

Provincia di REGGIO EMILIA
Comune di Quattro Castella

FABBRICATO

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

PALESTRA COMUNALE DI PUIANELLO

Via Ligabue, 2 - 42020 Puianello (RE)

COMMITTENTE

COMUNE DI QUATTRO CASTELLA

Piazza Dante, 1 - 42020 Quattro Castella (RE)



REN Solution S.r.l.
Via Monti Urali, 22
42122 Reggio Emilia - ITALY
Tel. +39 0522 430430
Fax +39 0522 408657
www.rensolution.com

RESPONSABILE DI COMMESSA

Stefano Anzillotti - Ingegnere Ph.D
Marco Boschini - Ingegnere

TIMBRO E FIRMA

STAFF DI PROGETTO
Ing. Simone Perdelli
Per. Ind. Luca Vincenzi
Geom. Lazzaro Papagni



RELAZIONE DI CALCOLO

☐ EDILE

☐ PREV. INCENDI

☒ MECCANICO

☐ ELETTRICO

☒ ENERGETICO

| REVISIONE | DATA | DISEGN. | CONTR. | APPROV. | DESCRIZIONE | COMMESSA |
|-----------|------------|------------------|--------|---------|-------------|--------------|
| | | | | | | 0487B |
| | | | | | | DOCUMENTO N. |
| | | | | | | M.b |
| 1.0 | 18/03/2019 | S.P. | S.A. | S.A. | EMISSIONE | |
| FASE | | FILE | | SCALA | FORMATO | FOGLIO |
| ESECUTIVO | | 0487B-M.b_rev1.0 | | - | A4 | - |

RELAZIONE DI CALCOLO

Comune: Quattro Castella (RE)

Descrizione: Palestra di Puianello

Committente:

Progettista impianti termici:

Parametri climatici della località

Gradi giorno
2400 °C

Temperatura minima di progetto
-5,5 °C

Altitudine
161 m

Zona climatica
E

Giorni di riscaldamento
183

Velocità del vento
1,3 m/s

Zona di vento
1

Province di riferimento
RE
PR

Temperature medie mensili (°C)

| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| 0,2 | 2,9 | 8,5 | 12,6 | 17,9 | 22,3 | 23,8 | 22,4 | 18,7 | 14,6 | 7,7 | 2,4 |

Irradianza media mensile (W/m²)

| | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Orizz. | 44,0 | 79,9 | 131,9 | 177,1 | 248,8 | 269,7 | 277,8 | 215,3 | 156,3 | 97,2 | 56,7 | 37,0 |
| S | 69,9 | 106,2 | 121,0 | 113,8 | 124,1 | 118,9 | 127,1 | 124,0 | 122,3 | 105,9 | 86,6 | 63,0 |
| SE/SO | 55,8 | 89,3 | 115,0 | 125,2 | 151,0 | 150,9 | 160,9 | 143,8 | 123,6 | 93,4 | 69,8 | 49,6 |
| E/O | 34,0 | 60,9 | 93,9 | 119,4 | 162,5 | 173,2 | 180,5 | 144,1 | 108,1 | 70,3 | 43,8 | 29,0 |
| NE/NO | 18,5 | 33,3 | 61,7 | 90,2 | 133,3 | 148,2 | 149,9 | 110,8 | 76,5 | 44,7 | 23,6 | 15,5 |
| N | 17,1 | 27,1 | 45,6 | 64,5 | 99,1 | 115,1 | 111,4 | 77,3 | 55,8 | 36,9 | 21,3 | 14,7 |

Dispersioni dei locali

Edificio Edificio

Subalterno Subalterno

Palestra

| Locale | θ_i [°C] | P_t [W] | P_v [W] | P_{RH} [W] | P [W] |
|-------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|-----------|
| Palestra | 18,00 | 41.410,58 | 28.007,78 | 12.525,34 | 81.943,70 |
| Totale zona | | 41.410,58 | 28.007,78 | 12.525,34 | 81.943,70 |

Palazzina

| Locale | θ_i [°C] | P_t [W] | P_v [W] | P_{RH} [W] | P [W] |
|---------------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|------------|
| Spoagliatoio PI 2 | 20,00 | 587,70 | 77,40 | 390,24 | 1.055,33 |
| Spogliatoio PI 1 | 20,00 | 389,53 | 63,90 | 322,20 | 775,63 |
| Scale PI | 20,00 | 2.566,94 | 493,15 | 396,36 | 3.456,45 |
| Docce | 20,00 | 1.417,53 | 209,03 | 213,84 | 1.840,40 |
| Spogliatoio | 20,00 | 1.490,82 | 337,30 | 345,06 | 2.173,18 |
| Scale | 20,00 | 717,86 | 171,02 | 174,96 | 1.063,84 |
| Spogliatoio 1 | 20,00 | 986,27 | 342,05 | 349,92 | 1.678,24 |
| Docce 1 | 20,00 | 462,77 | 209,03 | 213,84 | 885,64 |
| Spogliatoio arbitro | 20,00 | 2.058,93 | 393,51 | 402,57 | 2.855,01 |
| Disimpegno | 20,00 | 353,07 | 72,58 | 74,25 | 499,90 |
| Ufficio 2 | 20,00 | 1.124,11 | 162,95 | 255,13 | 1.542,19 |
| Ufficio 1 | 20,00 | 821,28 | 164,97 | 258,30 | 1.244,56 |
| Disimpegno 1 | 20,00 | 263,54 | 69,32 | 108,54 | 441,41 |
| wc | 20,00 | 364,26 | 62,06 | 97,18 | 523,50 |
| Ufficio | 20,00 | 1.793,46 | 381,79 | 597,78 | 2.773,03 |
| Sala pluriuso | 20,00 | 1.985,01 | 322,81 | 505,44 | 2.813,27 |
| Totale zona | | 17.383,08 | 3.532,87 | 4.705,61 | 25.621,58 |
| Totale subalterno | | 58.793,66 | 31.540,65 | 17.230,95 | 107.565,28 |
| Totale edificio | | 58.793,66 | 31.540,65 | 17.230,95 | 107.565,28 |
| TOTALE | | 58.793,66 | 31.540,65 | 17.230,95 | 107.565,28 |

Legenda

- θ_i : temperatura interna
- P_t : potenza dispersa per trasmissione
- P_v : potenza dispersa per ventilazione
- P_{RH} : potenza di ripresa richiesta per compensare gli effetti del riscaldamento intermittente
- P : potenza dispersa totale

Zone termiche non calcolate

Temperatura interna T_u [°C]

| | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| CT | 4,2 | 6,3 | 10,8 | 14,1 | 18,3 | 21,8 | 23,0 | 21,9 | 19,0 | 15,7 | 10,2 | 5,9 |
| Garage | 4,2 | 6,3 | 10,8 | 14,1 | 18,3 | 21,8 | 23,0 | 21,9 | 19,0 | 15,7 | 10,2 | 5,9 |
| Sottotetto | 2,0 | 4,4 | 9,4 | 13,1 | 17,9 | 21,9 | 23,2 | 22,0 | 18,6 | 14,9 | 8,7 | 4,0 |

Edificio Edificio

Subalterno Subalterno

Palestra

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

| Struttura | Esposizione | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|-------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| Pareti esterne uffici | SudOvest | 1,182 | 1,048 | 1,239 |
| Pareti esterne uffici | NordEst | 1,234 | 1,048 | 1,293 |
| Parete esterna palestra | SudOvest | 271,625 | 1,365 | 370,880 |
| Parete esterna palestra | NordEst | 264,536 | 1,365 | 361,201 |
| Parete esterna palestra | NordOvest | 159,951 | 1,365 | 218,399 |
| Copertura palestra | Orizzontale | 695,773 | 0,184 | 128,358 |
| Finestra palestra | NordEst | 52,200 | 1,170 | 61,074 |
| Finestra palestra | SudOvest | 52,200 | 1,170 | 61,074 |
| Porta 4 | NordOvest | 3,300 | 6,052 | 19,972 |
| Porta 4 | NordEst | 3,300 | 6,052 | 19,972 |
| Porta 3 | NordEst | 3,784 | 6,019 | 22,776 |
| Totale | | 1.509,085 | | 1.266,239 |

| | |
|----------------|-----------|
| H _D | 1.266,239 |
|----------------|-----------|

Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

| Struttura | A [m²] | P [m] | S _w [m] | d _{is} [m] | λ _{is} [m] | D [m] | z [m] | U _w [W/m²K] | ε [m] | U _g [W/m²K] | H [W/K] |
|-----------|---------|---------|--------------------|---------------------|---------------------|-------|-------|------------------------|-------|------------------------|---------|
| Basamento | 692,791 | 110,000 | 0,20 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 284,406 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|
| H _g | 692,791 | | | | | | | | | | 284,406 |
|----------------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale ST

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 61,909 | 1,439 | 89,067 |
| | 61,909 | | 89,067 |

| | |
|-------------------------|--------|
| Totale | 89,067 |
| b _{tr} | 0,900 |
| H _U ST [W/K] | 80,160 |

| | |
|----------------------|--------|
| H _U [W/K] | 80,160 |
|----------------------|--------|

Perdita di calore per trasmissione verso locali climatizzati a temperatura differente

Strutture verso il locale Docce

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 9,768 | 1,439 | 14,053 |
| | 9,768 | | 14,053 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 14,053 |
|--------|--------|

| Mese | θ _i [°C] | θ _a [°C] | θ _e [°C] | H [W/K] | b _{tr} | H _A [W/K] |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|-----------------|----------------------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 14,053 | -0,112 | -1,579 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 14,053 | -0,132 | -1,861 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 14,053 | -0,211 | -2,959 |

| | | | | | | |
|----------|------|------|------|--------|--------|--------|
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 14,053 | -0,370 | -5,205 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 14,053 | -0,588 | -8,266 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 14,053 | -0,194 | -2,729 |
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 14,053 | -0,128 | -1,802 |

Strutture verso il locale Spogliatoio

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 15,762 | 1,439 | 22,676 |
| | 15,762 | | 22,676 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 22,676 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 22,676 | -0,112 | -2,548 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 22,676 | -0,132 | -3,003 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 22,676 | -0,211 | -4,774 |
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 22,676 | -0,370 | -8,399 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 22,676 | -0,588 | -13,339 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 22,676 | -0,194 | -4,403 |
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 22,676 | -0,128 | -2,907 |

Strutture verso il locale Scale

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 7,992 | 1,439 | 11,498 |
| | 7,992 | | 11,498 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 11,498 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 11,498 | -0,112 | -1,292 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 11,498 | -0,132 | -1,523 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 11,498 | -0,211 | -2,421 |
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 11,498 | -0,370 | -4,258 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 11,498 | -0,588 | -6,763 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 11,498 | -0,194 | -2,233 |
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 11,498 | -0,128 | -1,474 |

Strutture verso il locale Spogliatoio 1

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 15,984 | 1,439 | 22,996 |
| | 15,984 | | 22,996 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 22,996 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 22,996 | -0,112 | -2,584 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 22,996 | -0,132 | -3,046 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 22,996 | -0,211 | -4,841 |
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 22,996 | -0,370 | -8,517 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 22,996 | -0,588 | -13,527 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 22,996 | -0,194 | -4,465 |
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 22,996 | -0,128 | -2,948 |

Strutture verso il locale Docce 1

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 9,768 | 1,439 | 14,053 |
| | 9,768 | | 14,053 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 14,053 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 14,053 | -0,112 | -1,579 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 14,053 | -0,132 | -1,861 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 14,053 | -0,211 | -2,959 |
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 14,053 | -0,370 | -5,205 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 14,053 | -0,588 | -8,266 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 14,053 | -0,194 | -2,729 |
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 14,053 | -0,128 | -1,802 |

Strutture verso il locale Scale PI

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 20,154 | 1,439 | 28,995 |
| | 20,154 | | 28,995 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 28,995 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 28,995 | -0,112 | -3,258 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 28,995 | -0,132 | -3,840 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 28,995 | -0,211 | -6,104 |
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 28,995 | -0,370 | -10,739 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 28,995 | -0,588 | -17,056 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 28,995 | -0,194 | -5,630 |
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 28,995 | -0,128 | -3,717 |

Strutture verso il locale Spogliatoio arbitro

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 7,104 | 1,439 | 10,220 |
| | 7,104 | | 10,220 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 10,220 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 10,220 | -0,112 | -1,148 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 10,220 | -0,132 | -1,354 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 10,220 | -0,211 | -2,152 |
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 10,220 | -0,370 | -3,785 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 10,220 | -0,588 | -6,012 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 10,220 | -0,194 | -1,985 |
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 10,220 | -0,128 | -1,310 |

Strutture verso il locale Disimpegno

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 14,652 | 1,439 | 21,079 |
| | 14,652 | | 21,079 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 21,079 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 21,079 | -0,112 | -2,368 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 21,079 | -0,132 | -2,792 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 21,079 | -0,211 | -4,438 |
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 21,079 | -0,370 | -7,807 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 21,079 | -0,588 | -12,400 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 21,079 | -0,194 | -4,093 |

| | | | | | | |
|----------|------|------|-----|--------|--------|--------|
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 21,079 | -0,128 | -2,702 |
|----------|------|------|-----|--------|--------|--------|

Strutture verso il locale wc

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 8,997 | 1,439 | 12,944 |
| | 8,997 | | 12,944 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 12,944 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b _{tr} | H _A [W/K] |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|----------------------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 12,944 | -0,112 | -1,454 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 12,944 | -0,132 | -1,714 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 12,944 | -0,211 | -2,725 |
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 12,944 | -0,370 | -4,794 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 12,944 | -0,588 | -7,614 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 12,944 | -0,194 | -2,513 |
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 12,944 | -0,128 | -1,659 |

Strutture verso il locale Disimpegno 1

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 13,650 | 1,439 | 19,638 |
| | 13,650 | | 19,638 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 19,638 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b _{tr} | H _A [W/K] |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|----------------------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 19,638 | -0,112 | -2,206 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 19,638 | -0,132 | -2,601 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 19,638 | -0,211 | -4,134 |
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 19,638 | -0,370 | -7,273 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 19,638 | -0,588 | -11,552 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 19,638 | -0,194 | -3,813 |
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 19,638 | -0,128 | -2,518 |

Strutture verso il locale Ufficio

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 18,450 | 1,439 | 26,543 |
| | 18,450 | | 26,543 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 26,543 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b _{tr} | H _A [W/K] |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|----------------------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 26,543 | -0,112 | -2,982 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 26,543 | -0,132 | -3,516 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 26,543 | -0,211 | -5,588 |
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 26,543 | -0,370 | -9,831 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 26,543 | -0,588 | -15,614 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 26,543 | -0,194 | -5,154 |
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 26,543 | -0,128 | -3,403 |

Strutture verso il locale Sala pluriuso

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 15,600 | 1,439 | 22,443 |
| | 15,600 | | 22,443 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 22,443 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b _{tr} | H _A [W/K] |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|----------------------|
|------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|----------------------|

| | | | | | | |
|----------|------|------|------|--------|--------|---------|
| Gennaio | 18,0 | 20,0 | 0,2 | 22,443 | -0,112 | -2,522 |
| Febbraio | 18,0 | 20,0 | 2,9 | 22,443 | -0,132 | -2,973 |
| Marzo | 18,0 | 20,0 | 8,5 | 22,443 | -0,211 | -4,725 |
| Aprile | 18,0 | 20,0 | 11,7 | 22,443 | -0,370 | -8,312 |
| Ottobre | 18,0 | 20,0 | 12,8 | 22,443 | -0,588 | -13,202 |
| Novembre | 18,0 | 20,0 | 7,7 | 22,443 | -0,194 | -4,358 |
| Dicembre | 18,0 | 20,0 | 2,4 | 22,443 | -0,128 | -2,877 |

| Mese | gg | $\theta_{int,set,H}$ [°C] | θ_e [°C] | $\Delta\theta$ [°C] | $H_{tr,adj}$ [W/K] | $Fr*\Phi_r$ [W] | $Q_{sol,op}$ [kWh] | $Q_{H,tr}$ [kWh] |
|----------|----|---------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| Gennaio | 31 | 18,0 | 0,2 | 17,8 | 1.605,284 | 1.334,058 | 662,994 | 21.588,637 |
| Febbraio | 28 | 18,0 | 2,9 | 15,1 | 1.600,720 | 1.580,227 | 1.013,506 | 16.291,235 |
| Marzo | 31 | 18,0 | 8,5 | 9,5 | 1.582,986 | 1.918,110 | 1.706,675 | 10.908,945 |
| Aprile | 15 | 18,0 | 11,7 | 6,3 | 1.546,680 | 1.832,457 | 1.000,712 | 3.181,211 |
| Ottobre | 17 | 18,0 | 12,8 | 5,2 | 1.497,194 | 1.703,977 | 650,427 | 3.209,419 |
| Novembre | 30 | 18,0 | 7,7 | 10,3 | 1.586,700 | 1.272,107 | 811,836 | 11.871,050 |
| Dicembre | 31 | 18,0 | 2,4 | 15,6 | 1.601,684 | 1.309,018 | 574,849 | 18.988,851 |
| Totale | | | | | | | | 86.039,349 |

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale ST

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 61,909 | 1,439 | 89,067 |
| | 61,909 | | 89,067 |

| | |
|-------------------------|--------|
| Totale | 89,067 |
| b _{tr} | 0,900 |
| H _U ST [W/K] | 80,160 |

| | |
|----------------------|--------|
| H _U [W/K] | 80,160 |
|----------------------|--------|

Perdita di calore per trasmissione verso locali climatizzati a temperatura differente

Strutture verso il locale Docce

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 9,768 | 1,439 | 14,053 |
| | 9,768 | | 14,053 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 14,053 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b _{tr} | H _A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|----------------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 14,053 | -0,328 | -4,608 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 14,053 | -1,176 | -16,533 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 14,053 | -10,000 | -140,529 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 14,053 | -1,250 | -17,566 |

Strutture verso il locale Spogliatoio

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 15,762 | 1,439 | 22,676 |
| | 15,762 | | 22,676 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 22,676 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b _{tr} | H _A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|----------------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 22,676 | -0,328 | -7,435 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 22,676 | -1,176 | -26,678 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 22,676 | -10,000 | -226,763 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 22,676 | -1,250 | -28,345 |

Strutture verso il locale Scale

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 7,992 | 1,439 | 11,498 |
| | 7,992 | | 11,498 |
| Totale | | | 11,498 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 11,498 | -0,328 | -3,770 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 11,498 | -1,176 | -13,527 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 11,498 | -10,000 | -114,978 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 11,498 | -1,250 | -14,372 |

Strutture verso il locale Spogliatoio 1

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 15,984 | 1,439 | 22,996 |
| | 15,984 | | 22,996 |
| Totale | | | 22,996 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 22,996 | -0,328 | -7,540 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 22,996 | -1,176 | -27,054 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 22,996 | -10,000 | -229,957 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 22,996 | -1,250 | -28,745 |

Strutture verso il locale Docce 1

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 9,768 | 1,439 | 14,053 |
| | 9,768 | | 14,053 |
| Totale | | | 14,053 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 14,053 | -0,328 | -4,608 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 14,053 | -1,176 | -16,533 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 14,053 | -10,000 | -140,529 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 14,053 | -1,250 | -17,566 |

Strutture verso il locale Scale PI

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 20,154 | 1,439 | 28,995 |
| | 20,154 | | 28,995 |
| Totale | | | 28,995 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 28,995 | -0,328 | -9,507 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 28,995 | -1,176 | -34,112 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 28,995 | -10,000 | -289,949 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 28,995 | -1,250 | -36,244 |

Strutture verso il locale Spogliatoio arbitro

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 7,104 | 1,439 | 10,220 |
| | 7,104 | | 10,220 |
| Totale | | | 10,220 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 10,220 | -0,328 | -3,351 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 10,220 | -1,176 | -12,024 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 10,220 | -10,000 | -102,203 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 10,220 | -1,250 | -12,775 |

Strutture verso il locale Disimpegno

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 14,652 | 1,439 | 21,079 |
| | 14,652 | | 21,079 |
| Totale | | | 21,079 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 21,079 | -0,328 | -6,911 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 21,079 | -1,176 | -24,799 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 21,079 | -10,000 | -210,794 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 21,079 | -1,250 | -26,349 |

Strutture verso il locale wc

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 8,997 | 1,439 | 12,944 |
| | 8,997 | | 12,944 |
| Totale | | | 12,944 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 12,944 | -0,328 | -4,244 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 12,944 | -1,176 | -15,228 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 12,944 | -10,000 | -129,437 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 12,944 | -1,250 | -16,180 |

Strutture verso il locale Disimpegno 1

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 13,650 | 1,439 | 19,638 |
| | 13,650 | | 19,638 |
| Totale | | | 19,638 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 19,638 | -0,328 | -6,439 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 19,638 | -1,176 | -23,103 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 19,638 | -10,000 | -196,378 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 19,638 | -1,250 | -24,547 |

Strutture verso il locale Ufficio

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 18,450 | 1,439 | 26,543 |
| | 18,450 | | 26,543 |
| Totale | | | 26,543 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 26,543 | -0,328 | -8,703 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 26,543 | -1,176 | -31,228 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 26,543 | -10,000 | -265,434 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 26,543 | -1,250 | -33,179 |

Strutture verso il locale Sala pluriuso

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 15,600 | 1,439 | 22,443 |
| | 15,600 | | 22,443 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 22,443 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [WK] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 22,443 | -0,328 | -7,358 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 22,443 | -1,176 | -26,404 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 22,443 | -10,000 | -224,432 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 22,443 | -1,250 | -28,054 |

Strutture verso il locale Docce

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 9,768 | 1,439 | 14,053 |
| | 9,768 | | 14,053 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 14,053 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [WK] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 14,053 | -0,328 | -4,608 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 14,053 | -1,176 | -16,533 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 14,053 | -10,000 | -140,529 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 14,053 | -1,250 | -17,566 |

Strutture verso il locale Spogliatoio

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 15,762 | 1,439 | 22,676 |
| | 15,762 | | 22,676 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 22,676 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [WK] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 22,676 | -0,328 | -7,435 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 22,676 | -1,176 | -26,678 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 22,676 | -10,000 | -226,763 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 22,676 | -1,250 | -28,345 |

Strutture verso il locale Scale

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 7,992 | 1,439 | 11,498 |
| | 7,992 | | 11,498 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 11,498 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [WK] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 11,498 | -0,328 | -3,770 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 11,498 | -1,176 | -13,527 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 11,498 | -10,000 | -114,978 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 11,498 | -1,250 | -14,372 |

Strutture verso il locale Spogliatoio 1

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 15,984 | 1,439 | 22,996 |
| | 15,984 | | 22,996 |

| | |
|--------|--------|
| Totale | 22,996 |
|--------|--------|

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 22,996 | -0,328 | -7,540 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 22,996 | -1,176 | -27,054 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 22,996 | -10,000 | -229,957 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 22,996 | -1,250 | -28,745 |

Strutture verso il locale Docce 1

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 9,768 | 1,439 | 14,053 |
| | 9,768 | | 14,053 |
| Totale | | | 14,053 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 14,053 | -0,328 | -4,608 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 14,053 | -1,176 | -16,533 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 14,053 | -10,000 | -140,529 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 14,053 | -1,250 | -17,566 |

Strutture verso il locale Scale PI

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 20,154 | 1,439 | 28,995 |
| | 20,154 | | 28,995 |
| Totale | | | 28,995 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 28,995 | -0,328 | -9,507 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 28,995 | -1,176 | -34,112 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 28,995 | -10,000 | -289,949 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 28,995 | -1,250 | -36,244 |

Strutture verso il locale Spogliatoio arbitro

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 7,104 | 1,439 | 10,220 |
| | 7,104 | | 10,220 |
| Totale | | | 10,220 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 10,220 | -0,328 | -3,351 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 10,220 | -1,176 | -12,024 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 10,220 | -10,000 | -102,203 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 10,220 | -1,250 | -12,775 |

Strutture verso il locale Disimpegno

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 14,652 | 1,439 | 21,079 |
| | 14,652 | | 21,079 |
| Totale | | | 21,079 |

| Mese | θ_i [°C] | θ_a [°C] | θ_e [°C] | H [W/K] | b_{tr} | H_A [W/K] |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-------------|
| Maggio | 24,0 | 26,0 | 20,2 | 21,079 | -0,328 | -6,911 |
| Giugno | 24,0 | 26,0 | 22,3 | 21,079 | -1,176 | -24,799 |
| Luglio | 24,0 | 26,0 | 23,8 | 21,079 | -10,000 | -210,794 |
| Agosto | 24,0 | 26,0 | 22,1 | 21,079 | -1,250 | -26,349 |

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 8,997 | 1,439 | 12,944 |
| | 8,997 | | 12,944 |
| Totale | | | 12,944 |

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 13,650 | 1,439 | 19,638 |
| | 13,650 | | 19,638 |
| Totale | | | 19,638 |

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 18,450 | 1,439 | 26,543 |
| | 18,450 | | 26,543 |
| Totale | | | 26,543 |

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 15,600 | 1,439 | 22,443 |
| | 15,600 | | 22,443 |
| Totale | | | 22,443 |

[illegible]

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int,set,H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int,set,C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

$H_{tr,adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr \cdot \Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H,tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C,tr}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ε : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

| V [m³] | n [1/h] | q _{ve} [m³/h] | H [W/K] |
|-----------|---------|------------------------|-----------|
| 7.150,924 | 4,00 | 28.603,695 | 1.716,222 |

| Mese | gg | θ _{int,set,H} [°C] | θ _e [°C] | Δθ [°C] | H _{ve,adj} [W/K] | Q _{H,ve} [kWh] |
|----------|----|-----------------------------|---------------------|---------|---------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 31 | 18,0 | 0,2 | 17,8 | 1.716,222 | 22.728,267 |
| Febbraio | 28 | 18,0 | 2,9 | 15,1 | 1.716,222 | 17.414,845 |
| Marzo | 31 | 18,0 | 8,5 | 9,5 | 1.716,222 | 12.130,255 |
| Aprile | 15 | 18,0 | 11,7 | 6,3 | 1.716,222 | 3.908,335 |
| Ottobre | 17 | 18,0 | 12,8 | 5,2 | 1.716,222 | 3.627,583 |
| Novembre | 30 | 18,0 | 7,7 | 10,3 | 1.716,222 | 12.727,500 |
| Dicembre | 31 | 18,0 | 2,4 | 15,6 | 1.716,222 | 19.919,156 |
| Totale | | | | | | 92.455,9 |

| Mese | gg | θ _{int,set,C} [°C] | θ _e [°C] | Δθ [°C] | H _{ve,adj} [W/K] | Q _{C,ve} [kWh] |
|--------|----|-----------------------------|---------------------|---------|---------------------------|-------------------------|
| Maggio | 1 | 24,0 | 20,2 | 3,8 | 1.716,222 | 157,715 |
| Giugno | 30 | 24,0 | 22,3 | 1,7 | 1.716,222 | 2.100,655 |
| Luglio | 31 | 24,0 | 23,8 | 0,2 | 1.716,222 | 255,374 |
| Agosto | 29 | 24,0 | 22,1 | 1,9 | 1.716,222 | 2.232,063 |
| Totale | | | | | | 4.745,807 |

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termicoθ_{int,set}: temperatura internaθ_e: temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

| Mese | $Q_{sol,w,mn}$ [kWh] | $Q_{sd,w}$ [kWh] | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|----------|----------------------|------------------|-------------------|
| Gennaio | 1.228,461 | 0,000 | 1.228,461 |
| Febbraio | 1.852,108 | 0,000 | 1.852,108 |
| Marzo | 2.994,362 | 0,000 | 2.994,362 |
| Aprile | 1.698,922 | 0,000 | 1.698,922 |
| Ottobre | 1.168,844 | 0,000 | 1.168,844 |
| Novembre | 1.503,520 | 0,000 | 1.503,520 |
| Dicembre | 1.075,412 | 0,000 | 1.075,412 |
| Totale | 11.521,630 | 0,000 | 11.521,630 |

Porta 3 su Parete esterna palestra (esposizione NordEst)

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

Finestra palestra su Parete esterna palestra (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²] | ggi | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | $F_{sh,gl}$ | A_g [m²] | $A_{sol,w}$ [m²] | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|--------|----|------------------|-------|-----------|-----------|----------|-------------|------------|------------------|-------------------|
| Maggio | 1 | 141,0 | 0,431 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,780 | 22,938 |
| Giugno | 30 | 148,2 | 0,427 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,713 | 716,294 |
| Luglio | 31 | 149,9 | 0,427 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,713 | 748,542 |
| Agosto | 29 | 111,4 | 0,434 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,813 | 528,215 |
| Totale | | | | | | | | | | 2.015,988 |

Finestra palestra su Parete esterna palestra (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²] | ggi | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | $F_{sh,gl}$ | A_g [m²] | $A_{sol,w}$ [m²] | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|--------|----|------------------|-------|-----------|-----------|----------|-------------|------------|------------------|-------------------|
| Maggio | 1 | 150,9 | 0,421 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,621 | 23,983 |
| Giugno | 30 | 150,9 | 0,418 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,569 | 713,606 |
| Luglio | 31 | 160,9 | 0,417 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,558 | 785,346 |
| Agosto | 29 | 143,4 | 0,423 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,651 | 663,980 |
| Totale | | | | | | | | | | 2.186,915 |

Finestra palestra su Parete esterna palestra (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²] | ggi | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | $F_{sh,gl}$ | A_g [m²] | $A_{sol,w}$ [m²] | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|--------|----|------------------|-------|-----------|-----------|----------|-------------|------------|------------------|-------------------|
| Maggio | 1 | 150,9 | 0,421 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,621 | 23,983 |
| Giugno | 30 | 150,9 | 0,418 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,569 | 713,606 |
| Luglio | 31 | 160,9 | 0,417 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,558 | 785,346 |
| Agosto | 29 | 143,4 | 0,423 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,651 | 663,980 |
| Totale | | | | | | | | | | 2.186,915 |

Finestra palestra su Parete esterna palestra (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²] | ggi | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | $F_{sh,gl}$ | A_g [m²] | $A_{sol,w}$ [m²] | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|--------|----|------------------|-------|-----------|-----------|----------|-------------|------------|------------------|-------------------|
| Maggio | 1 | 150,9 | 0,421 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,621 | 23,983 |
| Giugno | 30 | 150,9 | 0,418 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,569 | 713,606 |
| Luglio | 31 | 160,9 | 0,417 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,558 | 785,346 |
| Agosto | 29 | 143,4 | 0,423 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 15,714 | 6,651 | 663,980 |
| Totale | | | | | | | | | | 2.186,915 |

Riepilogo

| Mese | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|--------|-------------------|
| Maggio | 161,011 |
| Giugno | 4.921,996 |
| Luglio | 5.262,426 |
| Agosto | 4.042,859 |
| Totale | 14.388,292 |

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g : area trasparente
- $A_{sol,w}$: area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

Pareti esterne uffici (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m²] | $U_{c,eq}$ [W/m²K] | R_{se} [m²K/W] | $A_{sol,op}$ [m²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|----------|----|-----------------------|-----------|-----------|----------|----------------|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Gennaio | 31 | 18,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 1,2 | 1,048 | 0,040 | 0,031 | 0,426 |
| Febbraio | 28 | 33,3 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 1,2 | 1,048 | 0,040 | 0,031 | 0,695 |
| Marzo | 31 | 61,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 1,2 | 1,048 | 0,040 | 0,031 | 1,425 |
| Aprile | 15 | 83,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 1,2 | 1,048 | 0,040 | 0,031 | 0,936 |
| Ottobre | 17 | 39,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 1,2 | 1,048 | 0,040 | 0,031 | 0,497 |
| Novembre | 30 | 23,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 1,2 | 1,048 | 0,040 | 0,031 | 0,528 |
| Dicembre | 31 | 15,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 1,2 | 1,048 | 0,040 | 0,031 | 0,357 |
| Totale | | | | | | | | | | | 4,865 |

Parete esterna palestra (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m²] | $U_{c,eq}$ [W/m²K] | R_{se} [m²K/W] | $A_{sol,op}$ [m²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|----------|----|-----------------------|-----------|-----------|----------|----------------|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Gennaio | 31 | 18,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 264,5 | 1,365 | 0,040 | 8,669 | 119,037 |
| Febbraio | 28 | 33,3 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 264,5 | 1,365 | 0,040 | 8,669 | 194,252 |
| Marzo | 31 | 61,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 264,5 | 1,365 | 0,040 | 8,669 | 397,903 |
| Aprile | 15 | 83,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 264,5 | 1,365 | 0,040 | 8,669 | 261,507 |
| Ottobre | 17 | 39,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 264,5 | 1,365 | 0,040 | 8,669 | 138,760 |
| Novembre | 30 | 23,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 264,5 | 1,365 | 0,040 | 8,669 | 147,560 |
| Dicembre | 31 | 15,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 264,5 | 1,365 | 0,040 | 8,669 | 99,657 |
| Totale | | | | | | | | | | | 1.358,675 |

Parete esterna palestra (esposizione NordOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m²] | $U_{c,eq}$ [W/m²K] | R_{se} [m²K/W] | $A_{sol,op}$ [m²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|----------|----|-----------------------|-----------|-----------|----------|----------------|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Gennaio | 31 | 18,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 160,0 | 1,365 | 0,040 | 5,242 | 71,975 |
| Febbraio | 28 | 33,3 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 160,0 | 1,365 | 0,040 | 5,242 | 117,454 |
| Marzo | 31 | 61,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 160,0 | 1,365 | 0,040 | 5,242 | 240,591 |
| Aprile | 15 | 83,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 160,0 | 1,365 | 0,040 | 5,242 | 158,120 |
| Ottobre | 17 | 39,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 160,0 | 1,365 | 0,040 | 5,242 | 83,901 |
| Novembre | 30 | 23,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 160,0 | 1,365 | 0,040 | 5,242 | 89,222 |
| Dicembre | 31 | 15,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 160,0 | 1,365 | 0,040 | 5,242 | 60,257 |
| Totale | | | | | | | | | | | 821,519 |

Parete esterna palestra (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m²] | $U_{c,eq}$ [W/m²K] | R_{se} [m²K/W] | $A_{sol,op}$ [m²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|----------|----|-----------------------|-----------|-----------|----------|----------------|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Gennaio | 31 | 55,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,6 | 1,365 | 0,040 | 8,901 | 369,517 |
| Febbraio | 28 | 89,3 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,6 | 1,365 | 0,040 | 8,901 | 533,995 |
| Marzo | 31 | 115,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,6 | 1,365 | 0,040 | 8,901 | 761,798 |
| Aprile | 15 | 122,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,6 | 1,365 | 0,040 | 8,901 | 393,748 |
| Ottobre | 17 | 87,3 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,6 | 1,365 | 0,040 | 8,901 | 317,152 |
| Novembre | 30 | 69,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,6 | 1,365 | 0,040 | 8,901 | 447,241 |
| Dicembre | 31 | 49,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,6 | 1,365 | 0,040 | 8,901 | 328,592 |
| Totale | | | | | | | | | | | 3.152,042 |

Pareti esterne uffici (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m²] | $U_{c,eq}$ | R_{se} | $A_{sol,op}$ | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|------|----|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|------------|------------|----------|--------------|-----------------------|
|------|----|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|------------|------------|----------|--------------|-----------------------|

| | |
|--------|--------|
| Totale | 10,534 |
|--------|--------|

Copertura palestra (orizzontale)

| | |
|--------|-----------|
| Totale | 1.073,364 |
|--------|-----------|

Riepilogo

| | | | | | |
|----------|-----------|-------|-------|-------|-----------|
| Décembre | 574,843 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 574,843 |
| Totale | 6.420,998 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 6.420,998 |

Raffrescamento

Pareti esterne uffici (esposizione NordEst)

| | |
|--------|-------|
| Totale | 9,283 |
|--------|-------|

Parete esterna palestra (esposizione NordEst)

| | |
|--------|-----------|
| Totale | 2.592,882 |
|--------|-----------|

Parete esterna palestra (esposizione NordOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m²] | $U_{c,eq}$ [W/m²K] | R_{se} [m²K/W] | $A_{sol,op}$ [m²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|--------|----|-----------------------|-----------|-----------|----------|----------------|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Maggio | 1 | 141,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 160,0 | 1,365 | 0,040 | 5,242 | 17,733 |
| Giugno | 30 | 148,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 160,0 | 1,365 | 0,040 | 5,242 | 559,249 |
| Luglio | 31 | 149,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 160,0 | 1,365 | 0,040 | 5,242 | 584,427 |
| Agosto | 29 | 111,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 160,0 | 1,365 | 0,040 | 5,242 | 406,370 |
| Totale | | | | | | | | | | | 1.567,779 |

Parete esterna palestra (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m²] | $U_{c,eq}$ [W/m²K] | R_{se} [m²K/W] | $A_{sol,op}$ [m²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|--------|----|-----------------------|-----------|-----------|----------|----------------|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Maggio | 1 | 150,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,6 | 1,365 | 0,040 | 8,901 | 32,241 |
| Giugno | 30 | 150,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,6 | 1,365 | 0,040 | 8,901 | 966,881 |
| Luglio | 31 | 160,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,6 | 1,365 | 0,040 | 8,901 | 1.065,880 |
| Agosto | 29 | 143,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,6 | 1,365 | 0,040 | 8,901 | 888,652 |
| Totale | | | | | | | | | | | 2.953,655 |

Pareti esterne uffici (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m²] | $U_{c,eq}$ [W/m²K] | R_{se} [m²K/W] | $A_{sol,op}$ [m²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|--------|----|-----------------------|-----------|-----------|----------|----------------|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Maggio | 1 | 150,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 1,2 | 1,048 | 0,040 | 0,030 | 0,108 |
| Giugno | 30 | 150,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 1,2 | 1,048 | 0,040 | 0,030 | 3,231 |
| Luglio | 31 | 160,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 1,2 | 1,048 | 0,040 | 0,030 | 3,562 |
| Agosto | 29 | 143,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 1,2 | 1,048 | 0,040 | 0,030 | 2,970 |
| Totale | | | | | | | | | | | 9,871 |

Copertura palestra (orizzontale)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m²gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m²] | $U_{c,eq}$ [W/m²K] | R_{se} [m²K/W] | $A_{sol,op}$ [m²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|--------|----|-----------------------|-----------|-----------|----------|----------------|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Maggio | 1 | 259,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 695,8 | 0,184 | 0,040 | 3,081 | 19,193 |
| Giugno | 30 | 269,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 695,8 | 0,184 | 0,040 | 3,081 | 598,150 |
| Luglio | 31 | 277,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 695,8 | 0,184 | 0,040 | 3,081 | 636,658 |
| Agosto | 29 | 215,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 695,8 | 0,184 | 0,040 | 3,081 | 462,447 |
| Totale | | | | | | | | | | | 1.716,448 |

Riepilogo

| Mese | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] | $Q_{sol,mn,u}$ [kWh] | $Q_{sol,op}$ [kWh] |
|--------|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Maggio | 98,709 | 0,000 | 98,709 |
| Giugno | 3.055,740 | 0,000 | 3.055,740 |
| Luglio | 3.260,545 | 0,000 | 3.260,545 |
| Agosto | 2.434,924 | 0,000 | 2.434,924 |
| Totale | 8.849,918 | 0,000 | 8.849,918 |

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

| Mese | $Q_{H,tr}$ [kWh] | $Q_{H,ve}$ [kWh] | Q_{int} [kWh] | $Q_{sol,w}$ [kWh] | γ_H | $\eta_{H,gn}$ | $Q_{H,nd}$ [kWh] |
|----------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|------------|---------------|------------------|
| Gennaio | 21.588,6 | 22.728,3 | 2.588,6 | 1.228,5 | 0,086 | 0,992 | 40.530,9 |
| Febbraio | 16.291,2 | 17.414,8 | 2.338,1 | 1.852,1 | 0,124 | 0,984 | 29.581,9 |
| Marzo | 10.908,9 | 12.130,3 | 2.588,6 | 2.994,4 | 0,242 | 0,950 | 17.733,7 |
| Aprile | 3.181,2 | 3.908,3 | 1.252,5 | 1.698,9 | 0,416 | 0,885 | 4.477,6 |
| Ottobre | 3.209,4 | 3.627,6 | 1.419,5 | 1.168,8 | 0,379 | 0,902 | 4.503,1 |
| Novembre | 11.871,1 | 12.727,5 | 2.505,1 | 1.503,5 | 0,163 | 0,975 | 20.691,3 |
| Dicembre | 18.988,9 | 19.919,2 | 2.588,6 | 1.075,4 | 0,094 | 0,990 | 35.279,0 |
| Totale | | | | | | | 152.797,5 |

Raffrescamento

| Mese | $Q_{C,tr}$ [kWh] | $Q_{C,ve}$ [kWh] | Q_{int} [kWh] | $Q_{sol,w}$ [kWh] | γ_C | $\eta_{C,ls}$ | $Q_{C,nd}$ [kWh] |
|--------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|------------|---------------|------------------|
| Maggio | 95,5 | 157,7 | 83,5 | 161,0 | 0,966 | 0,856 | 27,8 |
| Giugno | 283,9 | 2.100,7 | 2.505,1 | 4.922,0 | 3,115 | 1,000 | 5.043,1 |
| Luglio | -1.592,7 | 255,4 | 2.588,6 | 5.262,4 | -5,871 | 1,000 | 9.188,3 |
| Agosto | 946,3 | 2.232,1 | 2.421,6 | 4.042,9 | 2,034 | 0,996 | 3.298,6 |
| Totale | | | | | | | 17.557,9 |

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

| Mese | $Q_{H,nd}$ [kWh] | Q'_H [kWh] | η_e [%] | η_c [%] | η_d [%] | η_{gn} [%] | η_g [%] | $Q_{p,nren,H}$ [kWh] | $Q_{pren,H}$ [kWh] | $Q_{ptot,H}$ [kWh] |
|----------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| Gennaio | 40.530,9 | 40.530,9 | 96,5 | 96,0 | 92,3 | 90,9 | 65,4 | 61.981,5 | 1.735,4 | 63.716,9 |
| Febbraio | 29.581,9 | 29.581,9 | 97,3 | 96,0 | 92,3 | 90,8 | 64,1 | 46.180,4 | 1.567,4 | 47.747,8 |
| Marzo | 17.733,7 | 17.733,7 | 101,3 | 96,0 | 92,3 | 89,6 | 58,5 | 30.332,8 | 1.730,5 | 32.063,2 |
| Aprile | 4.477,6 | 4.477,6 | 110,3 | 96,0 | 92,3 | 83,0 | 48,3 | 9.269,2 | 838,2 | 10.107,4 |
| Ottobre | 4.503,1 | 4.503,1 | 113,0 | 96,0 | 92,3 | 82,8 | 46,7 | 9.638,6 | 948,7 | 10.587,4 |
| Novembre | 20.691,3 | 20.691,3 | 99,8 | 96,0 | 92,3 | 90,0 | 60,4 | 34.248,4 | 1.676,7 | 35.925,1 |
| Dicembre | 35.279,0 | 35.279,0 | 97,0 | 96,0 | 92,3 | 90,9 | 64,6 | 54.619,2 | 1.735,3 | 56.354,5 |
| Totale | 152.797,5 | 152.797,5 | 98,5 | 96,0 | 92,3 | 90,2 | 62,0 | 246.270,1 | 10.232,1 | 256.502,2 |

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

| Mese | $Q_{C,nd}$ [kWh] | η_e [%] | η_c [%] | η_d [%] | η_{gn} [%] | η_g [%] | $Q_{p,nren,C}$ [kWh] | $Q_{pren,C}$ [kWh] | $Q_{ptot,C}$ [kWh] |
|--------|------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| Maggio | 27,8 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Giugno | 5.043,1 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Luglio | 9.188,3 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Agosto | 3.298,6 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Totale | 17.557,9 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_H : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

Palazzina

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

| Struttura | Esposizione | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|-----------------------|-------------|---------|-----------|---------|
| Pareti esterne uffici | SudOvest | 36,693 | 1,048 | 38,466 |
| Pareti esterne uffici | NordEst | 35,829 | 1,048 | 37,561 |
| Pareti esterne uffici | NordOvest | 9,815 | 1,048 | 10,289 |
| Pareti esterne uffici | SudEst | 134,982 | 1,048 | 141,505 |
| Finestra 1 | NordEst | 0,720 | 6,188 | 4,455 |
| Finestra 2 | SudEst | 0,420 | 6,118 | 2,570 |
| Finestra 3 | SudEst | 1,155 | 6,038 | 6,974 |
| Finestra 4 | SudEst | 0,630 | 6,216 | 3,916 |
| Finestra 5 | SudEst | 0,893 | 5,962 | 5,324 |
| Finestra 6 | SudEst | 2,940 | 5,992 | 17,616 |
| Finestra 7 | SudEst | 0,945 | 6,085 | 5,750 |
| Porta 1 | SudEst | 8,640 | 6,021 | 52,021 |
| Porta 2 | SudEst | 3,375 | 6,090 | 20,554 |
| Totale | | 237,036 | | 347,001 |

| | |
|----------------|---------|
| H _D | 347,001 |
|----------------|---------|

Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

| Struttura | A [m²] | P [m] | S _w [m] | d _{is} [m] | λ _{is} [m] | D [m] | z [m] | U _w [W/m²K] | ε [m] | U _g [W/m²K] | H [W/K] |
|-----------|--------|--------|--------------------|---------------------|---------------------|-------|-------|------------------------|-------|------------------------|---------|
| Basamento | 21,680 | 15,000 | 0,30 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 8,648 |
| Basamento | 17,900 | 15,000 | 0,30 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 7,140 |

| | | |
|----------------|--------|--------|
| H _g | 39,580 | 15,789 |
|----------------|--------|--------|

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale CT

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|--------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria interna | 4,536 | 2,020 | 9,162 |
| Solaio interpiano [1] | 31,050 | 1,307 | 40,590 |
| | 35,586 | | 49,752 |

| | |
|-------------------------|--------|
| Totale | 49,752 |
| b _{tr} | 0,800 |
| H _U CT [W/K] | 39,802 |

Strutture verso il locale Garage

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|--------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria interna | 6,150 | 2,020 | 12,421 |
| Solaio interpiano [1] | 31,230 | 1,307 | 40,826 |
| | 37,380 | | 53,247 |

| | |
|-----------------------------|--------|
| Totale | 53,247 |
| b _{tr} | 0,800 |
| H _U Garage [W/K] | 42,598 |

Strutture verso il locale CT

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|-----------------------|--------|-----------|---------|
| Solaio interpiano [1] | 11,755 | 1,307 | 15,367 |
| | 11,755 | | 15,367 |

| | |
|-------------------------|--------|
| Totale | 15,367 |
| b _{tr} | 0,800 |
| H _U CT [W/K] | 12,293 |

Strutture verso il locale ST

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|-------------------|---------|-----------|---------|
| Solaio ultimo [1] | 114,742 | 1,634 | 187,515 |
| | 114,742 | | 187,515 |

| | |
|-------------------------|---------|
| Totale | 187,515 |
| b _{tr} | 0,900 |
| H _U ST [W/K] | 168,764 |

| | |
|----------------------|---------|
| H _U [W/K] | 263,457 |
|----------------------|---------|

Perdita di calore per trasmissione verso locali climatizzati a temperatura differente

Strutture verso il locale Palestra

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|---------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 146,045 | 1,439 | 210,110 |
| | 146,045 | | 210,110 |

| | |
|--------|---------|
| Totale | 210,110 |
|--------|---------|

| Mese | θ _i [°C] | θ _a [°C] | θ _e [°C] | H [W/K] | b _{tr} | H _A [W/K] |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|-----------------|----------------------|
| Gennaio | 20,0 | 18,0 | 0,2 | 210,110 | 0,101 | 21,223 |
| Febbraio | 20,0 | 18,0 | 2,9 | 210,110 | 0,117 | 24,574 |
| Marzo | 20,0 | 18,0 | 8,5 | 210,110 | 0,174 | 36,541 |
| Aprile | 20,0 | 18,0 | 11,7 | 210,110 | 0,270 | 56,786 |
| Ottobre | 20,0 | 18,0 | 12,8 | 210,110 | 0,370 | 77,819 |
| Novembre | 20,0 | 18,0 | 7,7 | 210,110 | 0,163 | 34,164 |
| Dicembre | 20,0 | 18,0 | 2,4 | 210,110 | 0,114 | 23,876 |

| Mese | gg | θ _{int,set,H} [°C] | θ _e [°C] | Δθ [°C] | H _{tr,adj} [W/K] | Fr*Φ _r [W] | Q _{sol,op} [kWh] | Q _{H,tr} [kWh] |
|----------|----|-----------------------------|---------------------|---------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 31 | 20,0 | 0,2 | 19,8 | 647,470 | 326,992 | 195,078 | 9.586,219 |
| Febbraio | 28 | 20,0 | 2,9 | 17,1 | 650,821 | 387,330 | 284,856 | 7.454,149 |
| Marzo | 31 | 20,0 | 8,5 | 11,5 | 662,788 | 470,149 | 422,377 | 5.598,229 |
| Aprile | 15 | 20,0 | 11,7 | 8,3 | 683,034 | 449,155 | 225,710 | 1.983,236 |
| Ottobre | 17 | 20,0 | 12,8 | 7,2 | 704,066 | 417,663 | 172,281 | 2.060,829 |
| Novembre | 30 | 20,0 | 7,7 | 12,3 | 660,411 | 311,807 | 236,573 | 5.836,531 |
| Dicembre | 31 | 20,0 | 2,4 | 17,6 | 650,123 | 320,854 | 172,652 | 8.579,038 |
| Totale | | | | | | | | 41.098,231 |

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale CT

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|--------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria interna | 4,536 | 2,020 | 9,162 |
| Solaio interpiano [1] | 31,050 | 1,307 | 40,590 |
| | 35,586 | | 49,752 |

| | |
|-------------------------|--------|
| Totale | 49,752 |
| b _{tr} | 0,800 |
| H _U CT [W/K] | 39,802 |

Strutture verso il locale Garage

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|--------------------------|--------|-----------|---------|
| Parete divisoria interna | 6,150 | 2,020 | 12,421 |
| Solaio interpiano [1] | 31,230 | 1,307 | 40,826 |
| | 37,380 | | 53,247 |

| | |
|-----------------------------|--------|
| Totale | 53,247 |
| b _{tr} | 0,800 |
| H _U Garage [W/K] | 42,598 |

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|---------|
| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
| Solaio interpiano [1] | 11,755 | 1,307 | 15,367 |
| | 11,755 | | 15,367 |
| Totale | | | 15,367 |
| b _{tr} | | | 0,800 |
| H _{U CT} [W/K] | | | 12,293 |

| | | | |
|-------------------------|---------|-----------|---------|
| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
| Solaio ultimo [1] | 114,742 | 1,634 | 187,515 |
| | 114,742 | | 187,515 |
| Totale | | | 187,515 |
| b _{tr} | | | 0,900 |
| H _U ST [W/K] | | | 168,764 |

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|---------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 146,045 | 1,439 | 210,110 |
| | 146,045 | | 210,110 |
| Totale | | | 210,110 |

| Struttura | A [m²] | U [W/m²K] | H [W/K] |
|---------------------------|---------|-----------|---------|
| Parete divisoria palestra | 146,045 | 1,439 | 210,110 |
| | 146,045 | | 210,110 |
| Totale | | | 210,110 |

[illegible]

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int, set, H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int, set, C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

$H_{tr, adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr \cdot \Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H, tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C, tr}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ε : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

| | | | |
|---------|---------|------------------------|---------|
| V [m³] | n [1/h] | q _{ve} [m³/h] | H [W/K] |
| 831,264 | 1,22 | 1.016,470 | 145,694 |

| Mese | gg | θ _{int,set,H} [°C] | θ _e [°C] | Δθ [°C] | H _{ve,adj} [W/K] | Q _{H,ve} [kWh] |
|----------|----|-----------------------------|---------------------|---------|---------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 31 | 20,0 | 0,2 | 19,8 | 145,694 | 2.146,248 |
| Febbraio | 28 | 20,0 | 2,9 | 17,1 | 145,694 | 1.674,200 |
| Marzo | 31 | 20,0 | 8,5 | 11,5 | 145,694 | 1.246,558 |
| Aprile | 15 | 20,0 | 11,7 | 8,3 | 145,694 | 436,687 |
| Ottobre | 17 | 20,0 | 12,8 | 7,2 | 145,694 | 426,840 |
| Novembre | 30 | 20,0 | 7,7 | 12,3 | 145,694 | 1.290,267 |
| Dicembre | 31 | 20,0 | 2,4 | 17,6 | 145,694 | 1.907,776 |
| Totale | | | | | | 9.128,6 |

| Mese | gg | θ _{int,set,C} [°C] | θ _e [°C] | Δθ [°C] | H _{ve,adj} [W/K] | Q _{C,ve} [kWh] |
|--------|----|-----------------------------|---------------------|---------|---------------------------|-------------------------|
| Giugno | 14 | 26,0 | 22,7 | 3,3 | 145,694 | 160,322 |
| Luglio | 31 | 26,0 | 23,8 | 2,2 | 145,694 | 238,472 |
| Agosto | 13 | 26,0 | 22,8 | 3,2 | 145,694 | 147,221 |
| Totale | | | | | | 546,014 |

- Legenda**
V: volume netto locale
n: ricambi d'aria
q_{ve}: portata d'aria
H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico
θ_{int,set}: temperatura interna
θ_e: temperatura esterna
Q_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
Q_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible]

| Mese | $Q_{sol,w,mn}$ [kWh] | $Q_{sd,w}$ [kWh] | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|----------|----------------------|------------------|-------------------|
| Gennaio | 472,132 | 0,000 | 472,132 |
| Febbraio | 684,708 | 0,000 | 684,708 |
| Marzo | 969,048 | 0,000 | 969,048 |
| Aprile | 492,843 | 0,000 | 492,843 |
| Ottobre | 405,924 | 0,000 | 405,924 |
| Novembre | 573,710 | 0,000 | 573,710 |
| Dicembre | 420,475 | 0,000 | 420,475 |
| Totale | 4.018,841 | 0,000 | 4.018,841 |

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

Finestra 2 su Pareti esterne uffici (esposizione SudEst)

| Mese | gg | I _{sol} [W/m²] | ggi | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | F _{sh,gl} | A _g [m²] | A _{sol,w} [m²] | Q _{sol,w} [kWh] |
|--------|----|-------------------------|-------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Giugno | 14 | 153,7 | 0,756 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,285 | 0,215 | 11,130 |
| Luglio | 31 | 160,9 | 0,755 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,285 | 0,215 | 25,760 |
| Agosto | 13 | 148,2 | 0,765 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,285 | 0,218 | 10,088 |
| Totale | | | | | | | | | | 46,978 |

Finestra 3 su Pareti esterne uffici (esposizione SudEst)

| Mese | gg | I _{sol} [W/m²] | ggi | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | F _{sh,gl} | A _g [m²] | A _{sol,w} [m²] | Q _{sol,w} [kWh] |
|--------|----|-------------------------|-------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Giugno | 14 | 153,7 | 0,756 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,855 | 0,646 | 33,390 |
| Luglio | 31 | 160,9 | 0,755 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,855 | 0,645 | 77,279 |
| Agosto | 13 | 148,2 | 0,765 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,855 | 0,654 | 30,265 |
| Totale | | | | | | | | | | 140,934 |

Finestra 1 su Pareti esterne uffici (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I _{sol} [W/m²] | ggi | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | F _{sh,gl} | A _g [m²] | A _{sol,w} [m²] | Q _{sol,w} [kWh] |
|--------|----|-------------------------|-------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Giugno | 14 | 148,7 | 0,773 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,150 | 0,116 | 5,789 |
| Luglio | 31 | 149,9 | 0,773 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,150 | 0,116 | 12,922 |
| Agosto | 13 | 120,9 | 0,784 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,150 | 0,118 | 4,437 |
| Totale | | | | | | | | | | 23,149 |

Finestra 1 su Pareti esterne uffici (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I _{sol} [W/m²] | ggi | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | F _{sh,gl} | A _g [m²] | A _{sol,w} [m²] | Q _{sol,w} [kWh] |
|--------|----|-------------------------|-------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Giugno | 14 | 148,7 | 0,773 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,150 | 0,116 | 5,789 |
| Luglio | 31 | 149,9 | 0,773 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,150 | 0,116 | 12,922 |
| Agosto | 13 | 120,9 | 0,784 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,150 | 0,118 | 4,437 |
| Totale | | | | | | | | | | 23,149 |

Finestra 1 su Pareti esterne uffici (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I _{sol} [W/m²] | ggi | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | F _{sh,gl} | A _g [m²] | A _{sol,w} [m²] | Q _{sol,w} [kWh] |
|--------|----|-------------------------|-------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Giugno | 14 | 148,7 | 0,773 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,150 | 0,116 | 5,789 |
| Luglio | 31 | 149,9 | 0,773 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,150 | 0,116 | 12,922 |
| Agosto | 13 | 120,9 | 0,784 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,150 | 0,118 | 4,437 |
| Totale | | | | | | | | | | 23,149 |

Riepilogo

| Mese | Q _{sol,w} [kWh] |
|--------|--------------------------|
| Giugno | 565,817 |
| Luglio | 1.308,131 |
| Agosto | 510,442 |
| Totale | 2.384,390 |

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- F_{ov}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- F_{sh,gl}: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g: area trasparente
- A_{sol,w}: area equivalente
- Q_{sol,w,mn}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- Q_{sd,w}: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- Q_{sol,w}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

Pareti esterne uffici (esposizione NordOvest)

[illegible]

Pareti esterne uffici (esposizione SudEst)

[illegible]

Pareti esterne uffici (esposizione SudOvest)

[illegible]

Pareti esterne uffici (esposizione NordEst)

[illegible]

Riepilogo

| Mese | Qsol,op,mn [kWh] | Qsol,mn,u [kWh] | Qsd,op [kWh] | Qsi [kWh] | Qsol,op [kWh] |
|----------|------------------|-----------------|--------------|-----------|---------------|
| Gennaio | 195,078 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 195,078 |
| Febbraio | 284,856 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 284,856 |
| Marzo | 422,377 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 422,377 |
| Aprile | 225,710 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 225,710 |
| Ottobre | 172,281 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 172,281 |
| Novembre | 236,573 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 236,573 |
| Dicembre | 172,652 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 172,652 |
| Totale | 1.709,528 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1.709,528 |

Raffrescamento

Pareti esterne uffici (esposizione NordOvest)

| Mese | gg | I _{sol} [W/m²gg] | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | α _{sol} | A _c [m²] | U _{c,eq} [W/m²K] | R _{se} [m²K/W] | A _{sol,op} [m²] | Qsol,op,mn [kWh] |
|--------|----|------------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|
| Giugno | 14 | 148,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 9,8 | 1,048 | 0,040 | 0,247 | 12,334 |
| Luglio | 31 | 149,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 9,8 | 1,048 | 0,040 | 0,247 | 27,533 |
| Agosto | 13 | 120,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 9,8 | 1,048 | 0,040 | 0,247 | 9,315 |
| Totale | | | | | | | | | | | 49,183 |

Pareti esterne uffici (esposizione SudEst)

| Mese | gg | I _{sol} [W/m²gg] | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | α _{sol} | A _c [m²] | U _{c,eq} [W/m²K] | R _{se} [m²K/W] | A _{sol,op} [m²] | Qsol,op,mn [kWh] |
|--------|----|------------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|
| Giugno | 14 | 153,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 135,0 | 1,048 | 0,040 | 3,396 | 175,414 |
| Luglio | 31 | 160,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 135,0 | 1,048 | 0,040 | 3,396 | 406,674 |
| Agosto | 13 | 148,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 135,0 | 1,048 | 0,040 | 3,396 | 157,058 |
| Totale | | | | | | | | | | | 739,147 |

Pareti esterne uffici (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I _{sol} [W/m²gg] | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | α _{sol} | A _c [m²] | U _{c,eq} [W/m²K] | R _{se} [m²K/W] | A _{sol,op} [m²] | Qsol,op,mn [kWh] |
|--------|----|------------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|
| Giugno | 14 | 153,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 36,7 | 1,048 | 0,040 | 0,923 | 47,683 |
| Luglio | 31 | 160,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 36,7 | 1,048 | 0,040 | 0,923 | 110,548 |
| Agosto | 13 | 148,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 36,7 | 1,048 | 0,040 | 0,923 | 42,694 |
| Totale | | | | | | | | | | | 200,925 |

Pareti esterne uffici (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I _{sol} [W/m²gg] | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | α _{sol} | A _c [m²] | U _{c,eq} [W/m²K] | R _{se} [m²K/W] | A _{sol,op} [m²] | Qsol,op,mn [kWh] |
|--------|----|------------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|
| Giugno | 14 | 148,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 35,8 | 1,048 | 0,040 | 0,901 | 45,028 |
| Luglio | 31 | 149,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 35,8 | 1,048 | 0,040 | 0,901 | 100,510 |
| Agosto | 13 | 120,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 35,8 | 1,048 | 0,040 | 0,901 | 34,007 |
| Totale | | | | | | | | | | | 179,545 |

Riepilogo

| Mese | Qsol,op,mn [kWh] | Qsol,mn,u [kWh] | Qsol,op [kWh] |
|--------|------------------|-----------------|---------------|
| Giugno | 280,460 | 0,000 | 280,460 |
| Luglio | 645,265 | 0,000 | 645,265 |
| Agosto | 243,074 | 0,000 | 243,074 |
| Totale | 1.168,800 | 0,000 | 1.168,800 |

Legenda

F_{hor}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
F_{fin}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
F_{ov}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
α_{sol}: coefficiente di assorbimento della radiazione solare
A_c: area della struttura
U_{c,eq}: trasmittanza termica della struttura
R_{se}: Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

| Mese | Q _{H,tr} [kWh] | Q _{H,ve} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{sol,w} [kWh] | γ _H | η _{H,gn} | Q _{H,nd} [kWh] |
|----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| Gennaio | 9.586,2 | 2.146,2 | 778,0 | 472,1 | 0,107 | 0,998 | 10.484,3 |
| Febbraio | 7.454,1 | 1.674,2 | 702,7 | 684,7 | 0,152 | 0,996 | 7.746,6 |
| Marzo | 5.598,2 | 1.246,6 | 778,0 | 969,0 | 0,255 | 0,984 | 5.126,0 |
| Aprile | 1.983,2 | 436,7 | 376,4 | 492,8 | 0,359 | 0,961 | 1.584,2 |
| Ottobre | 2.060,8 | 426,8 | 426,6 | 405,9 | 0,335 | 0,966 | 1.683,8 |
| Novembre | 5.836,5 | 1.290,3 | 752,9 | 573,7 | 0,186 | 0,993 | 5.809,7 |
| Dicembre | 8.579,0 | 1.907,8 | 778,0 | 420,5 | 0,114 | 0,998 | 9.290,6 |
| Totale | | | | | | | 41.725,2 |

Raffrescamento

| Mese | Q _{C,tr} [kWh] | Q _{C,ve} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{sol,w} [kWh] | γ _C | η _{C,ls} | Q _{C,nd} [kWh] |
|--------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| Giugno | 724,7 | 160,3 | 351,4 | 565,8 | 1,036 | 0,911 | 111,1 |
| Luglio | 1.124,6 | 238,5 | 778,0 | 1.308,1 | 1,530 | 0,990 | 736,2 |
| Agosto | 686,7 | 147,2 | 326,3 | 510,4 | 1,003 | 0,897 | 88,7 |
| Totale | | | | | | | 935,9 |

Acqua calda sanitaria

| Mese | gg | V _w [l] | θ _{er} [°C] | θ ₀ [°C] | Q _{W,nd} |
|-----------|----|--------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| Gennaio | 31 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 263,69 |
| Febbraio | 28 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 238,17 |
| Marzo | 31 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 263,69 |
| Aprile | 30 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 255,19 |
| Maggio | 31 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 263,69 |
| Giugno | 30 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 255,19 |
| Luglio | 31 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 263,69 |
| Agosto | 31 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 263,69 |
| Settembre | 30 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 255,19 |
| Ottobre | 31 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 263,69 |
| Novembre | 30 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 255,19 |
| Dicembre | 31 | 270,00 | 12,89 | 40,00 | 263,69 |
| Totale | | | | | 3.104,77 |

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

| Mese | Q _{H,nd} [kWh] | Q' _H [kWh] | η _e [%] | η _c [%] | η _d [%] | η _{gn} [%] | η _g [%] | Q _{p,nren,H} [kWh] | Q _{pren,H} [kWh] | Q _{ptot,H} [kWh] |
|----------|-------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Gennaio | 10.484,3 | 10.468,4 | 95,0 | 94,0 | 91,3 | 90,9 | 63,1 | 16.617,6 | 432,6 | 17.050,1 |
| Febbraio | 7.746,6 | 7.732,3 | 95,0 | 94,0 | 91,3 | 90,8 | 61,6 | 12.583,1 | 390,8 | 12.973,9 |
| Marzo | 5.126,0 | 5.110,2 | 95,0 | 94,0 | 91,3 | 89,6 | 56,1 | 9.132,9 | 432,0 | 9.564,9 |
| Aprile | 1.584,2 | 1.576,6 | 95,0 | 94,0 | 91,3 | 83,0 | 47,8 | 3.315,8 | 210,3 | 3.526,1 |
| Ottobre | 1.683,8 | 1.675,1 | 95,0 | 94,0 | 91,3 | 82,8 | 46,9 | 3.591,1 | 238,1 | 3.829,2 |
| Novembre | 5.809,7 | 5.794,4 | 95,0 | 94,0 | 91,3 | 90,0 | 58,0 | 10.018,9 | 418,5 | 10.437,4 |
| Dicembre | 9.290,6 | 9.274,8 | 95,0 | 94,0 | 91,3 | 90,9 | 62,2 | 14.928,0 | 432,7 | 15.360,7 |
| Totale | 41.725,2 | 41.631,8 | 95,0 | 94,0 | 91,3 | 89,9 | 59,4 | 70.187,4 | 2.554,8 | 72.742,2 |

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

| Mese | Q _{C,nd} [kWh] | η _e [%] | η _c [%] | η _d [%] | η _{gn} [%] | η _g [%] | Q _{p,nren,C} [kWh] | Q _{pren,C} [kWh] | Q _{ptot,C} [kWh] |
|--------|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Giugno | 111,1 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Luglio | 736,2 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Agosto | 88,7 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Totale | 935,9 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

| Mese | $Q_{W,nd}$ [kWh] | η_{er} [%] | η_d [%] | η_{gn} [%] | η_g [%] | $Q_{p,ren,W}$ [kWh] | $Q_{p,ren,W}$ [kWh] | $Q_{p,tot,W}$ [kWh] |
|-----------|------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Gennaio | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 301,7 | 90,4 | 291,7 | 252,9 | 544,7 |
| Febbraio | 238,2 | 100,0 | 89,3 | 703,3 | 105,1 | 226,6 | 278,6 | 505,2 |
| Marzo | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 673,7 | 100,8 | 261,5 | 310,6 | 572,1 |
| Aprile | 255,2 | 100,0 | 89,3 | 564,6 | 94,3 | 270,6 | 304,9 | 575,5 |
| Maggio | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 34,9 | 22,6 | 1.168,5 | 337,1 | 1.505,5 |
| Giugno | 255,2 | 100,0 | 89,3 | 35,4 | 22,8 | 1.121,2 | 339,0 | 1.460,2 |
| Luglio | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 35,7 | 22,8 | 1.154,3 | 355,8 | 1.510,1 |
| Agosto | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 35,4 | 22,9 | 1.149,2 | 348,4 | 1.497,7 |
| Settembre | 255,2 | 100,0 | 89,3 | 35,0 | 22,9 | 1.114,9 | 324,7 | 1.439,6 |
| Ottobre | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 593,7 | 102,0 | 258,6 | 313,3 | 571,9 |
| Novembre | 255,2 | 100,0 | 89,3 | 499,1 | 102,3 | 249,5 | 281,8 | 531,3 |
| Dicembre | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 239,4 | 83,5 | 315,9 | 229,0 | 545,0 |
| Totale | 3.104,8 | 100,0 | 89,3 | 75,7 | 40,9 | 7.582,6 | 3.676,1 | 11.258,7 |

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- $Q'_{H'}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

Subalterno

Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento

| Mese | $Q_{H,nd}$ [kWh] | Q'_{H} [kWh] | η_e [%] | η_c [%] | η_d [%] | η_{gn} [%] | η_g [%] | $Q_{p,nren,H}$ [kWh] | $Q_{p,ren,H}$ [kWh] | $Q_{p,tot,H}$ [kWh] |
|----------|------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Gennaio | 51.015,1 | 50.999,3 | 96,2 | 95,6 | 92,1 | 90,9 | 64,9 | 78.599,0 | 2.168,0 | 80.767,0 |
| Febbraio | 37.328,5 | 37.314,2 | 96,8 | 95,6 | 92,1 | 90,8 | 63,5 | 58.763,6 | 1.958,2 | 60.721,7 |
| Marzo | 22.859,7 | 22.843,9 | 99,8 | 95,5 | 92,1 | 89,6 | 57,9 | 39.465,6 | 2.162,5 | 41.628,1 |
| Aprile | 6.061,8 | 6.054,1 | 105,9 | 95,4 | 92,0 | 83,0 | 48,2 | 12.585,1 | 1.048,4 | 13.633,5 |
| Ottobre | 6.186,9 | 6.178,3 | 107,5 | 95,4 | 92,0 | 82,8 | 46,8 | 13.229,7 | 1.186,8 | 14.416,6 |
| Novembre | 26.501,0 | 26.485,7 | 98,7 | 95,5 | 92,1 | 90,0 | 59,9 | 44.267,3 | 2.095,2 | 46.362,5 |
| Dicembre | 44.569,6 | 44.553,8 | 96,6 | 95,6 | 92,1 | 90,9 | 64,1 | 69.547,2 | 2.167,9 | 71.715,1 |
| Totale | 194.522,7 | 194.429,3 | 97,8 | 95,6 | 92,1 | 90,1 | 61,5 | 316.457,5 | 12.786,9 | 329.244,4 |

Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento

| Mese | $Q_{C,nd}$ [kWh] | η_e [%] | η_c [%] | η_d [%] | η_{gn} [%] | η_g [%] | $Q_{p,nren,C}$ [kWh] | $Q_{p,ren,C}$ [kWh] | $Q_{p,tot,C}$ [kWh] |
|--------|------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Maggio | 27,8 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Giugno | 5.154,2 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Luglio | 9.924,5 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Agosto | 3.387,3 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Totale | 18.493,8 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Fabbisogno di energia primaria per l’acqua calda sanitaria

| Mese | $Q_{W,nd}$ [kWh] | η_{er} [%] | η_d [%] | η_{gn} [%] | η_g [%] | $Q_{p,nren,W}$ [kWh] | $Q_{p,ren,W}$ [kWh] | $Q_{p,tot,W}$ [kWh] |
|-----------|------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Gennaio | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 301,7 | 90,4 | 291,7 | 252,9 | 544,7 |
| Febbraio | 238,2 | 100,0 | 89,3 | 703,3 | 105,1 | 226,6 | 278,6 | 505,2 |
| Marzo | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 673,7 | 100,8 | 261,5 | 310,6 | 572,1 |
| Aprile | 255,2 | 100,0 | 89,3 | 564,6 | 94,3 | 270,6 | 304,9 | 575,5 |
| Maggio | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 34,9 | 22,6 | 1.168,5 | 337,1 | 1.505,5 |
| Giugno | 255,2 | 100,0 | 89,3 | 35,4 | 22,8 | 1.121,2 | 339,0 | 1.460,2 |
| Luglio | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 35,7 | 22,8 | 1.154,3 | 355,8 | 1.510,1 |
| Agosto | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 35,4 | 22,9 | 1.149,2 | 348,4 | 1.497,7 |
| Settembre | 255,2 | 100,0 | 89,3 | 35,0 | 22,9 | 1.114,9 | 324,7 | 1.439,6 |
| Ottobre | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 593,7 | 102,0 | 258,6 | 313,3 | 571,9 |
| Novembre | 255,2 | 100,0 | 89,3 | 499,1 | 102,3 | 249,5 | 281,8 | 531,3 |
| Dicembre | 263,7 | 100,0 | 89,3 | 239,4 | 83,5 | 315,9 | 229,0 | 545,0 |
| Totale | 3.104,8 | 100,0 | 89,3 | 75,7 | 40,9 | 7.582,6 | 3.676,1 | 11.258,7 |

Fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione

Palestra

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

| Locale | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | Anno |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Palestra | 869,0 | 759,6 | 811,7 | 774,5 | 795,6 | 768,4 | 794,2 | 796,2 | 785,5 | 830,4 | 832,9 | 877,8 | 9.695,8 |

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

| Locale | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | Anno |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Palestra | 354,6 | 320,3 | 354,6 | 343,2 | 354,6 | 343,2 | 354,6 | 354,6 | 343,2 | 354,6 | 343,2 | 354,6 | 4.175,1 |

Palazzina

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

| Locale | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | Anno |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Spoagliatoio PI 2 | 13,9 | 12,5 | 13,9 | 13,4 | 13,9 | 13,4 | 13,9 | 13,9 | 13,4 | 13,9 | 13,4 | 13,9 | 163,2 |
| Spoagliatoio PI 1 | 10,6 | 9,6 | 10,6 | 10,3 | 10,6 | 10,3 | 10,6 | 10,6 | 10,3 | 10,6 | 10,3 | 10,6 | 124,8 |
| Scale PI | 32,4 | 28,3 | 30,2 | 28,8 | 29,6 | 28,6 | 29,6 | 29,6 | 29,2 | 30,9 | 31,0 | 32,7 | 361,0 |
| Docce | 10,2 | 9,0 | 9,8 | 9,3 | 9,6 | 9,2 | 9,6 | 9,6 | 9,5 | 9,9 | 9,8 | 10,3 | 115,8 |
| Spoigliatoio | 13,5 | 11,8 | 12,7 | 12,1 | 12,4 | 12,0 | 12,4 | 12,4 | 12,2 | 12,9 | 13,0 | 13,7 | 151,1 |
| Scale | 5,7 | 4,9 | 5,2 | 5,0 | 5,2 | 5,0 | 5,2 | 5,2 | 5,1 | 5,4 | 5,4 | 5,8 | 63,0 |
| Spoigliatoio 1 | 13,5 | 11,8 | 12,7 | 12,1 | 12,4 | 12,0 | 12,4 | 12,4 | 12,2 | 12,9 | 13,0 | 13,7 | 151,1 |
| Docce 1 | 10,2 | 9,0 | 9,8 | 9,3 | 9,6 | 9,2 | 9,6 | 9,6 | 9,5 | 9,9 | 9,8 | 10,3 | 115,8 |
| Spoigliatoio arbitro | 16,5 | 14,6 | 15,8 | 15,1 | 15,5 | 14,9 | 15,4 | 15,5 | 15,3 | 16,0 | 15,9 | 16,6 | 187,1 |
| Disimpegno | 3,3 | 2,9 | 3,3 | 3,2 | 3,3 | 3,2 | 3,3 | 3,3 | 3,2 | 3,3 | 3,2 | 3,3 | 38,4 |
| Ufficio 2 | 35,5 | 32,0 | 35,5 | 34,3 | 35,5 | 34,3 | 35,5 | 35,5 | 34,3 | 35,5 | 34,3 | 35,5 | 417,6 |
| Ufficio 1 | 35,5 | 32,0 | 35,5 | 34,3 | 35,5 | 34,3 | 35,5 | 35,5 | 34,3 | 35,5 | 34,3 | 35,5 | 417,6 |
| Disimpegno 1 | 5,4 | 4,9 | 5,4 | 5,3 | 5,4 | 5,3 | 5,4 | 5,4 | 5,3 | 5,4 | 5,3 | 5,4 | 64,0 |
| wc | 3,3 | 2,9 | 3,3 | 3,2 | 3,3 | 3,2 | 3,3 | 3,3 | 3,2 | 3,3 | 3,2 | 3,3 | 38,4 |
| Ufficio | 70,9 | 64,1 | 70,9 | 68,6 | 70,9 | 68,6 | 70,9 | 70,9 | 68,6 | 70,9 | 68,6 | 70,9 | 835,2 |
| Sala pluriuso | 78,8 | 71,2 | 78,8 | 76,3 | 78,8 | 76,3 | 78,8 | 78,8 | 76,3 | 78,8 | 76,3 | 78,8 | 928,0 |
| Totale | 359,1 | 321,8 | 353,2 | 340,5 | 351,3 | 339,8 | 351,2 | 351,5 | 341,8 | 355,2 | 346,7 | 360,0 | 4.172,1 |

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

| Locale | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | Anno |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Spoagliatoio PI 2 | 11,0 | 10,0 | 11,0 | 10,7 | 11,0 | 10,7 | 11,0 | 11,0 | 10,7 | 11,0 | 10,7 | 11,0 | 130,1 |
| Spoagliatoio PI 1 | 9,1 | 8,2 | 9,1 | 8,8 | 9,1 | 8,8 | 9,1 | 9,1 | 8,8 | 9,1 | 8,8 | 9,1 | 107,4 |
| Scale PI | 11,2 | 10,1 | 11,2 | 10,9 | 11,2 | 10,9 | 11,2 | 11,2 | 10,9 | 11,2 | 10,9 | 11,2 | 132,1 |
| Docce | 6,1 | 5,5 | 6,1 | 5,9 | 6,1 | 5,9 | 6,1 | 6,1 | 5,9 | 6,1 | 5,9 | 6,1 | 71,3 |
| Spoigliatoio | 9,8 | 8,8 | 9,8 | 9,5 | 9,8 | 9,5 | 9,8 | 9,8 | 9,5 | 9,8 | 9,5 | 9,8 | 115,0 |
| Scale | 5,0 | 4,5 | 5,0 | 4,8 | 5,0 | 4,8 | 5,0 | 5,0 | 4,8 | 5,0 | 4,8 | 5,0 | 58,3 |
| Spoigliatoio 1 | 9,9 | 8,9 | 9,9 | 9,6 | 9,9 | 9,6 | 9,9 | 9,9 | 9,6 | 9,9 | 9,6 | 9,9 | 116,6 |
| Docce 1 | 6,1 | 5,5 | 6,1 | 5,9 | 6,1 | 5,9 | 6,1 | 6,1 | 5,9 | 6,1 | 5,9 | 6,1 | 71,3 |
| Spoigliatoio arbitro | 11,4 | 10,3 | 11,4 | 11,0 | 11,4 | 11,0 | 11,4 | 11,4 | 11,0 | 11,4 | 11,0 | 11,4 | 134,2 |
| Disimpegno | 2,1 | 1,9 | 2,1 | 2,0 | 2,1 | 2,0 | 2,1 | 2,1 | 2,0 | 2,1 | 2,0 | 2,1 | 24,8 |
| Ufficio 2 | 7,2 | 6,5 | 7,2 | 7,0 | 7,2 | 7,0 | 7,2 | 7,2 | 7,0 | 7,2 | 7,0 | 7,2 | 85,0 |
| Ufficio 1 | 7,3 | 6,6 | 7,3 | 7,1 | 7,3 | 7,1 | 7,3 | 7,3 | 7,1 | 7,3 | 7,1 | 7,3 | 86,1 |
| Disimpegno 1 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 3,0 | 3,1 | 3,0 | 3,1 | 3,1 | 3,0 | 3,1 | 3,0 | 3,1 | 36,2 |
| wc | 2,8 | 2,5 | 2,8 | 2,7 | 2,8 | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 2,8 | 2,7 | 2,8 | 32,4 |
| Ufficio | 16,9 | 15,3 | 16,9 | 16,4 | 16,9 | 16,4 | 16,9 | 16,9 | 16,4 | 16,9 | 16,4 | 16,9 | 199,3 |
| Sala pluriuso | 14,3 | 12,9 | 14,3 | 13,8 | 14,3 | 13,8 | 14,3 | 14,3 | 13,8 | 14,3 | 13,8 | 14,3 | 168,5 |
| Totale | 133,2 | 120,3 | 133,2 | 128,9 | 133,2 | 128,9 | 133,2 | 133,2 | 128,9 | 133,2 | 128,9 | 133,2 | 1.568,5 |

Totale

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Totale Q_a | 359,1 | 321,8 | 353,2 | 340,5 | 351,3 | 339,8 | 351,2 | 351,5 | 341,8 | 355,2 | 346,7 | 360,0 | 4.172,1 |
| Totale Q_p | 133,2 | 120,3 | 133,2 | 128,9 | 133,2 | 128,9 | 133,2 | 133,2 | 128,9 | 133,2 | 128,9 | 133,2 | 1.568,5 |
| Totale | 492,3 | 442,1 | 486,4 | 469,5 | 484,5 | 468,7 | 484,4 | 484,7 | 470,7 | 488,4 | 475,6 | 493,2 | 5.740,6 |

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

| | Riscaldamento | Acqua calda | Raffrescamento | Ventilazione | Illuminazione | Trasporto |
|------------------------------------|---------------|-------------|----------------|--------------|---------------|-----------|
| Fonti rinnovabili termiche [kWh] | 0 | 3.011 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fonti rinnovabili elettriche [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale [kWh] | 0 | 3.011 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda

$Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

Q_H : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi

$Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

η_e : rendimento di emissione

η_c : rendimento di regolazione

η_d : rendimento di distribuzione

η_{gn} : rendimento di generazione

η_g : rendimento globale

Q_p : fabbisogno di energia primaria

Dettaglio impianti

Centrale termica

AQUASUN 2000C

| Energia [kWh] | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Energia termica richiesta acqua calda | 207 | 234 | 259 | 253 | 270 | 273 | 287 | 282 | 263 | 264 | 236 | 184 | 3.011 |
| Produzione impianto solare termico acqua calda | 207 | 234 | 259 | 253 | 270 | 273 | 287 | 282 | 263 | 264 | 236 | 184 | 3.011 |
| Fabbisogno energia elettrica ausiliari acqua calda | 11 | 18 | 25 | 28 | 35 | 36 | 38 | 33 | 27 | 20 | 14 | 10 | 296 |

| Energia primaria [kWh] | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Fabbisogno energia primaria ausiliari acqua calda | 22 | 36 | 48 | 55 | 69 | 71 | 75 | 64 | 53 | 38 | 28 | 19 | 577 |

VITOPLEX 300

| Energia [kWh] | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|--|--------|--------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--------|--------|---------|
| Energia termica fornita riscaldamento | 60.259 | 43.788 | 26.023 | 6.514 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.552 | 30.508 | 52.422 | 226.066 |
| Energia termica fornita acqua calda | 88 | 33 | 37 | 33 | 26 | 13 | 8 | 13 | 23 | 32 | 50 | 111 | 466 |
| Energia termica fornita | 60.347 | 43.821 | 26.060 | 6.547 | 26 | 13 | 8 | 13 | 23 | 6.583 | 30.558 | 52.533 | 226.533 |
| Fabbisogno energia riscaldamento | 65.955 | 47.964 | 28.751 | 7.570 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.629 | 33.598 | 57.376 | 248.843 |
| Fabbisogno energia acqua calda | 96 | 36 | 41 | 39 | 553 | 522 | 534 | 539 | 533 | 37 | 55 | 122 | 3.105 |
| Fabbisogno energia | 66.051 | 48.000 | 28.791 | 7.609 | 553 | 522 | 534 | 539 | 533 | 7.666 | 33.653 | 57.498 | 251.948 |
| Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento | 48 | 44 | 37 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 41 | 48 | 252 |
| Fabbisogno energia elettrica ausiliari acqua calda | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 0 | 0 | 0 | 56 |
| Fabbisogno energia elettrica ausiliari | 48 | 44 | 37 | 17 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 18 | 41 | 48 | 308 |
| Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fabbisogno energia elettrica circuito acqua calda | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fabbisogno energia elettrica circuito | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Energia primaria [kWh] | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|---|--------|--------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--------|--------|---------|
| Fabbisogno energia primaria riscaldamento | 69.252 | 50.362 | 30.188 | 7.949 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.010 | 35.278 | 60.245 | 261.285 |
| Fabbisogno energia primaria acqua calda | 101 | 38 | 43 | 41 | 580 | 548 | 560 | 566 | 559 | 39 | 57 | 128 | 3.260 |
| Fabbisogno energia primaria | 69.353 | 50.400 | 30.231 | 7.989 | 580 | 548 | 560 | 566 | 559 | 8.049 | 35.336 | 60.373 | 264.545 |
| Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento | 94 | 85 | 71 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 79 | 94 | 492 |

[illegible]

Energia primaria e quote rinnovabili

Subalterno

Ep rinnovabile [kWh]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| H | 2.168 | 1.958 | 2.162 | 1.048 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.187 | 2.095 | 2.168 | 12.787 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| W | 253 | 279 | 311 | 305 | 337 | 339 | 356 | 348 | 325 | 313 | 282 | 229 | 3.676 |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L | 806 | 715 | 777 | 746 | 768 | 743 | 768 | 769 | 752 | 786 | 776 | 811 | 9.217 |
| T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3.227 | 2.952 | 3.250 | 2.099 | 1.105 | 1.082 | 1.123 | 1.117 | 1.076 | 2.287 | 3.153 | 3.208 | 25.680 |

Ep non rinnovabile [kWh]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| H | 78.599 | 58.764 | 39.466 | 12.585 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13.230 | 44.267 | 69.547 | 316.457 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| W | 292 | 227 | 262 | 271 | 1.168 | 1.121 | 1.154 | 1.149 | 1.115 | 259 | 249 | 316 | 7.583 |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L | 3.346 | 2.968 | 3.223 | 3.095 | 3.188 | 3.082 | 3.185 | 3.189 | 3.119 | 3.263 | 3.221 | 3.365 | 38.242 |
| T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 82.237 | 61.958 | 42.950 | 15.951 | 4.356 | 4.203 | 4.339 | 4.338 | 4.234 | 16.751 | 47.738 | 73.228 | 362.283 |

Ep totale [kWh]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| H | 80.767 | 60.722 | 41.628 | 13.633 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14.417 | 46.362 | 71.715 | 329.244 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| W | 545 | 505 | 572 | 576 | 1.506 | 1.460 | 1.510 | 1.498 | 1.440 | 572 | 531 | 545 | 11.259 |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L | 4.152 | 3.683 | 4.000 | 3.841 | 3.956 | 3.824 | 3.952 | 3.958 | 3.871 | 4.050 | 3.997 | 4.176 | 47.460 |
| T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 85.464 | 64.910 | 46.200 | 18.050 | 5.462 | 5.285 | 5.462 | 5.456 | 5.310 | 19.038 | 50.891 | 76.436 | 387.963 |

Quota rinnovabile

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| H | 3 % | 3 % | 5 % | 8 % | --- | --- | --- | --- | --- | 8 % | 5 % | 3 % | 4 % |
| C | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| W | 46 % | 55 % | 54 % | 53 % | 22 % | 23 % | 24 % | 23 % | 23 % | 55 % | 53 % | 42 % | 33 % |
| V | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L | 19 % | 19 % | 19 % | 19 % | 19 % | 19 % | 19 % | 19 % | 19 % | 19 % | 19 % | 19 % | 19 % |
| T | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 4 % | 5 % | 7 % | 12 % | 20 % | 20 % | 21 % | 20 % | 20 % | 12 % | 6 % | 4 % | 7 % |

Indici di prestazione energetica

Subalterno

EP rinnovabile [kWh/m²]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| H | 2,26 | 2,05 | 2,26 | 1,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,24 | 2,19 | 2,26 | 13,36 |
| C | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| W | 0,26 | 0,29 | 0,32 | 0,32 | 0,35 | 0,35 | 0,37 | 0,36 | 0,34 | 0,33 | 0,29 | 0,24 | 3,84 |
| V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| L | 0,84 | 0,75 | 0,81 | 0,78 | 0,80 | 0,78 | 0,80 | 0,80 | 0,79 | 0,82 | 0,81 | 0,85 | 9,63 |
| T | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3,37 | 3,08 | 3,39 | 2,19 | 1,15 | 1,13 | 1,17 | 1,17 | 1,12 | 2,39 | 3,29 | 3,35 | 26,83 |

EP non rinnovabile [kWh/m²]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| H | 82,11 | 61,39 | 41,23 | 13,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,82 | 46,24 | 72,65 | 330,58 |
| C | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| W | 0,30 | 0,24 | 0,27 | 0,28 | 1,22 | 1,17 | 1,21 | 1,20 | 1,16 | 0,27 | 0,26 | 0,33 | 7,92 |
| V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| L | 3,50 | 3,10 | 3,37 | 3,23 | 3,33 | 3,22 | 3,33 | 3,33 | 3,26 | 3,41 | 3,36 | 3,52 | 39,95 |
| T | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 85,91 | 64,72 | 44,87 | 16,66 | 4,55 | 4,39 | 4,53 | 4,53 | 4,42 | 17,50 | 49,87 | 76,50 | 378,45 |

EP totale [kWh/m²]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| H | 84,37 | 63,43 | 43,49 | 14,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,06 | 48,43 | 74,92 | 343,94 |
| C | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| W | 0,57 | 0,53 | 0,60 | 0,60 | 1,57 | 1,53 | 1,58 | 1,56 | 1,50 | 0,60 | 0,56 | 0,57 | 11,76 |
| V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| L | 4,34 | 3,85 | 4,18 | 4,01 | 4,13 | 3,99 | 4,13 | 4,13 | 4,04 | 4,23 | 4,18 | 4,36 | 49,58 |
| T | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 89,28 | 67,81 | 48,26 | 18,86 | 5,71 | 5,52 | 5,71 | 5,70 | 5,55 | 19,89 | 53,16 | 79,85 | 405,28 |

CALCOLO VASO DI ESPANSIONE CON MEMBRANA - SOLARE TERMICO

| Elemento | l/u.m. | u.m | Quantità | l |
|------------------------------|--------|------|----------|------|
| tubazione Ø28 | 0,49 | m | 60 | 29,4 |
| tubazione Ø18 | 0,2 | m | 15 | 3 |
| collettore | 1,13 | cad. | 10 | 11,3 |
| scambiatore | 31,5 | cad. | 1 | 31,5 |
| Volume totale acqua impianto | | | | 75,2 |

| | | | |
|---|---------------------|-------|-------|
| Coefficiente di sicurezza | k | | 1,1 |
| | n | | 7,8 |
| Coefficiente di dilatazione del fluido | e | | 0,078 |
| Volume utile del vaso | V _u | [l] | 19 |
| Altezza massima dell'impianto sopra il vaso | h _{max} | [m] | 15,00 |
| Pressione idrostatica | P _{idro} | [bar] | 1,529 |
| Pressione assoluta di precarica lato gas (≥ 1,5 bar) | P ₀ | [bar] | 3,829 |
| Pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza | P _{vs} | [bar] | 6,0 |
| Pressione di vaporizzazione acqua e glicole | P _d | [bar] | 1,400 |
| Prevalenza della pompa | ΔP _{pompa} | [bar] | 0,900 |
| Pressione massima di esercizio lato gas | P _{er} | [bar] | 5,4 |
| Volume nominale del vaso | V _n | [l] | 76,9 |
| Potenza termica nominale del generatore | P | [kW] | 24 |
| Diametro minimo del tubo di espansione (≥ 18 mm) | D | [mm] | 4,5 |



Simulazione impianto solare

Committente: **0**
 Riferimento: **0**
 Data: **20/03/2018**

Dati generali

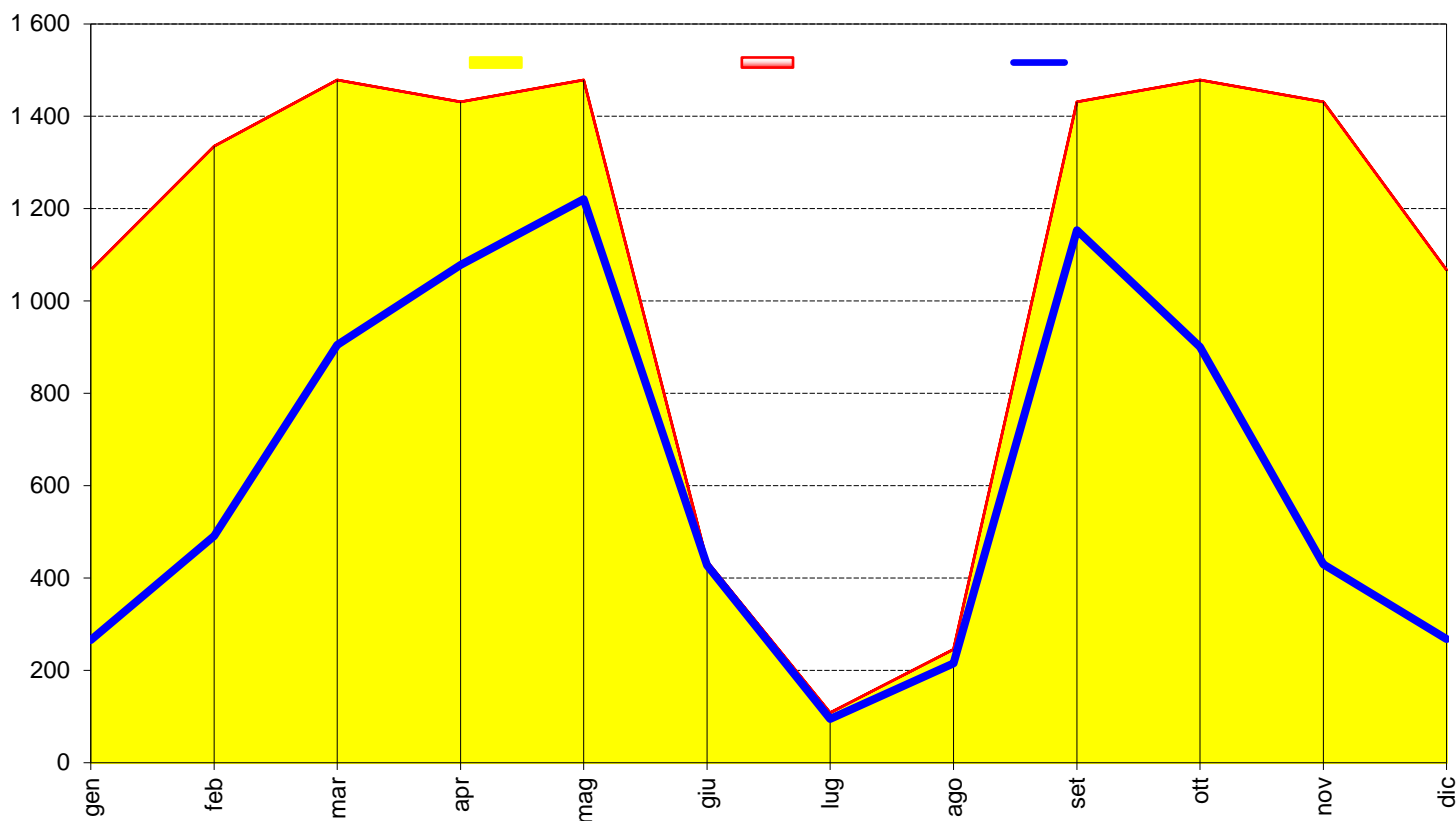
| | |
|----------------------------|---------------------------|
| Località e dati climatici: | Reggio nell'Emilia |
| Tipologia collettori: | EasySun II |
| Superficie collettori: | 21,0 m² |
| Inclinazione: | 45 ° |
| Azimut: | 15 ° |
| Volume accumulo solare | 2 013 litri |

Fabbisogno acqua sanitaria

| | |
|--|-------------------------------------|
| Tipologia | Attività sportive / palestre |
| Utenza | 50 litri/G doccia installata |
| | 25 docce |
| Consumo giornaliero | 1250 litri / giorno (Vw) |
| Ricircolo | Presente |
| Temperatura ACS: | 40 °C |
| Temperature acqua fredda: | 13°C (estate) / °C (inverno) |
| Fabbisogno energetico giornaliero | 39,62 kWh/giorno |
| Fabbisogno annuo per ACS (comprese dispersioni ricircolo): | 11 715 kWh |

Fabbisogno per riscaldamento

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| Fabbisogno annuo per riscaldamento: | - kWh |
|-------------------------------------|--------------|





Risultati solari:

| | |
|-----------------------------------|-------------------|
| Potenza solare installata: | 15 kW |
| Radiazione sui collettori solari: | 32 476 kWh / anno |
| Energia fornita dai collettori: | 7 449 kWh / anno |
| - di cui per ACS: | 7 449 kWh / anno |
| - di cui per riscaldamento: | - kWh / anno |

Resa dell'impianto solare: 355 kWh/m² anno

Risparmio metano all'anno: 871 m3 di metano

CO₂ evitata: 1 716 kg/anno

| | Energia solare prodotta kWh | Fabbisogno (*) | | | Copertura solare (*) | | | | |
|---------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|-------------|
| | | Q _{w,gn,out} | Q _{H,gn,out} | Q _{gn,out} | Q _{w,sol,out} | f _w | Q _{H,sol,out} | f _H | f |
| | | ACS kWh | Riscald. kWh | Totale kWh | ACS kWh | ACS % | Riscald. kWh | Riscald. % | Totale % |
| gen | 265 | 1 068 | 0 | 1 068 | 265 | 25% | 0 | 0% | 25% |
| feb | 491 | 1 336 | 0 | 1 336 | 491 | 37% | 0 | 0% | 37% |
| mar | 905 | 1 479 | 0 | 1 479 | 905 | 61% | 0 | 0% | 61% |
| apr | 1 078 | 1 431 | 0 | 1 431 | 1 078 | 75% | 0 | 0% | 75% |
| mag | 1 221 | 1 479 | 0 | 1 479 | 1 221 | 83% | 0 | 0% | 83% |
| giu | 428 | 436 | 0 | 436 | 428 | 98% | 0 | 0% | 98% |
| lug | 95 | 108 | 0 | 108 | 95 | 88% | 0 | 0% | 88% |
| ago | 215 | 245 | 0 | 245 | 215 | 88% | 0 | 0% | 88% |
| set | 1 153 | 1 431 | 0 | 1 431 | 1 153 | 81% | 0 | 0% | 81% |
| ott | 901 | 1 479 | 0 | 1 479 | 901 | 61% | 0 | 0% | 61% |
| nov | 430 | 1 431 | 0 | 1 431 | 430 | 30% | 0 | 0% | 30% |
| dic | 268 | 1 068 | 0 | 1 068 | 268 | 25% | 0 | 0% | 25% |
| Totale | 7 449 | 12 990 | 0 | 12 990 | 7 449 | 57% | 0 | 0% | 57% |

(*) per ACS: fabbisogno utile + dispersioni accumulo, distribuzione, erogazione - per RISC: fabbisogno termico al generatore
Non sono considerati i fenomeni di ombreggiamento e/o di ostruzione ai raggi solari dati da ostacoli presenti in sito o dal profilo orografico circostante.
Paradigma non fornisce alcuna garanzia, né esplicita né implicita e non si assume alcuna responsabilità
per i dati forniti dalla presente simulazione. Essi sono puramente indicativi e soggetti a calcolo più dettagliato.
Paradigma non garantisce l'uso del software in tutte le situazioni.



IL CONTRIBUTO DALLA NATURA E ALLA NATURA



LITRI CONSUMO ACQUA GIORNALIERO*

1 250 litri



LITRI CONSUMO ACQUA ANNUALE*

456 250 litri



*temperatura 40°

COPERTURA DEL SOLE



57% = 261 627 litri/anno



L'impianto solare Paradigma installato equivale ad aver piantato questi alberi e contribuisce a ridurre le emissioni di anidride carbonica nell'ambiente.

* La Convenzione delle Nazioni Unite (UNFCCC) calcola che un albero assorbe in media 10 kg di CO₂ l'anno ed ha un ciclo di 20 anni di vita.

Paradigma Italia S.r.l.

Sede legale: e operativa: via C.Maffei, 3 - 38089 Darzo (TN) - Tel. +39 0465 684701 - Fax +39 0465 684066 info@paradigmaitalia.it
Sede commerciale: via Campagnola, 3 - 25011 Calcinato (BS) - Tel. +39 030 9980951 - Fax 030 9985241 commerciale@paradigmaitalia.it
www.paradigmaitalia.it