

Programma per la riqualificazione urbana e la sicurezza

ORISTANO EST

PROGETTO DEFINITIVO

LAVORI DI VALORIZZAZIONE AREA IS ANTAS

- EX CARCERE MILITARE

COMUNE DI ORISTANO
PROVINCIA DI ORISTANO

OGGETTO:
RELAZIONE CALCOLO LEGGE 10



ALLEGATO

14

ORISTANO
GIU 2017

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
GEOM. LOCHI STEFANO

PROGETTISTI:

ING. ESPEDITO SCHINTU

ING. MARCELLO ANGIUONI

ARCH. MARIA GRAZIA SERRA

RELAZIONE DI CALCOLO

Comune: Oristano (OR)

Descrizione: Lavori di valorizzazione area "Is Antas" - ex carcere militare - Ristrutturazione di un capannone e realizzazione blocco servizi

Committente: Comune di Oristano

Progettista impianti termici: Nessun impianto termico presente

Parametri climatici della località

Gradi giorno

1059 °C

Temperatura minima di progetto

3 °C

Altitudine

9 m

Zona climatica

C

Giorni di riscaldamento

137

Velocità del vento

1,4 m/s

Zona di vento

3

Province di riferimento

OR

NU

Temperature medie mensili (°C)

| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 9,1 | 10,1 | 11,7 | 14,2 | 18,6 | 22,2 | 24,2 | 24,2 | 20,7 | 17,6 | 13,2 | 9,8 |

Irradianza media mensile (W/m²)

| | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| Orizz. | 61,3 | 106,5 | 153,9 | 191,0 | 272,0 | 307,9 | 312,5 | 262,7 | 206,0 | 138,9 | 76,4 | 66,0 |
| S | 82,8 | 125,6 | 133,2 | 112,6 | 120,4 | 116,6 | 122,4 | 135,2 | 155,1 | 154,8 | 99,4 | 111,2 |
| SE/SO | 67,7 | 107,8 | 129,2 | 129,4 | 156,2 | 161,7 | 169,8 | 166,8 | 161,6 | 136,6 | 82,2 | 87,4 |
| E/O | 44,6 | 77,2 | 107,3 | 126,4 | 173,9 | 193,9 | 199,0 | 172,6 | 142,1 | 100,9 | 55,4 | 51,1 |
| NE/NO | 26,2 | 44,2 | 68,4 | 93,8 | 142,4 | 165,6 | 164,4 | 130,5 | 92,9 | 56,6 | 32,4 | 24,4 |
| N | 24,1 | 35,5 | 47,2 | 62,3 | 100,9 | 122,1 | 114,8 | 83,8 | 58,0 | 41,7 | 29,1 | 22,2 |

Dispersioni dei locali

Edificio Edificio

Subalterno CAPANNONE H

CAPANNONE

| Locale | θ_i [°C] | P_t [W] | P_v [W] | P_{RH} [W] | P [W] |
|-------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|-----------|
| CAPANNONE H | 20,00 | 14 179,71 | 2 214,24 | 0,00 | 16 393,95 |
| Totale zona | | 14 179,71 | 2 214,24 | 0,00 | 16 393,95 |

BAGNI

| Locale | θ_i [°C] | P_t [W] | P_v [W] | P_{RH} [W] | P [W] |
|-------------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|----------|
| BAGNI CAPANNONE H | 20,00 | 2 655,88 | 372,81 | 812,50 | 3 841,20 |
| Totale zona | | 2 655,88 | 372,81 | 812,50 | 3 841,20 |

| | | | | | |
|-------------------|--|-----------|----------|--------|-----------|
| Totale subalterno | | 16 835,59 | 2 587,05 | 812,50 | 20 235,15 |
|-------------------|--|-----------|----------|--------|-----------|

Subalterno CAPANNONE C

BAGNI C

| Locale | θ_i [°C] | P_t [W] | P_v [W] | P_{RH} [W] | P [W] |
|-------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|----------|
| BAGNO C | 20,00 | 4 169,66 | 536,36 | 1 168,94 | 5 874,96 |
| Totale zona | | 4 169,66 | 536,36 | 1 168,94 | 5 874,96 |

| | | | | | |
|-------------------|--|----------|--------|----------|----------|
| Totale subalterno | | 4 169,66 | 536,36 | 1 168,94 | 5 874,96 |
|-------------------|--|----------|--------|----------|----------|

| | | | | | |
|-----------------|--|-----------|----------|----------|-----------|
| Totale edificio | | 21 005,25 | 3 123,41 | 1 981,44 | 26 110,11 |
|-----------------|--|-----------|----------|----------|-----------|

| | | | | | |
|--------|--|-----------|----------|----------|-----------|
| TOTALE | | 21 005,25 | 3 123,41 | 1 981,44 | 26 110,11 |
|--------|--|-----------|----------|----------|-----------|

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 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CAPANNONE G | 11,3 | 12,1 | 13,4 | 15,4 | 18,9 | 21,8 | 23,4 | 23,4 | 20,6 | 18,1 | 14,6 | 11,8 |
| CAPANNONE F | 11,3 | 12,1 | 13,4 | 15,4 | 18,9 | 21,8 | 23,4 | 23,4 | 20,6 | 18,1 | 14,6 | 11,8 |

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 [m ³] | n [1/h] | q _{ve} [m ³ /h] | H [W/K] |
|---------------------|---------|-------------------------------------|---------|
| 781,496 | 0,00 | 0,000 | 0,000 |

| Mese | gg | $\theta_{int,set,H}$ [°C] | θ_e [°C] | $\Delta\theta$ [°C] | H _{ve,adj} [W/K] | Q _{H,ve} [kWh] |
|----------|----|---------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 31 | 20,0 | 9,1 | 10,9 | 0,000 | 0,000 |
| Febbraio | 28 | 20,0 | 10,1 | 9,9 | 0,000 | 0,000 |
| Marzo | 31 | 20,0 | 11,7 | 8,3 | 0,000 | 0,000 |
| Novembre | 16 | 20,0 | 12,4 | 7,6 | 0,000 | 0,000 |
| Dicembre | 31 | 20,0 | 9,8 | 10,2 | 0,000 | 0,000 |
| Totale | | | | | | 0,0 |

| Mese | gg | $\theta_{int,set,C}$ [°C] | θ_e [°C] | $\Delta\theta$ [°C] | H _{ve,adj} [W/K] | Q _{C,ve} [kWh] |
|-----------|----|---------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| Maggio | 7 | 26,0 | 20,1 | 5,9 | 0,000 | 0,000 |
| Giugno | 30 | 26,0 | 22,2 | 3,8 | 0,000 | 0,000 |
| Luglio | 31 | 26,0 | 24,2 | 1,8 | 0,000 | 0,000 |
| Agosto | 31 | 26,0 | 24,2 | 1,8 | 0,000 | 0,000 |
| Settembre | 21 | 26,0 | 21,2 | 4,8 | 0,000 | 0,000 |
| Totale | | | | | | 0,000 |

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico $\theta_{int,set}$: temperatura interna θ_e : temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

FINESTRA 1,50 X 2,20 su MURATURA ESTERNA ESISTENTE (esposizione SudEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ²] | gg _i | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | F _{sh,gl} | A _g [m ²] | A _{sol,w} [m ²] | Q _{sol,w,mn} [kWh] |
|---------------|----|-------------------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 31 | 67,7 | 0,616 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,684 | 84,894 |
| Febbraio | 28 | 107,8 | 0,616 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,685 | 122,126 |
| Marzo | 31 | 129,2 | 0,603 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,650 | 158,565 |
| Novembre | 16 | 83,5 | 0,619 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,692 | 54,238 |
| Dicembre | 31 | 87,4 | 0,618 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,689 | 109,806 |
| Totale | | | | | | | | | | 529,630 |

Riepilogo

| Mese | Q _{sol,w,mn} [kWh] | Q _{sd,w} [kWh] | Q _{sol,w} [kWh] |
|---------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Gennaio | 512,855 | 0,000 | 512,855 |
| Febbraio | 739,043 | 0,000 | 739,043 |
| Marzo | 967,196 | 0,000 | 967,196 |
| Novembre | 327,270 | 0,000 | 327,270 |
| Dicembre | 659,215 | 0,000 | 659,215 |
| Totale | 3 205,580 | 0,000 | 3 205,580 |

Raffrescamento
FINESTRA 1,50 X 2,20 su MURATURA ESTERNA ESISTENTE (esposizione SudEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ²] | gg _i | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | F _{sh,gl} | A _g [m ²] | A _{sol,w} [m ²] | Q _{sol,w} [kWh] |
|---------------|----|-------------------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Maggio | 7 | 158,5 | 0,571 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,560 | 41,530 |
| Giugno | 30 | 161,7 | 0,564 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,543 | 179,633 |
| Luglio | 31 | 169,8 | 0,563 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,540 | 194,485 |
| Agosto | 31 | 166,8 | 0,574 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,568 | 194,617 |
| Settembre | 21 | 161,6 | 0,594 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,623 | 132,187 |
| Totale | | | | | | | | | | 742,452 |

OBLO 0,80 su MURATURA ESTERNA ESISTENTE (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ²] | gg _i | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | F _{sh,gl} | A _g [m ²] | A _{sol,w} [m ²] | Q _{sol,w} [kWh] |
|---------------|----|-------------------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Maggio | 7 | 152,2 | 0,593 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,500 | 0,296 | 7,578 |
| Giugno | 30 | 165,6 | 0,585 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,500 | 0,292 | 34,870 |
| Luglio | 31 | 164,4 | 0,585 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,500 | 0,292 | 35,765 |
| Agosto | 31 | 130,5 | 0,598 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,500 | 0,299 | 29,021 |
| Settembre | 21 | 97,8 | 0,605 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,500 | 0,303 | 14,908 |
| Totale | | | | | | | | | | 122,143 |

OBLO 0,80 su MURATURA ESTERNA ESISTENTE (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ²] | gg _i | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | F _{sh,gl} | A _g [m ²] | A _{sol,w} [m ²] | Q _{sol,w} [kWh] |
|---------------|----|-------------------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Maggio | 7 | 152,2 | 0,593 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,500 | 0,296 | 7,578 |
| Giugno | 30 | 165,6 | 0,585 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,500 | 0,292 | 34,870 |
| Luglio | 31 | 164,4 | 0,585 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,500 | 0,292 | 35,765 |
| Agosto | 31 | 130,5 | 0,598 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,500 | 0,299 | 29,021 |
| Settembre | 21 | 97,8 | 0,605 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,500 | 0,303 | 14,908 |
| Totale | | | | | | | | | | 122,143 |

FINESTRA 2,20 X 3,00 su MURATURA ESTERNA ESISTENTE (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ²] | gg _i | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | F _{sh,gl} | A _g [m ²] | A _{sol,w} [m ²] | Q _{sol,w} [kWh] |
|---------------|----|-------------------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Maggio | 7 | 158,5 | 0,571 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 5,339 | 3,046 | 81,100 |
| Giugno | 30 | 161,7 | 0,564 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 5,339 | 3,014 | 350,791 |
| Luglio | 31 | 169,8 | 0,563 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 5,339 | 3,007 | 379,793 |
| Agosto | 31 | 166,8 | 0,574 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 5,339 | 3,062 | 380,052 |
| Settembre | 21 | 161,6 | 0,594 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 5,339 | 3,169 | 258,137 |
| Totale | | | | | | | | | | 1 449,872 |

FINESTRA 2,20 X 3,00 su MURATURA ESTERNA ESISTENTE (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ²] | gg _l | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | $F_{sh,gl}$ | A_g [m ²] | $A_{sol,w}$ [m ²] | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|---------------|----|-------------------------------|-----------------|-----------|-----------|----------|-------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Maggio | 7 | 158,5 | 0,571 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 5,339 | 3,046 | 81,100 |
| Giugno | 30 | 161,7 | 0,564 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 5,339 | 3,014 | 350,791 |
| Luglio | 31 | 169,8 | 0,563 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 5,339 | 3,007 | 379,793 |
| Agosto | 31 | 166,8 | 0,574 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 5,339 | 3,062 | 380,052 |
| Settembre | 21 | 161,6 | 0,594 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 5,339 | 3,169 | 258,137 |
| Totale | | | | | | | | | | 1 449,872 |

FINESTRA 1,50 X 2,20 su MURATURA ESTERNA ESISTENTE (esposizione SudEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ²] | gg _l | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | $F_{sh,gl}$ | A_g [m ²] | $A_{sol,w}$ [m ²] | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|---------------|----|-------------------------------|-----------------|-----------|-----------|----------|-------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Maggio | 7 | 158,5 | 0,571 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,560 | 41,530 |
| Giugno | 30 | 161,7 | 0,564 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,543 | 179,633 |
| Luglio | 31 | 169,8 | 0,563 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,540 | 194,485 |
| Agosto | 31 | 166,8 | 0,574 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,568 | 194,617 |
| Settembre | 21 | 161,6 | 0,594 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,734 | 1,623 | 132,187 |
| Totale | | | | | | | | | | 742,452 |

Riepilogo

| Mese | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|---------------|-------------------|
| Maggio | 260,416 |
| Giugno | 1 130,588 |
| Luglio | 1 220,086 |
| Agosto | 1 207,379 |
| Settembre | 810,463 |
| Totale | 4 628,933 |

Legenda

gg_l: 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 vetriati

$Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti

$Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetriati comprensivi dei contributi serra

MURATURA ESTERNA ESISTENTE (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|-----------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Maggio | 7 | 158,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,0 | 2,286 | 0,040 | 1,426 | 37,981 |
| Giugno | 30 | 161,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,0 | 2,286 | 0,040 | 1,426 | 166,038 |
| Luglio | 31 | 169,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,0 | 2,286 | 0,040 | 1,426 | 180,194 |
| Agosto | 31 | 166,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,0 | 2,286 | 0,040 | 1,426 | 177,051 |
| Settembre | 21 | 161,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,0 | 2,286 | 0,040 | 1,426 | 116,184 |
| Totale | | | | | | | | | | | 677,449 |

SOLAIO ESISTENTE (orizzontale)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|-----------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Maggio | 7 | 287,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,4 | 0,304 | 0,040 | 1,977 | 95,322 |
| Giugno | 30 | 307,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,4 | 0,304 | 0,040 | 1,977 | 438,172 |
| Luglio | 31 | 312,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,4 | 0,304 | 0,040 | 1,977 | 459,586 |
| Agosto | 31 | 262,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,4 | 0,304 | 0,040 | 1,977 | 386,393 |
| Settembre | 21 | 212,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 271,4 | 0,304 | 0,040 | 1,977 | 212,133 |
| Totale | | | | | | | | | | | 1 591,605 |

Riepilogo

| Mese | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] | $Q_{sol,mn,u}$ [kWh] | $Q_{sol,op}$ [kWh] |
|-----------|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Maggio | 312,004 | 0,000 | 312,004 |
| Giugno | 1 424,729 | 0,000 | 1 424,729 |
| Luglio | 1 492,959 | 0,000 | 1 492,959 |
| Agosto | 1 280,486 | 0,000 | 1 280,486 |
| Settembre | 723,187 | 0,000 | 723,187 |
| Totale | 5 233,365 | 0,000 | 5 233,365 |

Legenda

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

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

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti 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 | 6 630,0 | 0,0 | 1 615,1 | 512,9 | 0,321 | 0,896 | 4 722,7 |
| Febbraio | 5 246,9 | 0,0 | 1 458,8 | 739,0 | 0,419 | 0,853 | 3 372,0 |
| Marzo | 4 594,4 | 0,0 | 1 615,1 | 967,2 | 0,562 | 0,791 | 2 552,1 |
| Novembre | 2 376,7 | 0,0 | 833,6 | 327,3 | 0,488 | 0,823 | 1 421,9 |
| Dicembre | 6 150,4 | 0,0 | 1 615,1 | 659,2 | 0,370 | 0,875 | 4 160,8 |
| Totale | | | | | | | 16 229,4 |

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 | 610,4 | 0,0 | 364,7 | 260,4 | 1,024 | 0,896 | 78,5 |
| Giugno | 1 320,0 | 0,0 | 1 563,0 | 1 130,6 | 2,041 | 0,998 | 1 376,4 |
| Luglio | 172,3 | 0,0 | 1 615,1 | 1 220,1 | 16,455 | 1,000 | 2 662,9 |
| Agosto | 413,6 | 0,0 | 1 615,1 | 1 207,4 | 6,824 | 1,000 | 2 408,9 |
| Settembre | 1 608,0 | 0,0 | 1 094,1 | 810,5 | 1,184 | 0,945 | 384,5 |
| Totale | | | | | | | 6 911,0 |

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 [%] | $Q_{p,ren,H}$ [kWh] | $Q_{p,ren,H}$ [kWh] | $Q_{p,tot,H}$ [kWh] |
|----------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Gennaio | 4 722,7 | 4 722,7 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 6 444,2 | 0,0 | 6 444,2 |
| Febbraio | 3 372,0 | 3 372,0 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 4 601,2 | 0,0 | 4 601,2 |
| Marzo | 2 552,1 | 2 552,1 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 3 482,3 | 0,0 | 3 482,3 |
| Novembre | 1 421,9 | 1 421,9 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 1 940,2 | 0,0 | 1 940,2 |
| Dicembre | 4 160,8 | 4 160,8 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 5 677,5 | 0,0 | 5 677,5 |
| Totale | 16 229,4 | 16 229,4 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 22 145,4 | 0,0 | 22 145,4 |

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

| Mese | $Q_{C,nd}$ [kWh] | η_e [%] | η_c [%] | η_d [%] | η_{gn} [%] | η_g [%] | $Q_{p,ren,C}$ [kWh] | $Q_{p,ren,C}$ [kWh] | $Q_{p,tot,C}$ [kWh] |
|-----------|------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Maggio | 78,5 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Giugno | 1 376,4 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Luglio | 2 662,9 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Agosto | 2 408,9 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Settembre | 384,5 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Totale | 6 911,0 | 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

BAGNI

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

| Struttura | Esposizione | A [m ²] | U [W/m ² K] | H [W/K] |
|------------------------------------|-------------|---------------------|------------------------|---------|
| Sottofinestra FINESTRA 0,63 X 0,63 | NordEst | 2,835 | 2,286 | 6,482 |
| MURO ESTERNO 30 | SudOvest | 18,019 | 1,176 | 21,185 |
| MURO ESTERNO 30 | NordEst | 13,154 | 1,176 | 15,466 |
| PAVIMENTO ESISTENTE | Orizzontale | 45,139 | 1,265 | 57,080 |
| SOLAIO BAGNO | Orizzontale | 45,139 | 0,288 | 12,996 |
| FINESTRA 1,20 X 2,10 | SudOvest | 2,640 | 2,186 | 5,771 |
| FINESTRA 1,20 X 2,10 | NordEst | 2,640 | 2,186 | 5,771 |
| FINESTRA 0,63 X 0,63 | NordEst | 1,191 | 2,359 | 2,810 |
| Totale | | 130,759 | | 127,560 |

| Ponte termico | Esposizione | l [m] | ψ [W/mK] | H [W/K] |
|---------------|-------------|-------|---------------|---------|
| Pilastro 25 | SudOvest | 0,800 | 0,756 | 0,605 |
| Pilastro 25 | NordEst | 0,250 | 0,756 | 0,189 |
| Totale | | | | 0,794 |

| | |
|----------------|---------|
| H _D | 128,354 |
|----------------|---------|

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale CAPANNONE G

| Struttura | A [m ²] | U [W/m ² K] | H [W/K] |
|-----------------|---------------------|------------------------|---------|
| MURO INTERNO 15 | 18,950 | 1,658 | 31,410 |
| | 18,950 | | 31,410 |

| | |
|----------------------------------|--------|
| Totale | 31,410 |
| b _{tr} | 0,800 |
| H _U CAPANNONE G [W/K] | 25,128 |

| | |
|----------------------|--------|
| H _U [W/K] | 25,128 |
|----------------------|--------|

| Mese | gg | $\theta_{int,set,H}$ [°C] | θ_e [°C] | $\Delta\theta$ [°C] | H _{tr,adj} [W/K] | Fr* Φ_r [W] | Q _{sol,op} [kWh] | Q _{H,tr} [kWh] |
|----------|----|---------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 31 | 20,0 | 9,1 | 10,9 | 153,482 | 70,111 | 50,126 | 1 246,714 |
| Febbraio | 28 | 20,0 | 10,1 | 9,9 | 153,482 | 72,664 | 74,802 | 995,113 |
| Marzo | 31 | 20,0 | 11,7 | 8,3 | 153,482 | 66,700 | 111,399 | 886,007 |
| Novembre | 16 | 20,0 | 12,4 | 7,6 | 153,482 | 72,752 | 31,297 | 447,509 |
| Dicembre | 31 | 20,0 | 9,8 | 10,2 | 153,482 | 68,174 | 57,946 | 1 157,520 |
| Totale | | | | | | | | 4 732,864 |

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale CAPANNONE G

| Struttura | A [m ²] | U [W/m ² K] | H [W/K] |
|-----------------|---------------------|------------------------|---------|
| MURO INTERNO 15 | 18,950 | 1,658 | 31,410 |
| | 18,950 | | 31,410 |

| | |
|----------------------------------|--------|
| Totale | 31,410 |
| b _{tr} | 0,800 |
| H _U CAPANNONE G [W/K] | 25,128 |

| | |
|----------------------|--------|
| H _U [W/K] | 25,128 |
|----------------------|--------|

| Mese | gg | $\theta_{int,set,C}$ [°C] | θ_e [°C] | $\Delta\theta$ [°C] | $H_{tr,adj}$ [W/K] | $Fr*\Phi_r$ [W] | $Q_{sol,op}$ [kWh] | $Q_{C,tr}$ [kWh] |
|-----------|----|---------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| Maggio | 7 | 26,0 | 20,1 | 5,9 | 153,482 | 96,120 | 42,043 | 125,987 |
| Giugno | 30 | 26,0 | 22,2 | 3,8 | 153,482 | 99,268 | 191,125 | 300,275 |
| Luglio | 31 | 26,0 | 24,2 | 1,8 | 153,482 | 106,732 | 201,162 | 83,790 |
| Agosto | 31 | 26,0 | 24,2 | 1,8 | 153,482 | 112,084 | 175,203 | 113,731 |
| Settembre | 17 | 26,0 | 21,4 | 4,6 | 153,482 | 94,814 | 82,847 | 245,201 |
| Totale | | | | | | | | 868,984 |

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 raffreddamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

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

$Fr*\Phi_r$: 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 raffreddamento

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 [m ³] | n [1/h] | q _{ve} [m ³ /h] | H [W/K] |
|---------------------|---------|-------------------------------------|---------|
| 131,581 | 0,00 | 0,000 | 0,000 |

| Mese | gg | $\theta_{int,set,H}$ [°C] | θ_e [°C] | $\Delta\theta$ [°C] | H _{ve,adj} [W/K] | Q _{H,ve} [kWh] |
|----------|----|---------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 31 | 20,0 | 9,1 | 10,9 | 0,000 | 0,000 |
| Febbraio | 28 | 20,0 | 10,1 | 9,9 | 0,000 | 0,000 |
| Marzo | 31 | 20,0 | 11,7 | 8,3 | 0,000 | 0,000 |
| Novembre | 16 | 20,0 | 12,4 | 7,6 | 0,000 | 0,000 |
| Dicembre | 31 | 20,0 | 9,8 | 10,2 | 0,000 | 0,000 |
| Totale | | | | | | 0,0 |

| Mese | gg | $\theta_{int,set,C}$ [°C] | θ_e [°C] | $\Delta\theta$ [°C] | H _{ve,adj} [W/K] | Q _{C,ve} [kWh] |
|-----------|----|---------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| Maggio | 7 | 26,0 | 20,1 | 5,9 | 0,000 | 0,000 |
| Giugno | 30 | 26,0 | 22,2 | 3,8 | 0,000 | 0,000 |
| Luglio | 31 | 26,0 | 24,2 | 1,8 | 0,000 | 0,000 |
| Agosto | 31 | 26,0 | 24,2 | 1,8 | 0,000 | 0,000 |
| Settembre | 17 | 26,0 | 21,4 | 4,6 | 0,000 | 0,000 |
| Totale | | | | | | 0,000 |

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico $\theta_{int,set}$: temperatura interna θ_e : temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riepilogo

| Mese | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|-----------|-------------------|
| Maggio | 64,521 |
| Giugno | 289,359 |
| Luglio | 303,511 |
| Agosto | 270,441 |
| Settembre | 131,437 |
| Totale | 1 059,270 |

Legenda

gg_i : 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 vetriati

$Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti

$Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetriati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

MURO ESTERNO 30 (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|---------------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Gennaio | 31 | 26,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 13,2 | 1,176 | 0,040 | 0,371 | 7,232 |
| Febbraio | 28 | 44,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 13,2 | 1,176 | 0,040 | 0,371 | 11,019 |
| Marzo | 31 | 68,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 13,2 | 1,176 | 0,040 | 0,371 | 18,886 |
| Novembre | 16 | 30,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 13,2 | 1,176 | 0,040 | 0,371 | 4,339 |
| Dicembre | 31 | 24,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 13,2 | 1,176 | 0,040 | 0,371 | 6,750 |
| Totale | | | | | | | | | | | 48,227 |

Sottofinestra FINESTRA 0,63 X 0,63 (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|---------------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Gennaio | 31 | 26,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 3,031 |
| Febbraio | 28 | 44,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 4,618 |
| Marzo | 31 | 68,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 7,915 |
| Novembre | 16 | 30,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 1,818 |
| Dicembre | 31 | 24,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 2,829 |
| Totale | | | | | | | | | | | 20,212 |

MURO ESTERNO 30 (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|---------------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Gennaio | 31 | 67,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 18,0 | 1,176 | 0,040 | 0,508 | 25,627 |
| Febbraio | 28 | 107,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 18,0 | 1,176 | 0,040 | 0,508 | 36,846 |
| Marzo | 31 | 129,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 18,0 | 1,176 | 0,040 | 0,508 | 48,876 |
| Novembre | 16 | 83,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 18,0 | 1,176 | 0,040 | 0,508 | 16,302 |
| Dicembre | 31 | 87,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 18,0 | 1,176 | 0,040 | 0,508 | 33,058 |
| Totale | | | | | | | | | | | 160,710 |

SOLAIO BAGNO (orizzontale)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|---------------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Gennaio | 31 | 61,3 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 45,1 | 0,288 | 0,040 | 0,312 | 14,235 |
| Febbraio | 28 | 106,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 45,1 | 0,288 | 0,040 | 0,312 | 22,318 |
| Marzo | 31 | 153,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 45,1 | 0,288 | 0,040 | 0,312 | 35,722 |
| Novembre | 16 | 73,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 45,1 | 0,288 | 0,040 | 0,312 | 8,837 |
| Dicembre | 31 | 66,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 45,1 | 0,288 | 0,040 | 0,312 | 15,309 |
| Totale | | | | | | | | | | | 96,422 |

Riepilogo

| Mese | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] | $Q_{sol,mn,u}$ [kWh] | $Q_{sd,op}$ [kWh] | Q_{si} [kWh] | $Q_{sol,op}$ [kWh] |
|---------------|-----------------------|----------------------|-------------------|----------------|--------------------|
| Gennaio | 50,126 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 50,126 |
| Febbraio | 74,802 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 74,802 |
| Marzo | 111,399 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 111,399 |
| Novembre | 31,297 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 31,297 |
| Dicembre | 57,946 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 57,946 |
| Totale | 325,569 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 325,569 |

Raffrescamento

MURO ESTERNO 30 (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|-----------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Maggio | 7 | 152,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 13,2 | 1,176 | 0,040 | 0,371 | 9,488 |
| Giugno | 30 | 165,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 13,2 | 1,176 | 0,040 | 0,371 | 44,256 |
| Luglio | 31 | 164,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 13,2 | 1,176 | 0,040 | 0,371 | 45,393 |
| Agosto | 31 | 130,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 13,2 | 1,176 | 0,040 | 0,371 | 36,028 |
| Settembre | 17 | 100,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 13,2 | 1,176 | 0,040 | 0,371 | 15,175 |
| Totale | | | | | | | | | | | 150,339 |

Sottofinestra FINESTRA 0,63 X 0,63 (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|-----------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Maggio | 7 | 152,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 3,976 |
| Giugno | 30 | 165,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 18,548 |
| Luglio | 31 | 164,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 19,024 |
| Agosto | 31 | 130,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 15,099 |
| Settembre | 17 | 100,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 6,360 |
| Totale | | | | | | | | | | | 63,006 |

MURO ESTERNO 30 (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|-----------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Maggio | 7 | 158,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 18,0 | 1,176 | 0,040 | 0,508 | 13,538 |
| Giugno | 30 | 161,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 18,0 | 1,176 | 0,040 | 0,508 | 59,182 |
| Luglio | 31 | 169,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 18,0 | 1,176 | 0,040 | 0,508 | 64,228 |
| Agosto | 31 | 166,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 18,0 | 1,176 | 0,040 | 0,508 | 63,108 |
| Settembre | 17 | 162,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 18,0 | 1,176 | 0,040 | 0,508 | 33,708 |
| Totale | | | | | | | | | | | 233,763 |

SOLAIO BAGNO (orizzontale)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|-----------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Maggio | 7 | 287,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 45,1 | 0,288 | 0,040 | 0,312 | 15,041 |
| Giugno | 30 | 307,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 45,1 | 0,288 | 0,040 | 0,312 | 69,139 |
| Luglio | 31 | 312,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 45,1 | 0,288 | 0,040 | 0,312 | 72,518 |
| Agosto | 31 | 262,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 45,1 | 0,288 | 0,040 | 0,312 | 60,969 |
| Settembre | 17 | 216,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 45,1 | 0,288 | 0,040 | 0,312 | 27,605 |
| Totale | | | | | | | | | | | 245,270 |

Riepilogo

| Mese | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] | $Q_{sol,mn,u}$ [kWh] | $Q_{sol,op}$ [kWh] |
|-----------|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Maggio | 42,043 | 0,000 | 42,043 |
| Giugno | 191,125 | 0,000 | 191,125 |
| Luglio | 201,162 | 0,000 | 201,162 |
| Agosto | 175,203 | 0,000 | 175,203 |
| Settembre | 82,847 | 0,000 | 82,847 |
| Totale | 692,379 | 0,000 | 692,379 |

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
 F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
 F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti 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 | 1 246,7 | 0,0 | 268,7 | 84,0 | 0,283 | 0,930 | 918,7 |
| Febbraio | 995,1 | 0,0 | 242,7 | 124,0 | 0,368 | 0,896 | 666,7 |
| Marzo | 886,0 | 0,0 | 268,7 | 179,7 | 0,506 | 0,838 | 510,2 |
| Novembre | 447,5 | 0,0 | 138,7 | 52,7 | 0,428 | 0,871 | 280,8 |
| Dicembre | 1 157,5 | 0,0 | 268,7 | 98,5 | 0,317 | 0,917 | 821,0 |
| Totale | | | | | | | 3 197,4 |

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 | 126,0 | 0,0 | 60,7 | 64,5 | 0,994 | 0,872 | 15,3 |
| Giugno | 300,3 | 0,0 | 260,0 | 289,4 | 1,830 | 0,993 | 251,1 |
| Luglio | 83,8 | 0,0 | 268,7 | 303,5 | 6,829 | 1,000 | 488,4 |
| Agosto | 113,7 | 0,0 | 268,7 | 270,4 | 4,740 | 1,000 | 425,4 |
| Settembre | 245,2 | 0,0 | 147,3 | 131,4 | 1,137 | 0,924 | 52,3 |
| Totale | | | | | | | 1 232,5 |

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 [%] | $Q_{p,ren,H}$ [kWh] | $Q_{p,ren,H}$ [kWh] | $Q_{p,tot,H}$ [kWh] |
|----------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Gennaio | 918,7 | 918,7 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 1 253,7 | 0,0 | 1 253,7 |
| Febbraio | 666,7 | 666,7 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 909,7 | 0,0 | 909,7 |
| Marzo | 510,2 | 510,2 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 696,1 | 0,0 | 696,1 |
| Novembre | 280,8 | 280,8 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 383,1 | 0,0 | 383,1 |
| Dicembre | 821,0 | 821,0 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 1 120,3 | 0,0 | 1 120,3 |
| Totale | 3 197,4 | 3 197,4 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 4 362,9 | 0,0 | 4 362,9 |

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

| Mese | $Q_{C,nd}$ [kWh] | η_e [%] | η_c [%] | η_d [%] | η_{gn} [%] | η_g [%] | $Q_{p,ren,C}$ [kWh] | $Q_{p,ren,C}$ [kWh] | $Q_{p,tot,C}$ [kWh] |
|-----------|------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Maggio | 15,3 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Giugno | 251,1 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Luglio | 488,4 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Agosto | 425,4 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Settembre | 52,3 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Totale | 1 232,5 | 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

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale CAPANNONE G

| Struttura | A [m ²] | U [W/m ² K] | H [W/K] |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|---------|
| MURATURA VERSO BAGNO ESISTENTE | 18,950 | 1,896 | 35,931 |
| | 18,950 | | 35,931 |

| | | | |
|----------------------------------|--|--|--------|
| Totale | | | 35,931 |
| b _{tr} | | | 0,800 |
| H _U CAPANNONE G [W/K] | | | 28,745 |

Strutture verso il locale CAPANNONE F

| Struttura | A [m ²] | U [W/m ² K] | H [W/K] |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|---------|
| MURATURA VERSO BAGNO ESISTENTE | 18,949 | 1,896 | 35,930 |
| | 18,949 | | 35,930 |

| | | | |
|----------------------------------|--|--|--------|
| Totale | | | 35,930 |
| b _{tr} | | | 0,800 |
| H _U CAPANNONE F [W/K] | | | 28,744 |

| | | | |
|----------------------|--|--|--------|
| H _U [W/K] | | | 57,489 |
|----------------------|--|--|--------|

| Mese | gg | θ _{int,set,C} [°C] | θ _e [°C] | Δθ [°C] | H _{tr,adj} [W/K] | Fr*Φ _r [W] | Q _{sol,op} [kWh] | Q _{C,tr} [kWh] |
|-----------|----|-----------------------------|---------------------|---------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| Maggio | 2 | 26,0 | 20,4 | 5,6 | 239,123 | 136,334 | 17,190 | 53,630 |
| Giugno | 30 | 26,0 | 22,2 | 3,8 | 239,123 | 140,799 | 271,031 | 484,583 |
| Luglio | 31 | 26,0 | 24,2 | 1,8 | 239,123 | 151,386 | 285,479 | 147,385 |
| Agosto | 31 | 26,0 | 24,2 | 1,8 | 239,123 | 158,978 | 249,316 | 189,196 |
| Settembre | 13 | 26,0 | 21,6 | 4,4 | 239,123 | 134,482 | 91,593 | 278,392 |
| Totale | | | | | | | | 1 153,187 |

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

θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

θ_{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*Φ_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 [m ³] | n [1/h] | q _{ve} [m ³ /h] | H [W/K] |
|---------------------|---------|-------------------------------------|---------|
| 189,303 | 0,00 | 0,000 | 0,000 |

| Mese | gg | $\theta_{int,set,H}$ [°C] | θ_e [°C] | $\Delta\theta$ [°C] | H _{ve,adj} [W/K] | Q _{H,ve} [kWh] |
|----------|----|---------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 31 | 20,0 | 9,1 | 10,9 | 0,000 | 0,000 |
| Febbraio | 28 | 20,0 | 10,1 | 9,9 | 0,000 | 0,000 |
| Marzo | 31 | 20,0 | 11,7 | 8,3 | 0,000 | 0,000 |
| Novembre | 16 | 20,0 | 12,4 | 7,6 | 0,000 | 0,000 |
| Dicembre | 31 | 20,0 | 9,8 | 10,2 | 0,000 | 0,000 |
| Totale | | | | | | 0,0 |

| Mese | gg | $\theta_{int,set,C}$ [°C] | θ_e [°C] | $\Delta\theta$ [°C] | H _{ve,adj} [W/K] | Q _{C,ve} [kWh] |
|-----------|----|---------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| Maggio | 2 | 26,0 | 20,4 | 5,6 | 0,000 | 0,000 |
| Giugno | 30 | 26,0 | 22,2 | 3,8 | 0,000 | 0,000 |
| Luglio | 31 | 26,0 | 24,2 | 1,8 | 0,000 | 0,000 |
| Agosto | 31 | 26,0 | 24,2 | 1,8 | 0,000 | 0,000 |
| Settembre | 13 | 26,0 | 21,6 | 4,4 | 0,000 | 0,000 |
| Totale | | | | | | 0,000 |

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico $\theta_{int,set}$: temperatura interna θ_e : temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffreddamento

FINESTRA 0,63 X 0,63 su MURO ESTERNO 30 (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ²] | gg _l | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | $F_{sh,gl}$ | A_g [m ²] | $A_{sol,w}$ [m ²] | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|---------------|----|-------------------------------|-----------------|-----------|-----------|----------|-------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Maggio | 2 | 154,0 | 0,593 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,221 | 0,131 | 0,969 |
| Giugno | 30 | 165,6 | 0,585 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,221 | 0,129 | 15,413 |
| Luglio | 31 | 164,4 | 0,585 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,221 | 0,129 | 15,808 |
| Agosto | 31 | 130,5 | 0,598 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,221 | 0,132 | 12,827 |
| Settembre | 13 | 102,6 | 0,605 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,221 | 0,134 | 4,281 |
| Totale | | | | | | | | | | 49,298 |

FINESTRA 0,63 X 0,63 su MURO ESTERNO 30 (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ²] | gg _l | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | $F_{sh,gl}$ | A_g [m ²] | $A_{sol,w}$ [m ²] | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|---------------|----|-------------------------------|-----------------|-----------|-----------|----------|-------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Maggio | 2 | 154,0 | 0,593 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,221 | 0,131 | 0,969 |
| Giugno | 30 | 165,6 | 0,585 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,221 | 0,129 | 15,413 |
| Luglio | 31 | 164,4 | 0,585 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,221 | 0,129 | 15,808 |
| Agosto | 31 | 130,5 | 0,598 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,221 | 0,132 | 12,827 |
| Settembre | 13 | 102,6 | 0,605 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,221 | 0,134 | 4,281 |
| Totale | | | | | | | | | | 49,298 |

Riepilogo

| Mese | $Q_{sol,w}$ [kWh] |
|---------------|-------------------|
| Maggio | 26,456 |
| Giugno | 414,542 |
| Luglio | 431,909 |
| Agosto | 374,626 |
| Settembre | 136,557 |
| Totale | 1 384,090 |

Legenda

 gg_l: 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 vetriati

 $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti

 $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetriati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

MURO ESTERNO 30 (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | α_{sol} | A _c [m ²] | U _{c,eq} [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol,op} [m ²] | Q _{sol,op,mn} [kWh] |
|----------|----|------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------------------------|---|---|--|------------------------------|
| Gennaio | 31 | 67,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,5 | 1,176 | 0,040 | 0,747 | 37,658 |
| Febbraio | 28 | 107,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,5 | 1,176 | 0,040 | 0,747 | 54,144 |
| Marzo | 31 | 129,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,5 | 1,176 | 0,040 | 0,747 | 71,821 |
| Novembre | 16 | 83,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,5 | 1,176 | 0,040 | 0,747 | 23,955 |
| Dicembre | 31 | 87,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,5 | 1,176 | 0,040 | 0,747 | 48,576 |
| Totale | | | | | | | | | | | 236,154 |

MURO ESTERNO 30 (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | α_{sol} | A _c [m ²] | U _{c,eq} [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol,op} [m ²] | Q _{sol,op,mn} [kWh] |
|----------|----|------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------------------------|---|---|--|------------------------------|
| Gennaio | 31 | 26,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 19,6 | 1,176 | 0,040 | 0,554 | 10,794 |
| Febbraio | 28 | 44,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 19,6 | 1,176 | 0,040 | 0,554 | 16,446 |
| Marzo | 31 | 68,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 19,6 | 1,176 | 0,040 | 0,554 | 28,187 |
| Novembre | 16 | 30,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 19,6 | 1,176 | 0,040 | 0,554 | 6,476 |
| Dicembre | 31 | 24,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 19,6 | 1,176 | 0,040 | 0,554 | 10,074 |
| Totale | | | | | | | | | | | 71,976 |

Sottofinestra FINESTRA 0,63 X 0,63 (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | α_{sol} | A _c [m ²] | U _{c,eq} [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol,op} [m ²] | Q _{sol,op,mn} [kWh] |
|----------|----|------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------------------------|---|---|--|------------------------------|
| Gennaio | 31 | 26,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 3,031 |
| Febbraio | 28 | 44,2 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 4,618 |
| Marzo | 31 | 68,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 7,915 |
| Novembre | 16 | 30,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 1,818 |
| Dicembre | 31 | 24,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 2,829 |
| Totale | | | | | | | | | | | 20,212 |

SOLAIO BAGNO (orizzontale)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F _{hor} | F _{fin} | F _{ov} | α_{sol} | A _c [m ²] | U _{c,eq} [W/m ² K] | R _{se} [m ² K/W] | A _{sol,op} [m ²] | Q _{sol,op,mn} [kWh] |
|----------|----|------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------------------------|---|---|--|------------------------------|
| Gennaio | 31 | 61,3 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 64,9 | 0,288 | 0,040 | 0,449 | 20,479 |
| Febbraio | 28 | 106,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 64,9 | 0,288 | 0,040 | 0,449 | 32,109 |
| Marzo | 31 | 153,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 64,9 | 0,288 | 0,040 | 0,449 | 51,392 |
| Novembre | 16 | 73,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 64,9 | 0,288 | 0,040 | 0,449 | 12,714 |
| Dicembre | 31 | 66,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 64,9 | 0,288 | 0,040 | 0,449 | 22,025 |
| Totale | | | | | | | | | | | 138,719 |

Riepilogo

| Mese | Q _{sol,op,mn} [kWh] | Q _{sol,mn,u} [kWh] | Q _{sd,op} [kWh] | Q _{si} [kWh] | Q _{sol,op} [kWh] |
|----------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Gennaio | 71,962 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 71,962 |
| Febbraio | 107,317 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 107,317 |
| Marzo | 159,315 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 159,315 |
| Novembre | 44,963 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 44,963 |
| Dicembre | 83,504 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 83,504 |
| Totale | 467,061 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 467,061 |

Raffrescamento

MURO ESTERNO 30 (esposizione SudOvest)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|-----------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Maggio | 2 | 158,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,5 | 1,176 | 0,040 | 0,747 | 5,700 |
| Giugno | 30 | 161,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,5 | 1,176 | 0,040 | 0,747 | 86,965 |
| Luglio | 31 | 169,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,5 | 1,176 | 0,040 | 0,747 | 94,379 |
| Agosto | 31 | 166,8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,5 | 1,176 | 0,040 | 0,747 | 92,733 |
| Settembre | 13 | 162,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 26,5 | 1,176 | 0,040 | 0,747 | 37,983 |
| Totale | | | | | | | | | | | 317,761 |

MURO ESTERNO 30 (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|-----------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Maggio | 2 | 154,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 19,6 | 1,176 | 0,040 | 0,554 | 4,095 |
| Giugno | 30 | 165,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 19,6 | 1,176 | 0,040 | 0,554 | 66,050 |
| Luglio | 31 | 164,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 19,6 | 1,176 | 0,040 | 0,554 | 67,746 |
| Agosto | 31 | 130,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 19,6 | 1,176 | 0,040 | 0,554 | 53,770 |
| Settembre | 13 | 102,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 19,6 | 1,176 | 0,040 | 0,554 | 17,737 |
| Totale | | | | | | | | | | | 209,399 |

Sottofinestra FINESTRA 0,63 X 0,63 (esposizione NordEst)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|-----------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Maggio | 2 | 154,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 1,150 |
| Giugno | 30 | 165,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 18,548 |
| Luglio | 31 | 164,4 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 19,024 |
| Agosto | 31 | 130,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 15,099 |
| Settembre | 13 | 102,6 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 2,8 | 2,286 | 0,040 | 0,156 | 4,981 |
| Totale | | | | | | | | | | | 58,801 |

SOLAIO BAGNO (orizzontale)

| Mese | gg | I_{sol} [W/m ² gg] | F_{hor} | F_{fin} | F_{ov} | α_{sol} | A_c [m ²] | $U_{c,eq}$ [W/m ² K] | R_{se} [m ² K/W] | $A_{sol,op}$ [m ²] | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] |
|-----------|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Maggio | 2 | 289,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 64,9 | 0,288 | 0,040 | 0,449 | 6,245 |
| Giugno | 30 | 307,9 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 64,9 | 0,288 | 0,040 | 0,449 | 99,468 |
| Luglio | 31 | 312,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 64,9 | 0,288 | 0,040 | 0,449 | 104,329 |
| Agosto | 31 | 262,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 64,9 | 0,288 | 0,040 | 0,449 | 87,714 |
| Settembre | 13 | 220,7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,6 | 64,9 | 0,288 | 0,040 | 0,449 | 30,892 |
| Totale | | | | | | | | | | | 328,648 |

Riepilogo

| Mese | $Q_{sol,op,mn}$ [kWh] | $Q_{sol,mn,u}$ [kWh] | $Q_{sol,op}$ [kWh] |
|-----------|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Maggio | 17,190 | 0,000 | 17,190 |
| Giugno | 271,031 | 0,000 | 271,031 |
| Luglio | 285,479 | 0,000 | 285,479 |
| Agosto | 249,316 | 0,000 | 249,316 |
| Settembre | 91,593 | 0,000 | 91,593 |
| Totale | 914,609 | 0,000 | 914,609 |

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
 F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
 F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti 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 | 1 941,2 | 0,0 | 386,5 | 104,7 | 0,253 | 0,931 | 1 484,0 |
| Febbraio | 1 552,8 | 0,0 | 349,1 | 155,9 | 0,325 | 0,901 | 1 097,9 |
| Marzo | 1 387,7 | 0,0 | 386,5 | 235,0 | 0,448 | 0,848 | 860,9 |
| Novembre | 697,1 | 0,0 | 199,5 | 65,2 | 0,380 | 0,877 | 464,9 |
| Dicembre | 1 803,1 | 0,0 | 386,5 | 117,8 | 0,280 | 0,920 | 1 339,2 |
| Totale | | | | | | | 5 246,9 |

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 | 53,6 | 0,0 | 24,9 | 26,5 | 0,958 | 0,855 | 5,6 |
| Giugno | 484,6 | 0,0 | 374,1 | 414,5 | 1,627 | 0,987 | 310,5 |
| Luglio | 147,4 | 0,0 | 386,5 | 431,9 | 5,553 | 1,000 | 671,1 |
| Agosto | 189,2 | 0,0 | 386,5 | 374,6 | 4,023 | 1,000 | 572,0 |
| Settembre | 278,4 | 0,0 | 162,1 | 136,6 | 1,073 | 0,902 | 47,4 |
| Totale | | | | | | | 1 606,5 |

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 [%] | $Q_{pnen,H}$ [kWh] | $Q_{pren,H}$ [kWh] | $Q_{ptot,H}$ [kWh] |
|----------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Gennaio | 1 484,0 | 1 484,0 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 2 025,0 | 0,0 | 2 025,0 |
| Febbraio | 1 097,9 | 1 097,9 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 1 498,1 | 0,0 | 1 498,1 |
| Marzo | 860,9 | 860,9 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 1 174,7 | 0,0 | 1 174,7 |
| Novembre | 464,9 | 464,9 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 634,4 | 0,0 | 634,4 |
| Dicembre | 1 339,2 | 1 339,2 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 1 827,4 | 0,0 | 1 827,4 |
| Totale | 5 246,9 | 5 246,9 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 7 159,5 | 0,0 | 7 159,5 |

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

| Mese | $Q_{C,nd}$ [kWh] | η_e [%] | η_c [%] | η_d [%] | η_{gn} [%] | η_g [%] | $Q_{pnen,C}$ [kWh] | $Q_{pren,C}$ [kWh] | $Q_{ptot,C}$ [kWh] |
|-----------|------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Maggio | 5,6 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Giugno | 310,5 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Luglio | 671,1 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Agosto | 572,0 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Settembre | 47,4 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Totale | 1 606,5 | 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

CAPANNONE e bagni

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 | 7 125,4 | 7 125,4 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 9 722,8 | 0,0 | 9 722,8 |
| Febbraio | 5 136,6 | 5 136,6 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 7 009,0 | 0,0 | 7 009,0 |
| Marzo | 3 923,1 | 3 923,1 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 5 353,2 | 0,0 | 5 353,2 |
| Novembre | 2 167,6 | 2 167,6 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 2 957,7 | 0,0 | 2 957,7 |
| Dicembre | 6 321,0 | 6 321,0 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 8 625,1 | 0,0 | 8 625,1 |
| Totale | 24 673,7 | 24 673,7 | 100,0 | 100,0 | 81,0 | 95,0 | 73,3 | 33 667,8 | 0,0 | 33 667,8 |

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 | 99,3 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Giugno | 1 938,0 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Luglio | 3 822,3 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Agosto | 3 406,2 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Settembre | 484,2 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Totale | 9 750,0 | 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 | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Febbraio | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Marzo | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Aprile | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Maggio | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Giugno | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Luglio | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Agosto | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Settembre | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ottobre | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Novembre | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Dicembre | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Totale | 0,0 | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

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

Energia primaria e quote rinnovabili

CAPANNONE e bagni

Ep rinnovabile [kWh]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| W | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Ep non rinnovabile [kWh]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|--------|
| H | 9 723 | 7 009 | 5 353 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 958 | 8 625 | 33 668 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| W | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 9 723 | 7 009 | 5 353 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 958 | 8 625 | 33 668 |

Ep totale [kWh]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|--------|
| H | 9 723 | 7 009 | 5 353 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 958 | 8 625 | 33 668 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| W | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 9 723 | 7 009 | 5 353 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 958 | 8 625 | 33 668 |

Quota rinnovabile

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| H | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| W | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| V | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 0 % | 0 % | 0 % | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0 % | 0 % | 0 % |

Indici di prestazione energetica

CAPANNONE e bagni

EP rinnovabile [kWh/m²]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| H | 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 |
| 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 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 |
| | 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 |

EP non rinnovabile [kWh/m²]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| H | 25,49 | 18,38 | 14,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,75 | 22,61 | 88,27 |
| 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 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 |
| | 25,49 | 18,38 | 14,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,75 | 22,61 | 88,27 |

EP totale [kWh/m²]

| Servizio | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Totale |
|----------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| H | 25,49 | 18,38 | 14,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,75 | 22,61 | 88,27 |
| 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 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 |
| | 25,49 | 18,38 | 14,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,75 | 22,61 | 88,27 |