

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B0400060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.
Il Direttore TIBRE

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI I&C S.p.A.
Il Direttore Tecnico
**Il Responsabile del Progetto
Dott. Ing. Luca Bondanelli**

Il Geologo:
NA

PROGETTAZIONE DI:



A.T.I.:

idroesse
engineering
MANDATARIA

ROCKSOIL S.p.A.
MANDANTE

VIA
MANDANTE S.r.l.

Il Progettista:

Ing. Fabio Nigrelli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

Ing. Giovanni Maria Cepparotti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:

Progettista Responsabile Integratore Prestazioni Specialistiche:
Impresa Pizzarotti
Ing. Pietro Mazzoli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821

Titolo Elaborato:

**Svincoli ed Autostazioni (o aree di servizio)
Impianti elettromeccanici - Generale
Svincolo autostazione Trecasali-Terre Verdiane
Deposito mezzi: Relazione tecnica di cui all'articolo
28 della Legge 9/01/1991 n 10**

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

Identif. Elaborato:

| N.RO IDENTIFICATIVO | CODICE COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | AMBITO | CAT OPERA | N OPERA | PARTE OP | TIPO DOC | N Progr. Doc. | REV. |
|---------------------|-----------------|-------|------|------|--------|-----------|---------|----------|----------|---------------|------|
| | RAAA | 1 | E | I | SA | IM | 04 | G | RE | 007 | A |

| Rev. | Data | DESCRIZIONE REVISIONE | Redatto | Controllato | Approvato |
|------|------------|---------------------------------|---------|-------------|-----------|
| A | 13/06/2014 | RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO | A.MUZI | NIGRELLI | MAZZOLI |

ALLEGATO 4

DGR 26 settembre 2011, n. 1366

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

COMMITTENTE : ***TIBRE s.c.a.r.l.***
EDIFICIO : ***Autostazione Trecasali - Locale deposito mezzi***
INDIRIZZO : ***Via Giuseppe Garibaldi 1, TRECASALI (PR)***
COMUNE : ***TRECASALI***
INTERVENTO : ***Autostazione Trecasali Terre Verdiane***

Rif.: ***Deposito R02.E00***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 versione 5***

ALLEGATO 4
RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di TRECASALI Provincia PR

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Autostazione Trecasali Terre Verdiane

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Giuseppe Garibaldi 1, TRECASALI (PR)

Titolo abilitativo (D.I.A. o Permesso di costruire) n. _____ del 28/01/2014

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) TIBRE s.c.a.r.l.

- [] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

| | | |
|--|--------------|------------------|
| Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) | <u>2499</u> | GG |
| Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, o equivalenti) | <u>-5,0</u> | °C |
| Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti) | <u>33,0</u> | °C |
| Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti) | <u>45,0</u> | % |
| Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti) | <u>298,6</u> | W/m ² |

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

| Descrizione | V [m ³] | S [m ²] | S/V [1/m] | Su [m ²] | θ _{int,i} [°C] | φ _{int,i} [%] | θ _{int,e} [°C] | φ _{int,e} [%] |
|---|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Zona 1 | 1492,13 | 913,60 | 0,61 | 252,26 | 16,0 | 65,0 | 26,0 | 0,0 |
| Autostazione Trecasali - Locale deposito mezzi | 1492,13 | 913,60 | 0,61 | 252,26 | 20,0 | 65,0 | 26,0 | 0,0 |

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile energetica dell'edificio
- θ_{int,i} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento
- φ_{int,i} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
- θ_{int,e} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento (se presente)
- φ_{int,e} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI
5.1 Descrizione impianto
a) Tipologia

Tipologia

 Impianto centralizzato

 Impianto autonomo

Descrizione dell'impianto

impianto di riscaldamento + acs

Sistemi di generazione

pompa di calore

Sistemi di termoregolazione

Il sistema prevede la regolazione per singolo ambiente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presenti

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Collettore complanare per ogni singolo ambiente

Sistemi di ventilazione forzata (se presente): tipologie

Non presenti

Sistemi di accumulo termico (se presente): tipologie

Serbatoio di accumulo dell'energia termica di tipo inerziale di capacità pari a 900 litri per ogni pompa di calore

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria. Indicare se:

 produzione combinata riscaldamento + acqua calda sanitaria

 generatore per la produzione separata acqua calda sanitaria (in questo caso riportare i dati del generatore di acqua calda sanitaria):

b) Specifiche dei generatori di energia termica (da compilare per ogni generatore di energia termica)

 Zona Autostazione Trecasali - Locale deposito mezzi

Quantità

1

 Servizio Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Fluido termovettore

Acqua

 Tipo di generatore Pompa di calore

Combustibile *

Energia elettrica

Marca - modello

 Potenza utile nominale Pn 29,20 kW

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili; nel caso di generatori alimentati con biomasse, indicarne la tipologia e provenienza fra quelle indicate in allegato X alla parte V del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152).

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali (quali, ad esempio, macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica), le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Non previsto

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni

Centralina di regolazione della temperatura di mandata a punto fisso

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

0

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

| Descrizione sintetica dei dispositivi | Numero di apparecchi |
|--|----------------------|
| Termostati on-off a bordo macchina per il controllo della temperatura nel singolo locale operanti su valvole a tre vie nel ventilconvettore e valvole termostatiche nei radiatori | 8 |

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

| Tipo di terminali | Numero di apparecchi* | Potenza termica nominale* [W] | Potenza elettrica nominale* [W] |
|-------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Aerotermo | 2 | 8500 | 180 |
| Aerotermo | 4 | 11800 | 180 |
| Radiatore | 2 | 1500 | 0 |

* quando applicabile

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

| Descrizione della rete | Tipologia di isolante | λ_{is} [W/mK] | Sp_{is} [mm] |
|---|---|--------------------------|-------------------|
| <i>Tratto centrale termica-collettore rete in acciaio</i> | <i>Guaina di polietilene a celle chiuse</i> | <i>0,040</i> | <i>19</i> |
| <i>Tratto centrale termica-collettore rete in acciaio</i> | <i>Guaina di polietilene a celle chiuse</i> | <i>0,040</i> | <i>13</i> |

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI
Edificio: *Autostazione Trecasali - Locale deposito mezzi*
6.1 Dati termo fisici relativi all'involucro edilizio
a) Trasmittanza chiusure opache

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|-----------|---------------------------------|--|--|
| <i>M1</i> | <i>muro esterno TPE2</i> | <i>0,275</i> | <i>0,475</i> |
| <i>P1</i> | <i>solaio lavaggio mezzi S1</i> | <i>0,270</i> | <i>0,327</i> |
| <i>S1</i> | <i>solaio di copertura</i> | <i>1,100</i> | <i>1,163</i> |

Trasmittanza termica degli infissi

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K] |
|-----------|---------------------------|---|---|
| <i>W1</i> | <i>serramento 310x430</i> | <i>2,200</i> | <i>1,700</i> |
| <i>W2</i> | <i>serramento 90x90</i> | <i>2,200</i> | <i>1,700</i> |
| <i>W3</i> | <i>serramento 420x400</i> | <i>1,927</i> | <i>1,700</i> |

b) Trasmittanza termica degli elementi opachi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti e delle strutture dei locali non climatizzati

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|------|-------------|--|--|
|------|-------------|--|--|

Trasmittanza termica degli elementi trasparenti divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K] |
|------|-------------|---|---|
|------|-------------|---|---|

c) Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

I ponti termici dovuti al giunto tra solaio e parete esterna così come quelli dovuti alla presenza di pilastri nei muri esterni sono attenuati mediante l'inserimento di materiale isolante

d) Trasmittanza termica periodica YIE e massa superficiale Ms

| Cod. | Descrizione | Ms [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] |
|-----------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <i>M1</i> | <i>muro esterno TPE2</i> | <i>47</i> | <i>0,249</i> |
| <i>S1</i> | <i>solaio di copertura</i> | <i>146</i> | <i>0,436</i> |

e) Comportamento termico in regime estivo

 Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento (E_{p,e,inv}):

 Valore di progetto 8,11 kWh/m³

 Valore limite 10,00 kWh/m³

 Verifica (positiva / negativa) Positiva
6.2 Serramenti esterni e schermature

Caratteristiche

serramenti con telaio in alluminio e vetro basso-emissivo

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate (descrizione degli elementi schermanti e percentuale delle superfici trasparenti schermate)

le finestre sono dotate di sistemi frangisole

Caratteristiche del fattore solare (g) del vetro dei componenti finestrati dell'involucro edilizio
vetro assorbente

Confronto e verifica con i rispettivi valori di riferimento riportati nella delibera (*se applicabile*)
Non applicabile

6.4 Ventilazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

| N. | Descrizione | Valore di progetto [vol/h] | Valore medio 24 ore [vol/h] |
|----|-------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 0 | | 0,00 | 0,00 |

6.5 Verifica dell'impianto termico

a) Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico (valori medi stagionali di progetto)

| | | |
|-----------------------------|-------------|---|
| Rendimento di generazione | <u>0,0</u> | % |
| Rendimento di regolazione | <u>97,0</u> | % |
| Rendimento di distribuzione | <u>98,8</u> | % |
| Rendimento di emissione | <u>96,0</u> | % |

b) Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico

| | | |
|--------------------------------|-----------------|---|
| Valore di progetto | <u>4650,1</u> | % |
| Valore minimo | <u>79,4</u> | % |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

6.6 Indici di prestazione energetica

a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (Epi)

| | | |
|---------------------------------|-----------------|--------------------|
| Rapporto S/V | <u>0,61</u> | 1/m |
| Valore di progetto Epi | <u>0,35</u> | kWh/m ³ |
| Valore limite | <u>19,99</u> | kWh/m ³ |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |
| Fabbisogno di Energia elettrica | <u>239</u> | kWhe |

b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

| | | |
|--------------------|-------------|----------------------|
| Valore di progetto | <u>0,50</u> | kJ/m ³ GG |
|--------------------|-------------|----------------------|

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto 6.6.a)

c) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (EP_{acs})

Zona 1

| | | |
|--------------------------------------|-------------|--------------------|
| Valore di progetto Ep _{acs} | <u>0,01</u> | kWh/m ³ |
| Fabbisogno di Energia elettrica | <u>5</u> | kWhe |

NOTA: i valori dei fabbisogni si riferiscono all'impianto termico centralizzato per la produzione di acqua calda sanitaria.

6.7 Impianti e sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri sistemi di generazione

a) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali

| | | |
|--|-----------------|----------|
| Energia termica utile per la produzione di ACS prodotta mediante FER | <u>0</u> | kWh/anno |
| Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS | <u>0</u> | kWh/anno |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>88,3</u> | % |
| Percentuale minima di copertura prevista | <u>50,0</u> | % |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

b) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica (produzione di energia elettrica da FER)

Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali

| | | |
|---|--------------|----------|
| Potenza elettrica da FER installata (<i>se applicabile</i>) | <u>1,500</u> | kW |
| Energia elettrica prodotta mediante fonti rinnovabili | <u>1800</u> | kWh/anno |
| Fabbisogno di energia elettrica dell'edificio | <u>1175</u> | kWh/anno |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>79,3</u> | % |

c) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità o impianti di micro o piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consortili e/o reti di teleriscaldamento)

Descrizione e caratteristiche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali (*nel caso di impianti collegati a reti di teleriscaldamento riportare i rendimenti del generatore e della rete di teleriscaldamento forniti da gestore*)

| | | |
|------------------------------|--------------|-----|
| Potenza termica installata | <u>0,000</u> | kW |
| Energia termica fornita | <u>0,000</u> | kWh |
| Potenza elettrica installata | <u>0,000</u> | kW |
| Energia elettrica fornita | <u>0,000</u> | kWh |

d) Sistemi compensativi

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia da FER (punti 6.7.a e 6.7.b) con riferimento al relativo atto deliberativo del Comune:

Impianto fotovoltaico da 1.5 kW

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile

64,7 %

Percentuale minima di copertura prevista

35,0 %

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

(verifica secondo DGR 1366/2011 - Allegato 2 - punto 21 lettera b)

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

Si applica il valore massimo previsto dalla Legge Regionale settembre 2011, n. 1366 riguardo il limite di trasmittanza del tetto del presente edificio. Le motivazioni sono riferite all'utilizzo specifico dei locali che saranno per lo destinati a riparazioni e manutenzione dei mezzi in modo discontinuo.

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate, e giustificare le scelte effettuate (punti 6.7.a e 6.7.b) in relazione a:

- caratteristiche e potenzialità del sito,
- limiti connessi alla tipologia edilizio-insediativa,
- dimensionamento ottimale,
- altro.

Le fonti rinnovabili utilizzate sono:

Energia Termo-frigorifera derivante da Pompe di calore per il complesso di edifici;

Energia elettrica prodotta tramite pannelli fotovoltaici disposti sulla copertura della centrale tecnologia del complesso di edifici.

Dati i consumi previsti, dalla tipologia di edifici e le funzioni svolte in essi, le fonti rinnovabili utilizzate sono quelle più facilmente realizzabili, che garantiscono efficientamento energetico senza intaccare il sistema del sottosuolo.

Inoltre le tipologie utilizzate garantiscono un piccolo impatto ambientale e sono facilmente integrabili nel complesso edilizio.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. _____ Rif.: come da elenco elaborati architettonico
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. _____ Rif.: come da elenco elaborati architettonico
- Elaborati grafici inerenti l'uso di maschere di ombreggiamento per il controllo progettuale dei sistemi di schermatura e/o ombreggiamento.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: come da elenco elaborati architettonico
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: come da elenco elaborati
- Tabelle ed elaborati con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. _____ Rif.: NEL DOCUMENTO
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria compreso le caratteristiche di trasmettere calore verso gli ambienti interni (fattore solare).
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati atti a documentare e descrivere la ventilazione incrociata dell'unità immobiliare, i sistemi di captazione dell'aria, i sistemi di camini di ventilazione o altre soluzioni progettuali e/o tecnologiche.
N. _____ Rif.: _____
- Altra eventuale documentazione necessaria a dimostrare il soddisfacimento dei livelli di prestazione richiesti dai requisiti minimi.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo

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

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

EDIFICIO ***Autostazione Trecasali - Locale deposito mezzi***

INDIRIZZO ***Via Giuseppe Garibaldi 1, TRECASALI (PR)***

COMMITTENTE ***TIBRE s.c.a.r.l.***

INDIRIZZO

COMUNE ***TRECASALI***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

| | | | |
|-------------------|------------------|-----------------|----------------|
| Località | TRECASALI | | |
| Provincia | Parma | | |
| Altitudine s.l.m. | | | 33 m |
| Latitudine nord | 44° 56' | Longitudine est | 10° 16' |
| Gradi giorno | | | 2499 |
| Zona climatica | | | E |

Località di riferimento

| | |
|--------------------|-----------------------------|
| per la temperatura | PARMA |
| per l'irradiazione | I località: PARMA |
| | II località: CREMONA |
| per il vento | PARMA |

Caratteristiche del vento

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Regione di vento: | B |
| Direzione prevalente | Est |
| Distanza dal mare | > 40 km |
| Velocità media del vento | 1,1 m/s |
| Velocità massima del vento | 2,2 m/s |

Dati invernali

| | |
|---|---|
| Temperatura esterna di progetto | -5,0 °C |
| Stagione di riscaldamento convenzionale | dal 15 ottobre al 15 aprile |

Dati estivi

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Temperatura esterna bulbo asciutto | 33,0 °C |
| Temperatura esterna bulbo umido | 23,3 °C |
| Umidità relativa | 45,0 % |
| Escursione termica giornaliera | 12 °C |

Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 1,0 | 3,6 | 9,0 | 13,8 | 17,7 | 22,3 | 24,8 | 24,1 | 20,3 | 14,2 | 8,1 | 2,9 |

Irradiazione solare media mensile

| Esposizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|-------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Nord | MJ/m ² | 1,6 | 2,5 | 3,8 | 5,5 | 7,9 | 9,9 | 9,5 | 6,6 | 4,3 | 2,9 | 1,8 | 1,4 |
| Nord-Est | MJ/m ² | 1,8 | 3,1 | 5,5 | 8,7 | 11,1 | 13,3 | 13,7 | 10,5 | 7,1 | 3,9 | 2,0 | 1,5 |
| Est | MJ/m ² | 3,3 | 5,6 | 9,1 | 12,2 | 13,9 | 15,8 | 17,0 | 14,5 | 11,6 | 7,1 | 3,8 | 2,8 |
| Sud-Est | MJ/m ² | 5,4 | 8,2 | 11,4 | 13,0 | 12,9 | 13,6 | 14,9 | 14,5 | 13,7 | 10,1 | 6,2 | 4,7 |
| Sud | MJ/m ² | 6,8 | 9,8 | 12,1 | 11,6 | 10,3 | 10,3 | 11,3 | 12,2 | 13,6 | 11,7 | 7,7 | 5,9 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 5,4 | 8,2 | 11,4 | 13,0 | 12,9 | 13,6 | 14,9 | 14,5 | 13,7 | 10,1 | 6,2 | 4,7 |
| Ovest | MJ/m ² | 3,3 | 5,6 | 9,1 | 12,2 | 13,9 | 15,8 | 17,0 | 14,5 | 11,6 | 7,1 | 3,8 | 2,8 |
| Nord-Ovest | MJ/m ² | 1,8 | 3,1 | 5,5 | 8,7 | 11,1 | 13,3 | 13,7 | 10,5 | 7,1 | 3,9 | 2,0 | 1,5 |
| Orizzontale | MJ/m ² | 4,1 | 7,3 | 12,4 | 17,7 | 21,1 | 24,4 | 25,8 | 21,2 | 15,9 | 9,4 | 4,9 | 3,5 |

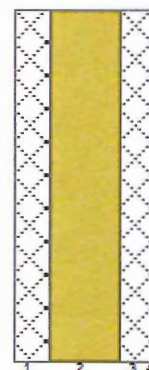
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

299 W/m²

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

Descrizione della struttura: muro esterno TPE2
Codice: M1

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,275 | W/m ² K |
| Spessore | 202 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 8,666 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 47 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 47 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,249 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,905 | - |
| Sfasamento onda termica | -3,3 | h |


Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---------------------------------|--------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | C.I.s. in genere | 50,00 | 0,190 | 0,263 | 400 | 1,00 | 100 |
| 2 | THERMO 33 EXTRUDED - 100 mm | 100,00 | 0,034 | 2,900 | 30 | 1,45 | 130 |
| 3 | C.I.s. in genere | 50,00 | 0,190 | 0,263 | 400 | 1,00 | 100 |
| 4 | Tegole in terracotta | 2,00 | 1,000 | 0,002 | 2000 | 0,80 | 40 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,077 | - | - | - |

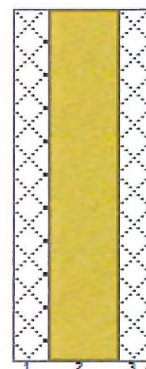
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *muro esterno TPE2*
Codice: *M1*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,278 | W/m ² K |
| Spessore | 202 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 8,666 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 47 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 47 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,249 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,905 | - |
| Sfasamento onda termica | -3,3 | h |


Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---------------------------------|--------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | C.I.s. in genere | 50,00 | 0,190 | 0,263 | 400 | 1,00 | 100 |
| 2 | THERMO 33 EXTRUDED - 100 mm | 100,00 | 0,034 | 2,900 | 30 | 1,45 | 130 |
| 3 | C.I.s. in genere | 50,00 | 0,190 | 0,263 | 400 | 1,00 | 100 |
| 4 | Tegole in terracotta | 2,00 | 1,000 | 0,002 | 2000 | 0,80 | 40 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

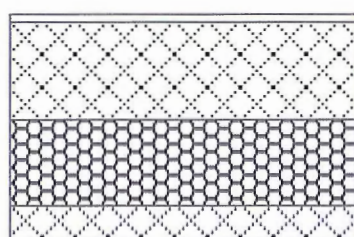
| | | |
|-------|---|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza alla diffusione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

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

Descrizione della struttura: *solaio lavaggio mezzi S1*

Codice: P1

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,548 | W/m ² K |
| Trasmittanza controterra | 0,270 | W/m ² K |
| Spessore | 320 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 0,002 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 189 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 189 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,262 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,968 | - |
| Sfasamento onda termica | -8,5 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|-------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica (piastrelle) | 10,00 | 1,300 | 0,008 | 2300 | 0,84 | 9999999 |
| 2 | C.I.S. in genere | 140,00 | 0,190 | 0,737 | 400 | 1,00 | 100 |
| 3 | C.I.S. di vermiculite per scantinati (um. 12-14%) | 120,00 | 0,150 | 0,800 | 250 | 1,00 | 7 |
| 4 | Sottofondo di cemento magro | 50,00 | 0,700 | 0,071 | 1600 | 0,88 | 20 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

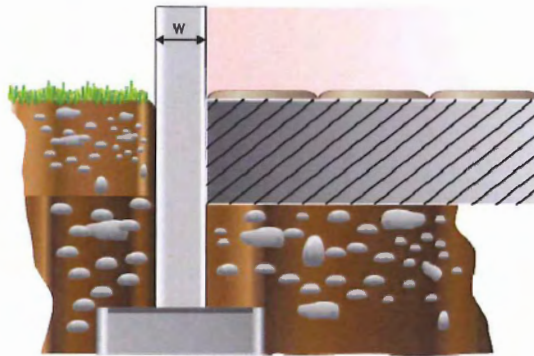
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

solaio lavaggio mezzi S1

Codice: P1

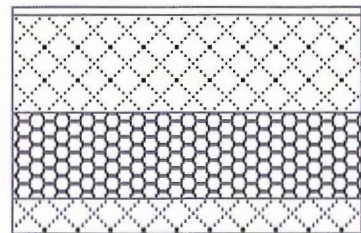
| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Area del pavimento | 334,00 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | 74,00 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | 22 mm |
| Conduttività termica del terreno | 2,00 W/mK |



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

Descrizione della struttura: *solai lavaggio mezzi S1*
Codice: P1

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,548 | W/m ² K |
| Trasmittanza controterra | 0,270 | W/m ² K |
| Spessore | 320 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 0,002 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 189 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 189 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,262 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,968 | - |
| Sfasamento onda termica | -8,5 | h |


Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|-------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica (piastrelle) | 10,00 | 1,300 | 0,008 | 2300 | 0,84 | 9999999 |
| 2 | C.I.s. in genere | 140,00 | 0,190 | 0,737 | 400 | 1,00 | 100 |
| 3 | C.I.s. di vermiculite per scantinati (um. 12-14%) | 120,00 | 0,150 | 0,800 | 250 | 1,00 | 7 |
| 4 | Sottofondo di cemento magro | 50,00 | 0,700 | 0,071 | 1600 | 0,88 | 20 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

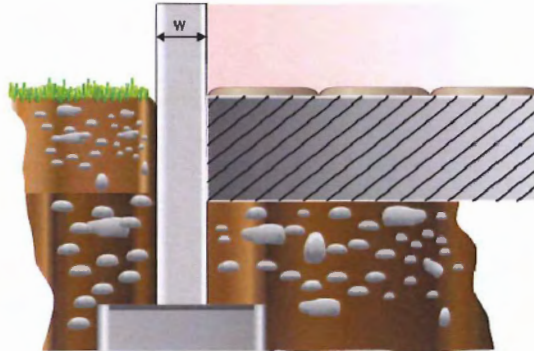
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

solaio lavaggio mezzi S1

Codice: P1

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Area del pavimento | 334,00 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | 74,00 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | 22 mm |
| Conduttività termica del terreno | 2,00 W/mK |

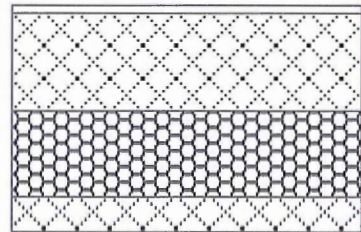


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *solaio ricovero mezzi S2*

Codice: *P2*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,533 | W/m ² K |
| Trasmittanza controterra | 0,267 | W/m ² K |
| Spessore | 320 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 1,727 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 178 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 178 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,244 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,914 | - |
| Sfasamento onda termica | -8,7 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|-------|-------|------|------|-------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Pavimento in gomma | 10,00 | 0,170 | 0,059 | 1200 | 1,40 | 10000 |
| 2 | C.l.s. in genere | 140,00 | 0,190 | 0,737 | 400 | 1,00 | 100 |
| 3 | C.l.s. di vermiculite per scantinati (um. 12-14%) | 120,00 | 0,150 | 0,800 | 250 | 1,00 | 7 |
| 4 | Sottofondo di cemento magro | 50,00 | 0,700 | 0,071 | 1600 | 0,88 | 20 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

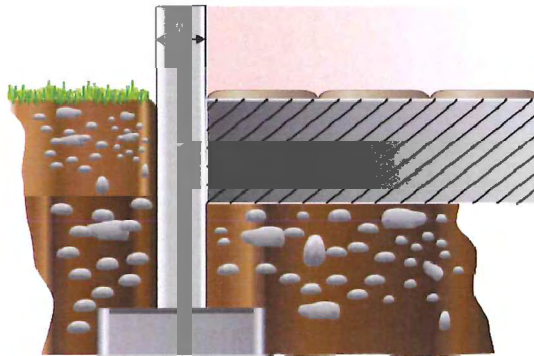
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

soffitto ricovero mezzi S2

Codice: P2

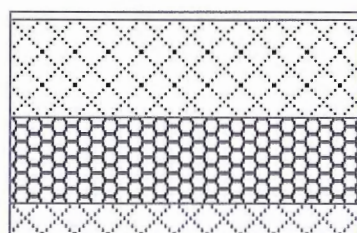
| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Area del pavimento | 334,00 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | 74,00 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | 22 mm |
| Conduttività termica del terreno | 2,00 W/mK |



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

Descrizione della struttura: *solaio ricovero mezzi S2*
Codice: *P2*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,533 | W/m ² K |
| Trasmittanza controterra | 0,267 | W/m ² K |
| Spessore | 320 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 1,727 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 178 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 178 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,244 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,914 | - |
| Sfasamento onda termica | -8,7 | h |


Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|-------|-------|------|------|-------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Pavimento in gomma | 10,00 | 0,170 | 0,059 | 1200 | 1,40 | 10000 |
| 2 | C.I.s. in genere | 140,00 | 0,190 | 0,737 | 400 | 1,00 | 100 |
| 3 | C.I.s. di vermiculite per scantinati (um. 12-14%) | 120,00 | 0,150 | 0,800 | 250 | 1,00 | 7 |
| 4 | Sottofondo di cemento magro | 50,00 | 0,700 | 0,071 | 1600 | 0,88 | 20 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

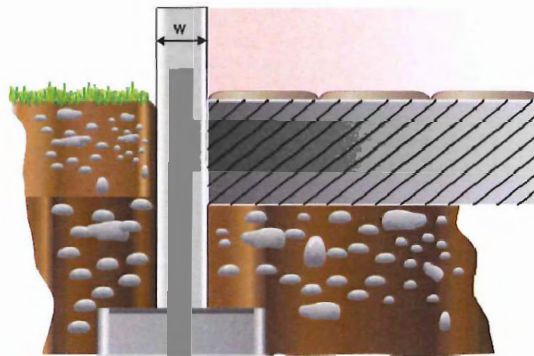
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

soffitto ricovero mezzi S2

Codice: P2

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Area del pavimento | 334,00 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | 74,00 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | 22 mm |
| Conduttività termica del terreno | 2,00 W/mK |



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**Descrizione della struttura:** *solaio di copertura***Codice:** *S1*

| | | |
|--|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica | 1,100 | W/m ² K |
| Spessore | 138 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Massa superficiale (con intonaci) | 146 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 146 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,436 | W/m ² K |

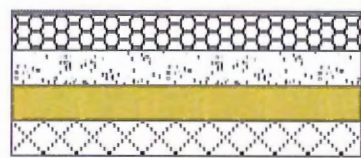
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**Descrizione della struttura:** *solaio di copertura***Codice:** *S1*Trasmittanza termica **1,100** W/m²KSpessore **138** mmTemperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °CMassa superficiale
(con intonaci) **146** kg/m²Massa superficiale
(senza intonaci) **146** kg/m²Trasmittanza periodica **0,436** W/m²K

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

Descrizione della struttura: *solaio di copertura vecchio*

Codice: *S2*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,378 | W/m ² K |
| Spessore | 208 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 0,491 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 112 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 112 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,254 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,671 | - |
| Sfasamento onda termica | -6,0 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|-------|-------|------|------|-------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,077 | - | - | - |
| 1 | Membrana bituminosa (per THERMO 2G) | 4,00 | 0,170 | 0,024 | 1200 | 0,92 | 50000 |
| 2 | Membrana bituminosa (per THERMO 2G) | 4,00 | 0,170 | 0,024 | 1200 | 0,92 | 50000 |
| 3 | Lastre a base di perlite esp., fibre e leganti bituminosi | 50,00 | 0,071 | 0,704 | 190 | 1,00 | 7 |
| 4 | sottofondi alleggeriti Perlideck sp. 50 mm | 50,00 | 0,063 | 0,790 | 350 | 0,85 | 7 |
| 5 | Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi | 50,00 | 0,059 | 0,847 | 10 | 1,25 | 30 |
| 6 | C.l.s. in genere | 50,00 | 0,650 | 0,077 | 1500 | 1,00 | 100 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

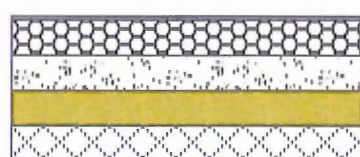
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *solaio di copertura vecchio*
Codice: S2

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,384 | W/m ² K |
| Spessore | 208 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 0,491 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 112 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 112 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,254 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,671 | - |
| Sfasamento onda termica | -6,0 | h |


Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|-------|-------|------|------|-------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |
| 1 | Membrana bituminosa (per THERMO 2G) | 4,00 | 0,170 | 0,024 | 1200 | 0,92 | 50000 |
| 2 | Membrana bituminosa (per THERMO 2G) | 4,00 | 0,170 | 0,024 | 1200 | 0,92 | 50000 |
| 3 | Lastre a base di perlite esp., fibre e leganti bituminosi | 50,00 | 0,071 | 0,704 | 190 | 1,00 | 7 |
| 4 | sottofondi alleggeriti Perlideck sp. 50 mm | 50,00 | 0,063 | 0,790 | 350 | 0,85 | 7 |
| 5 | Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi | 50,00 | 0,059 | 0,847 | 10 | 1,25 | 30 |
| 6 | C.I.S. in genere | 50,00 | 0,650 | 0,077 | 1500 | 1,00 | 100 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: serramento 310x430

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,200 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,700 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|--------------------------------|--------------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,900 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\text{ inv}}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\text{ est}}$ | 0,08 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| Ore giornaliere di chiusura | | 12,0 | h |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 310,0 | cm |
| Altezza | | 430,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| Area totale | A_w | 13,330 | m ² |
| Area vetro | A_g | 12,456 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,874 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,93 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 14,320 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 14,800 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,367 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|---|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z4 P.T. serramenti, porte e finestre | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,150 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 14,80 | m |



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

Descrizione della finestra: *serramento 310x430*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,200 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,700 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

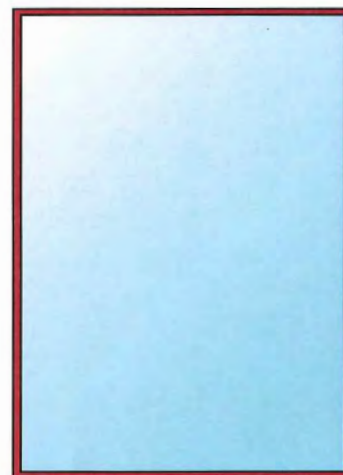
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,900 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,08 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| Ore giornaliere di chiusura | | 12,0 | h |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 310,0 | cm |
| Altezza | | 430,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| Area totale | A_w | 13,330 | m ² |
| Area vetro | A_g | 12,456 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,874 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,93 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 14,320 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 14,800 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,367 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|---|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z4 P.T. serramenti, porte e finestre | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,150 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 14,80 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *serramento 90x90*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,200 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,700 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

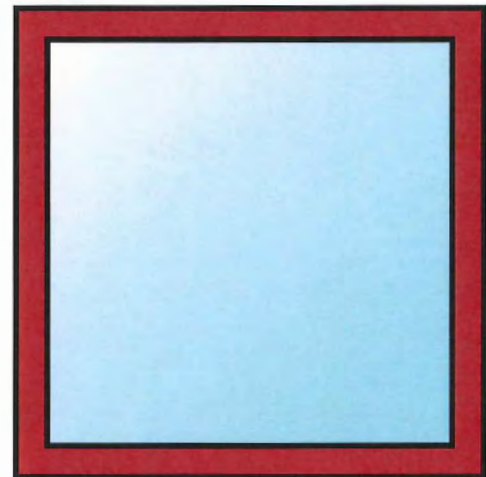
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,900 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,08 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| Ore giornaliere di chiusura | | 12,0 | h |

Dimensioni del serramento

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



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| Area totale | A_w | 0,810 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,608 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,202 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,75 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,120 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 3,600 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,867 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|---|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z4 P.T. serramenti, porte e finestre | | |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,150 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 3,60 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI

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

Descrizione della finestra: *serramento 90x90*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,200 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,700 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

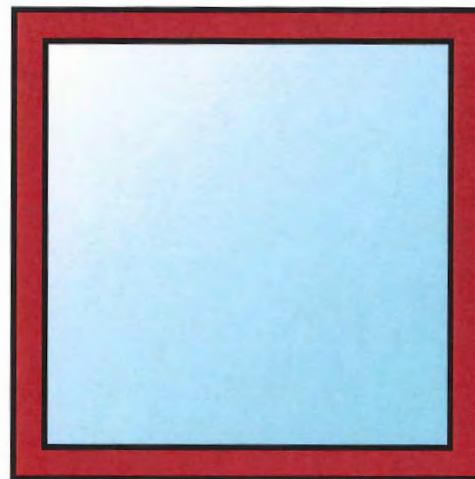
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,900 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,08 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| Ore giornaliere di chiusura | | 12,0 | h |

Dimensioni del serramento

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



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| Area totale | A_w | 0,810 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,608 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,202 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,75 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,120 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 3,600 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,867 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|---|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z4 P.T. serramenti, porte e finestre | | |
| Trasmittanza termica lineica | Ψ | 0,150 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 3,60 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *serramento 420x400*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,927 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,700 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,900 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,08 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,15 | m ² K/W |
| Ore giornaliere di chiusura | | 12,0 | h |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 420,0 | cm |
| Altezza | | 400,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| Area totale | A_w | 16,800 | m ² |
| Area vetro | A_g | 15,830 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,970 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,94 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 15,920 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 16,400 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,073 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|---|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z4 P.T. serramenti, porte e finestre | | |
| Trasmittanza termica lineica | Ψ | 0,150 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 16,40 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI

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

Descrizione della finestra: *serramento 420x400*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | <i>Senza classificazione</i> | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,200 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,700 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,900 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 0,08 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,15 | m ² K/W |
| Ore giornaliere di chiusura | | 12,0 | h |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 420,0 | cm |
| Altezza | | 400,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| Area totale | A_w | 16,800 | m ² |
| Area vetro | A_g | 15,830 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,970 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,94 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 15,920 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 16,400 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,346 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | | |
|------------------------------|---|--------------|------|
| Ponte termico associato | Z4 P.T. serramenti, porte e finestre | | |
| Trasmittanza termica lineica | Ψ | 0,150 | W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 16,40 | m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. di pilastro*

Codice: *Z1*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,180 W/mK

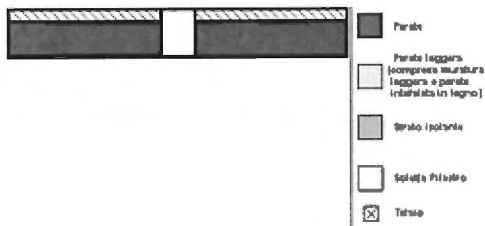
Riferimento

UNI EN ISO 14683

Sigla = P1

Note

*Trasmittanza termica lineica di riferimento = 1,3 W/mK.
Isolamento esterno - Pilastro nudo*



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. pavimenti su terreno*

Codice: *Z2*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,225 W/mK

Riferimento

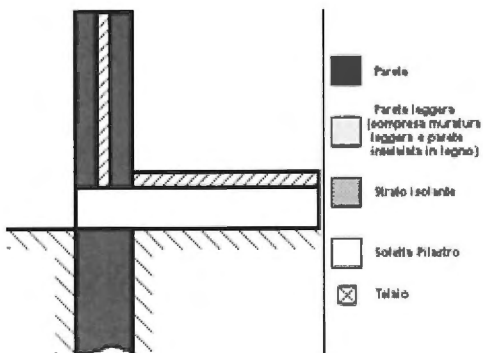
UNI EN ISO 14683

Sigla = GF06

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,45 W/mK.

Isolamento intermedio - pavimento isolato dall'alto



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. coperture*

Codice: *Z3*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,250 W/mK

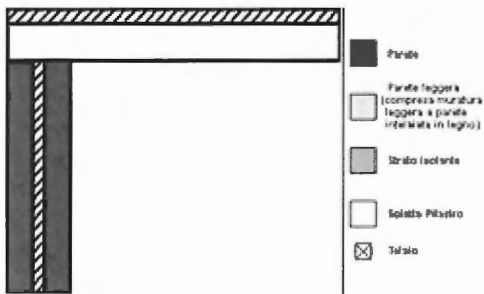
Riferimento

UNI EN ISO 14683

Sigla = R02

Note

*Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,5 W/mK.
Isolamento intermedio e dall'alto*



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**Descrizione del ponte termico:** *P.T. serramenti, porte e finestre***Codice:** *Z4*

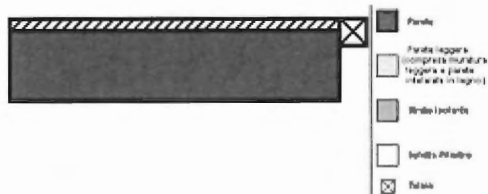
Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,150 W/mK

Riferimento

*UNI EN ISO 14683**Sigla = W01*

Note

*Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0 W/mK.**Serramento a filo esterno - Isolamento esterno continuo*

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE
secondo UNI EN 12831**Dati climatici della località:**

| | | |
|---------------------------------|-------------------|----|
| Località | TRE CASALI | |
| Provincia | Parma | |
| Altitudine s.l.m. | 33 | m |
| Gradi giorno | 2499 | |
| Zona climatica | E | |
| Temperatura esterna di progetto | -5,0 | °C |


Dati geometrici dell'intero edificio:

| | | |
|----------------------------|----------------|-----------------|
| Superficie in pianta netta | 252,26 | m ² |
| Superficie esterna lorda | 913,60 | m ² |
| Volume netto | 1261,30 | m ³ |
| Volume lordo | 1492,13 | m ³ |
| Rapporto S/V | 0,61 | m ⁻¹ |

Opzioni di calcolo:

| | | |
|------------------------------------|-----------------------|---|
| Metodologia di calcolo | Vicini assenti | |
| Coefficiente di sicurezza adottato | 1,10 | - |

Coefficienti di esposizione solare:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------|
| Nord: 1,20 | | |
| Nord-Ovest: 1,15 |  | Nord-Est: 1,20 |
| Ovest: 1,10 | | Est: 1,15 |
| Sud-Ovest: 1,05 | | Sud-Est: 1,10 |
| Sud: 1,00 | | |

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Zona 1

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|--------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| M1 | T | muro esterno TPE2 | 0,278 | -5,0 | 287,25 | 1957 | 11,9 |
| P1 | G | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | -5,0 | 269,83 | 1564 | 9,5 |
| S1 | T | solaio di copertura | 1,100 | -5,0 | 269,83 | 6364 | 38,7 |

Totale: **9886** **60,1**

Dispersioni strutture trasparenti:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|----------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| W1 | T | serramento 310x430 | 2,200 | -5,0 | 66,65 | 3079 | 18,7 |
| W2 | T | serramento 90x90 | 2,200 | -5,0 | 3,24 | 214 | 1,3 |
| W3 | T | serramento 420x400 | 2,200 | -5,0 | 16,80 | 854 | 5,2 |

Totale: **4147** **25,2**

Dispersioni dei ponti termici:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | L _{Tot} [m] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|-----------------------------------|-------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 601 | 3,7 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 690 | 4,2 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 767 | 4,7 |
| Z4 | - | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 355 | 2,2 |

Totale: **2413** **14,7**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,10 -

Zona 1 - Zona 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 Locale: 1 Descrizione: OFFICINA

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|--------------------|---------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 53,31 | m ² | Volume netto | 266,55 | m ³ |
| Altezza netta | 5,00 | m | Ricambio d'aria | 0,30 | 1/h |
| Temperatura interna | 16,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | N | 1,20 | 5,00 | 23 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | N | 1,20 | 10,00 | 45 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | N | 1,20 | 10,00 | 45 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | N | 1,20 | 8,44 | 53 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | N | 1,20 | 8,44 | 48 |
| M1 | T | muro esterno TPE2 | 0,278 | -5,0 | N | 1,20 | 46,65 | 327 |
| W3 | T | serramento 420x400 | 2,346 | -5,0 | O | 1,10 | 16,80 | 911 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | O | 1,10 | 10,00 | 42 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | O | 1,10 | 6,77 | 39 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | O | 1,10 | 6,77 | 35 |
| M1 | T | muro esterno TPE2 | 0,278 | -5,0 | O | 1,10 | 20,61 | 132 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | OR | 1,00 | 15,20 | 80 |
| S1 | T | solaio di copertura | 1,100 | -5,0 | OR | 1,00 | 57,08 | 1319 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | OR | 1,00 | 15,20 | 72 |
| P1 | G | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | -5,0 | OR | 1,00 | 57,08 | 324 |

 Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **3494**

 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **560**

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

 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **4054**

 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **4459**
Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: OFFICINA

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|--------------------|---------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 48,79 | m ² | Volume netto | 243,95 | m ³ |
| Altezza netta | 5,00 | m | Ricambio d'aria | 0,30 | 1/h |
| Temperatura interna | 16,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| W1 | T | serramento 310x430 | 2,367 | -5,0 | S | 1,00 | 13,33 | 662 |

| | | | | | | | | |
|----|---|----------------------------|-------|------|----|------|-------|------|
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | S | 1,00 | 5,00 | 19 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | S | 1,00 | 5,00 | 19 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | S | 1,00 | 4,00 | 21 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | S | 1,00 | 4,00 | 19 |
| M1 | T | muro esterno TPE2 | 0,278 | -5,0 | S | 1,00 | 8,80 | 51 |
| W2 | T | serramento 90x90 | 2,867 | -5,0 | N | 1,20 | 0,81 | 59 |
| W2 | T | serramento 90x90 | 2,867 | -5,0 | N | 1,20 | 0,81 | 59 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | N | 1,20 | 5,00 | 23 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | N | 1,20 | 5,00 | 23 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | N | 1,20 | 4,00 | 25 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | N | 1,20 | 4,00 | 23 |
| M1 | T | muro esterno TPE2 | 0,278 | -5,0 | N | 1,20 | 20,51 | 144 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | OR | 1,00 | 8,00 | 42 |
| S1 | T | soffitto di copertura | 1,100 | -5,0 | OR | 1,00 | 51,66 | 1193 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | OR | 1,00 | 8,00 | 38 |
| P1 | G | soffitto lavaggio mezzi S1 | 0,270 | -5,0 | OR | 1,00 | 51,66 | 293 |

 Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 2712$

 Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 512$

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

 Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 3224$

 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl sic} = 3547$

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: DEPOSITO
 Superficie in pianta netta **48,20** m² Volume netto **241,00** m³
 Altezza netta **5,00** m Ricambio d'aria **0,30** 1/h
 Temperatura interna **16,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | θ_e [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] |
|-----|------|----------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | O | 1,10 | 6,14 | 35 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | O | 1,10 | 6,14 | 32 |
| M1 | T | muro esterno TPE2 | 0,278 | -5,0 | O | 1,10 | 33,97 | 218 |
| W1 | T | serramento 310x430 | 2,367 | -5,0 | S | 1,00 | 13,33 | 662 |
| W1 | T | serramento 310x430 | 2,367 | -5,0 | S | 1,00 | 13,33 | 662 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | S | 1,00 | 10,00 | 38 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | S | 1,00 | 10,00 | 38 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | S | 1,00 | 5,00 | 19 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | S | 1,00 | 8,43 | 44 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | S | 1,00 | 8,43 | 40 |
| M1 | T | muro esterno TPE2 | 0,278 | -5,0 | S | 1,00 | 19,98 | 117 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | OR | 1,00 | 14,58 | 77 |
| S1 | T | soffitto di copertura | 1,100 | -5,0 | OR | 1,00 | 51,81 | 1197 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | OR | 1,00 | 14,58 | 69 |
| P1 | G | soffitto lavaggio mezzi S1 | 0,270 | -5,0 | OR | 1,00 | 51,81 | 294 |

 Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 3542$

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

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

 Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 4048$

 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl sic} = 4453$

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: DEPOSITO

Superficie in pianta netta **88,43** m² Volume netto **442,15** m³
 Altezza netta **5,00** m Ricambio d'aria **0,30** 1/h
 Temperatura interna **16,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| W1 | T | serramento 310x430 | 2,367 | -5,0 | S | 1,00 | 13,33 | 662 |
| W1 | T | serramento 310x430 | 2,367 | -5,0 | S | 1,00 | 13,33 | 662 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | S | 1,00 | 5,00 | 19 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | S | 1,00 | 10,00 | 38 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | S | 1,00 | 10,00 | 38 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | S | 1,00 | 8,47 | 44 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | S | 1,00 | 8,47 | 40 |
| M1 | T | muro esterno TPE2 | 0,278 | -5,0 | S | 1,00 | 20,16 | 118 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | E | 1,15 | 10,00 | 43 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | E | 1,15 | 12,91 | 78 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | E | 1,15 | 12,91 | 70 |
| M1 | T | muro esterno TPE2 | 0,278 | -5,0 | E | 1,15 | 71,38 | 479 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | N | 1,20 | 10,00 | 45 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | N | 1,20 | 5,00 | 23 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | N | 1,20 | 4,43 | 28 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | N | 1,20 | 4,43 | 25 |
| M1 | T | muro esterno TPE2 | 0,278 | -5,0 | N | 1,20 | 24,47 | 171 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | OR | 1,00 | 25,80 | 135 |
| S1 | T | solaio di copertura | 1,100 | -5,0 | OR | 1,00 | 94,39 | 2180 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | OR | 1,00 | 25,80 | 122 |
| P1 | G | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | -5,0 | OR | 1,00 | 94,39 | 536 |

 Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **5558**

 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **929**

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

 Dispersioni totali: Φ_{ht}= **6487**

 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{ht sic}= **7136**
Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: BAGNO

Superficie in pianta netta **13,53** m² Volume netto **67,65** m³
 Altezza netta **5,00** m Ricambio d'aria **2,00** 1/h
 Temperatura interna **24,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] ψ[W/mK] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|---------------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| W2 | T | serramento 90x90 | 2,867 | -5,0 | N | 1,20 | 0,81 | 81 |
| W2 | T | serramento 90x90 | 2,867 | -5,0 | N | 1,20 | 0,81 | 81 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | N | 1,20 | 5,00 | 31 |
| Z1 | - | P.T. di pilastro | 0,180 | -5,0 | N | 1,20 | 5,00 | 31 |
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | N | 1,20 | 4,04 | 35 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | N | 1,20 | 4,04 | 32 |
| M1 | T | muro esterno TPE2 | 0,278 | -5,0 | N | 1,20 | 20,72 | 200 |

| | | | | | | | | |
|----|---|---------------------------|-------|------|----|------|-------|-----|
| Z3 | - | P.T. coperture | 0,250 | -5,0 | OR | 1,00 | 4,04 | 29 |
| S1 | T | solaio di copertura | 1,100 | -5,0 | OR | 1,00 | 14,89 | 475 |
| Z2 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | -5,0 | OR | 1,00 | 4,04 | 26 |
| P1 | G | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | -5,0 | OR | 1,00 | 14,89 | 117 |

| | | |
|---|--------------------|-------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 1139 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 1308 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 2447 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 2691 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

| | |
|---------------------------------|------------------|
| Località | TRECASALI |
| Provincia | Parma |
| Altitudine s.l.m. | 33 m |
| Gradi giorno | 2499 |
| Zona climatica | E |
| Temperatura esterna di progetto | -5,0 °C |

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

| Esposizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|-------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Nord | MJ/m ² | 1,6 | 2,5 | 3,8 | 5,5 | 7,9 | 9,9 | 9,5 | 6,6 | 4,3 | 2,9 | 1,8 | 1,4 |
| Nord-Est | MJ/m ² | 1,8 | 3,1 | 5,5 | 8,7 | 11,1 | 13,3 | 13,7 | 10,5 | 7,1 | 3,9 | 2,0 | 1,5 |
| Est | MJ/m ² | 3,3 | 5,6 | 9,1 | 12,2 | 13,9 | 15,8 | 17,0 | 14,5 | 11,6 | 7,1 | 3,8 | 2,8 |
| Sud-Est | MJ/m ² | 5,4 | 8,2 | 11,4 | 13,0 | 12,9 | 13,6 | 14,9 | 14,5 | 13,7 | 10,1 | 6,2 | 4,7 |
| Sud | MJ/m ² | 6,8 | 9,8 | 12,1 | 11,6 | 10,3 | 10,3 | 11,3 | 12,2 | 13,6 | 11,7 | 7,7 | 5,9 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 5,4 | 8,2 | 11,4 | 13,0 | 12,9 | 13,6 | 14,9 | 14,5 | 13,7 | 10,1 | 6,2 | 4,7 |
| Ovest | MJ/m ² | 3,3 | 5,6 | 9,1 | 12,2 | 13,9 | 15,8 | 17,0 | 14,5 | 11,6 | 7,1 | 3,8 | 2,8 |
| Nord-Ovest | MJ/m ² | 1,8 | 3,1 | 5,5 | 8,7 | 11,1 | 13,3 | 13,7 | 10,5 | 7,1 | 3,9 | 2,0 | 1,5 |
| Orizzontale | MJ/m ² | 4,1 | 7,3 | 12,4 | 17,7 | 21,1 | 24,4 | 25,8 | 21,2 | 15,9 | 9,4 | 4,9 | 3,5 |

Zona 1 : Zona 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 1,0 | 3,6 | 9,0 | 12,7 | - | - | - | - | - | 12,6 | 8,1 | 2,9 |
| N° giorni | - | 31 | 28 | 31 | 15 | - | - | - | - | - | 17 | 30 | 31 |

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

| | |
|----------------------------|-------------------------------|
| Superficie in pianta netta | 252,26 m ² |
| Superficie esterna lorda | 913,60 m ² |
| Volume netto | 1261,30 m ³ |
| Volume lordo | 1492,13 m ³ |
| Rapporto S/V | 0,61 m ⁻¹ |

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona 1

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|--------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 79,0 |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 296,8 |
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 25,2 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 67,63 | 15,2 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 33,8 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 15,7 |
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 146,6 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 7,1 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 32,4 |
| Totale | | | | 651,9 |

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | H _G [W/K] |
|--------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 73,0 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 67,62 | 15,2 |
| Totale | | | | 88,2 |

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

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m ³] | q _{ve,0} [m ³ /s] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|--------|--------------------|--------------|---|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 | OFFICINA | Naturale | 266,55 | 79,97 | 0,60 | 26,7 |
| 2 | OFFICINA | Naturale | 243,95 | 73,19 | 0,60 | 24,4 |
| 3 | DEPOSITO | Naturale | 241,00 | 72,30 | 0,60 | 24,1 |
| 4 | DEPOSITO | Naturale | 442,15 | 132,65 | 0,60 | 44,2 |
| 5 | BAGNO | Naturale | 67,65 | 20,30 | 0,60 | 6,8 |
| Totale | | | | | | 126,1 |

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona 1

INTERA STAGIONE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 4067 | 10,7 | 665 | 9,2 | 940 | 3,6 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 3756 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 15279 | 40,1 | 5000 | 69,1 | 5354 | 20,2 |
| Totali | | | | 23102 | 60,6 | 5666 | 78,3 | 6294 | 23,8 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 7548 | 19,8 | 1235 | 17,1 | 17183 | 65,0 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 367 | 1,0 | 60 | 0,8 | 190 | 0,7 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 1667 | 4,4 | 273 | 3,8 | 2773 | 10,5 |
| Totali | | | | 9582 | 25,2 | 1568 | 21,7 | 20146 | 76,2 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 1297 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 1567 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 1741 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 809 | 2,1 |
| Totali | | | | 5414 | 14,2 |

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 173 | 10,7 | 62 | 9,2 | 108 | 3,5 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 160 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 651 | 40,1 | 465 | 69,1 | 613 | 19,5 |
| Totali | | | | 984 | 60,6 | 526 | 78,3 | 721 | 23,0 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 322 | 19,8 | 115 | 17,1 | 2075 | 66,2 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 16 | 1,0 | 6 | 0,8 | 20 | 0,6 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 71 | 4,4 | 25 | 3,8 | 320 | 10,2 |
| Totali | | | | 408 | 25,2 | 146 | 21,7 | 2415 | 77,0 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|-----|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 55 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 67 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 74 | 4,6 |

| | | | | | |
|--------|-----------------------------------|-------|------------|-------------|-----|
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 34 | 2,1 |
| Totali | | | 231 | 14,2 | |

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 563 | 10,7 | 109 | 9,2 | 113 | 3,3 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 520 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 2116 | 40,1 | 820 | 69,1 | 563 | 16,5 |
| Totali | | | 3199 | 60,6 | 929 | 78,3 | 676 | 19,8 | |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 1045 | 19,8 | 202 | 17,1 | 2410 | 70,7 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 51 | 1,0 | 10 | 0,8 | 22 | 0,6 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 231 | 4,4 | 45 | 3,8 | 302 | 8,9 |
| Totali | | | 1327 | 25,2 | 257 | 21,7 | 2734 | 80,2 | |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|------------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 180 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 217 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 241 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 112 | 2,1 |
| Totali | | | 750 | 14,2 | |

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 888 | 10,7 | 113 | 9,2 | 88 | 3,3 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 820 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 3335 | 40,1 | 847 | 69,1 | 416 | 15,6 |
| Totali | | | 5042 | 60,6 | 960 | 78,3 | 504 | 18,9 | |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 1647 | 19,8 | 209 | 17,1 | 1908 | 71,7 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 80 | 1,0 | 10 | 0,8 | 18 | 0,7 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 364 | 4,4 | 46 | 3,8 | 230 | 8,7 |
| Totali | | | 2091 | 25,2 | 266 | 21,7 | 2156 | 81,1 | |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|-------------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 283 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 342 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 380 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 177 | 2,1 |
| Totali | | | 1181 | 14,2 | |

Mese : GENNAIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 999 | 10,7 | 113 | 9,2 | 102 | 3,3 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 923 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 3754 | 40,1 | 847 | 69,1 | 487 | 15,8 |
| Totali | | | | 5676 | 60,6 | 960 | 78,3 | 589 | 19,1 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 1855 | 19,8 | 209 | 17,1 | 2199 | 71,4 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 90 | 1,0 | 10 | 0,8 | 20 | 0,7 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 409 | 4,4 | 46 | 3,8 | 271 | 8,8 |
| Totali | | | | 2354 | 25,2 | 266 | 21,7 | 2491 | 80,9 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 319 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 385 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 428 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 199 | 2,1 |
| Totali | | | | 1330 | 14,2 |

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 764 | 10,7 | 102 | 9,2 | 146 | 3,4 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 706 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 2872 | 40,1 | 765 | 69,1 | 783 | 18,5 |
| Totali | | | | 4343 | 60,6 | 867 | 78,3 | 929 | 21,9 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 1419 | 19,8 | 189 | 17,1 | 2863 | 67,6 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 69 | 1,0 | 9 | 0,8 | 29 | 0,7 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 313 | 4,4 | 42 | 3,8 | 416 | 9,8 |
| Totali | | | | 1801 | 25,2 | 240 | 21,7 | 3307 | 78,1 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 244 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 294 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 327 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 152 | 2,1 |
| Totali | | | | 1018 | 14,2 |

Mese : MARZO

Strutture opache

| Cod | Descrizione | U | Sup. | Q _{H,tr} | %Q _{H,tr} | Q _{H,r} | %Q _{H,r} | Q _{sol,k} | %Q _{sol,k} |
|-----|-------------|---|------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
|-----|-------------|---|------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|

| | elemento | [W/m ² K] | [m ²] | [kWh] | [%] | [kWh] | [%] | [kWh] | [%] |
|--------|--------------------------|----------------------|-------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 529 | 10,7 | 113 | 9,2 | 238 | 3,7 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 489 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 1987 | 40,1 | 847 | 69,1 | 1473 | 22,9 |
| Totali | | | | 3005 | 60,6 | 960 | 78,3 | 1712 | 26,7 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 982 | 19,8 | 209 | 17,1 | 3913 | 60,9 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 48 | 1,0 | 10 | 0,8 | 48 | 0,7 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 217 | 4,4 | 46 | 3,8 | 748 | 11,6 |
| Totali | | | | 1246 | 25,2 | 266 | 21,7 | 4709 | 73,3 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 169 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 204 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 226 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 105 | 2,1 |
| Totali | | | | 704 | 14,2 |

Mese : APRILE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 150 | 10,7 | 55 | 9,2 | 145 | 4,1 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 139 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 565 | 40,1 | 410 | 69,1 | 1018 | 29,1 |
| Totali | | | | 854 | 60,6 | 464 | 78,3 | 1163 | 33,3 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 279 | 19,8 | 101 | 17,1 | 1815 | 51,9 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 14 | 1,0 | 5 | 0,8 | 34 | 1,0 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 62 | 4,4 | 22 | 3,8 | 485 | 13,9 |
| Totali | | | | 354 | 25,2 | 129 | 21,7 | 2334 | 66,7 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 48 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 58 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 64 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 30 | 2,1 |
| Totali | | | | 200 | 14,2 |

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lunghezza Lunghezza del ponte termico
- Q_{H,tr} Energia dispersa per trasmissione
- %Q_{H,tr} Rapporto percentuale tra il Q_{H,tr} dell'elemento e il totale dei Q_{H,tr}

| | |
|---------------|---|
| $Q_{H,r}$ | Energia dispersa per extraflusso |
| $\%Q_{H,r}$ | Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$ |
| $Q_{sol,k}$ | Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati |
| $\%Q_{sol,k}$ | Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$ |

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

| Mese | $Q_{H,trT}$ [kWh] | $Q_{H,trG}$ [kWh] | $Q_{H,trA}$ [kWh] | $Q_{H,trU}$ [kWh] | $Q_{H,trN}$ [kWh] | $Q_{H,r}$ [kWh] | $Q_{H,ve}$ [kWh] | $Q_{H,ht}$ [kWh] |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Ottobre | 1429 | 193 | 0 | 0 | 0 | 672 | 277 | 2571 |
| Novembre | 4647 | 629 | 0 | 0 | 0 | 1186 | 899 | 7360 |
| Dicembre | 7324 | 991 | 0 | 0 | 0 | 1225 | 1417 | 10957 |
| Gennaio | 8245 | 1115 | 0 | 0 | 0 | 1225 | 1595 | 12181 |
| Febbraio | 6308 | 853 | 0 | 0 | 0 | 1107 | 1221 | 9489 |
| Marzo | 4365 | 590 | 0 | 0 | 0 | 1225 | 845 | 7025 |
| Aprile | 1240 | 168 | 0 | 0 | 0 | 593 | 240 | 2241 |
| Totali | 33558 | 4539 | 0 | 0 | 0 | 7234 | 6493 | 51824 |

Apporti termici solari e interni:

| Mese | $Q_{sol,k,c}$ [kWh] | $Q_{sol,k,w}$ [kWh] | $Q_{sol,u,c}$ [kWh] | $Q_{sol,u,w}$ [kWh] | $Q_{int,k}$ [kWh] | $Q_{int,u}$ [kWh] | Q_{gn} [kWh] |
|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| Ottobre | 721 | 2415 | 0 | 0 | 618 | 0 | 3753 |
| Novembre | 676 | 2734 | 0 | 0 | 1090 | 0 | 4500 |
| Dicembre | 504 | 2156 | 0 | 0 | 1126 | 0 | 3786 |
| Gennaio | 589 | 2491 | 0 | 0 | 1126 | 0 | 4206 |
| Febbraio | 929 | 3307 | 0 | 0 | 1017 | 0 | 5253 |
| Marzo | 1712 | 4709 | 0 | 0 | 1126 | 0 | 7547 |
| Aprile | 1163 | 2334 | 0 | 0 | 545 | 0 | 4042 |
| Totali | 6294 | 20146 | 0 | 0 | 6648 | 0 | 33088 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

| | | | |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.8 - | Superficie esterna | 913,60 m ² |
| Superficie utile | 252,26 m ² | Volume lordo | 1492,13 m ³ |
| Volume netto | 1261,30 m ³ | Rapporto S/V | 0,61 m ⁻¹ |
| Temperatura interna | 18,0 °C | Capacità termica specifica | 165 kJ/m ² K |
| Apporti interni | 6,00 W/m ² | Superficie totale | 913,59 m ² |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{H,tr} [kWh] | Q _{H,ve} [kWh] | Q _{H,ht} [kWh] _t | Q _{sol} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | T [h] | η _{u, H} [-] | Q _{H,nd} [kWh] |
|---------------|----------------------------|----------------------------|---|---------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|
| Ottobre | 2295 | 277 | 2571 | 3136 | 618 | 3753 | 48,3 | 0,634 | 190 |
| Novembre | 6461 | 899 | 7360 | 3410 | 1090 | 4500 | 48,3 | 0,947 | 3097 |
| Dicembre | 9540 | 1417 | 10957 | 2660 | 1126 | 3786 | 48,3 | 0,993 | 7199 |
| Gennaio | 10586 | 1595 | 12181 | 3080 | 1126 | 4206 | 48,3 | 0,993 | 8006 |
| Febbraio | 8268 | 1221 | 9489 | 4236 | 1017 | 5253 | 48,3 | 0,961 | 4438 |
| Marzo | 6181 | 845 | 7025 | 6421 | 1126 | 7547 | 48,3 | 0,779 | 1150 |
| Aprile | 2001 | 240 | 2241 | 3497 | 545 | 4042 | 48,3 | 0,533 | 87 |
| Totali | 45331 | 6493 | 51824 | 26440 | 6648 | 33088 | | | 24167 |

Legenda simboli

| | |
|-------------------|---|
| Q _{H,tr} | Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso |
| Q _{H,ve} | Energia dispersa per ventilazione |
| Q _{H,ht} | Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve} |
| Q _{sol} | Apporti solari |
| Q _{int} | Apporti interni |
| Q _{gn} | Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int} |
| Q _{H,nd} | Energia utile |
| T | Costante di tempo |
| η _{u, H} | Fattore di utilizzazione degli apporti termici |

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

| | |
|---------------------------------|------------------|
| Località | TRECASALI |
| Provincia | Parma |
| Altitudine s.l.m. | 33 m |
| Gradi giorno | 2499 |
| Zona climatica | E |
| Temperatura esterna di progetto | -5,0 °C |

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

| Esposizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|-------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Nord | MJ/m ² | 1,6 | 2,5 | 3,8 | 5,5 | 7,9 | 9,9 | 9,5 | 6,6 | 4,3 | 2,9 | 1,8 | 1,4 |
| Nord-Est | MJ/m ² | 1,8 | 3,1 | 5,5 | 8,7 | 11,1 | 13,3 | 13,7 | 10,5 | 7,1 | 3,9 | 2,0 | 1,5 |
| Est | MJ/m ² | 3,3 | 5,6 | 9,1 | 12,2 | 13,9 | 15,8 | 17,0 | 14,5 | 11,6 | 7,1 | 3,8 | 2,8 |
| Sud-Est | MJ/m ² | 5,4 | 8,2 | 11,4 | 13,0 | 12,9 | 13,6 | 14,9 | 14,5 | 13,7 | 10,1 | 6,2 | 4,7 |
| Sud | MJ/m ² | 6,8 | 9,8 | 12,1 | 11,6 | 10,3 | 10,3 | 11,3 | 12,2 | 13,6 | 11,7 | 7,7 | 5,9 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 5,4 | 8,2 | 11,4 | 13,0 | 12,9 | 13,6 | 14,9 | 14,5 | 13,7 | 10,1 | 6,2 | 4,7 |
| Ovest | MJ/m ² | 3,3 | 5,6 | 9,1 | 12,2 | 13,9 | 15,8 | 17,0 | 14,5 | 11,6 | 7,1 | 3,8 | 2,8 |
| Nord-Ovest | MJ/m ² | 1,8 | 3,1 | 5,5 | 8,7 | 11,1 | 13,3 | 13,7 | 10,5 | 7,1 | 3,9 | 2,0 | 1,5 |
| Orizzontale | MJ/m ² | 4,1 | 7,3 | 12,4 | 17,7 | 21,1 | 24,4 | 25,8 | 21,2 | 15,9 | 9,4 | 4,9 | 3,5 |

Zona 1 : Zona 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Temperatura | °C | - | 6,1 | 9,0 | 13,8 | 17,7 | 22,3 | 24,8 | 24,1 | 20,3 | 14,2 | 10,3 | - |
| N° giorni | - | - | 1 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 7 | - |

Opzioni di calcolo:

| | | | | | |
|------------------------|------------------------|-----|--------------------|----|--------------------|
| Metodologia di calcolo | Vicini presenti | | | | |
| Stagione di calcolo | Reale | dal | 28 febbraio | al | 07 novembre |
| Durata della stagione | 253 giorni | | | | |

Dati geometrici:

| | |
|----------------------------|-------------------------------|
| Superficie in pianta netta | 252,26 m ² |
| Superficie esterna lorda | 913,60 m ² |
| Volume netto | 1261,30 m ³ |
| Volume lordo | 1492,13 m ³ |
| Rapporto S/V | 0,61 m ⁻¹ |

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Zona 1

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|--------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 79,0 |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 296,8 |
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 25,2 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 67,63 | 15,2 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 33,8 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 15,7 |
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 146,6 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 7,1 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 32,4 |
| Totale | | | | 651,9 |

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | H _G [W/K] |
|--------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 73,0 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 67,62 | 15,2 |
| Totale | | | | 88,2 |

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

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m ³] | q _{ve,0} [m ³ /s] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|--------|--------------------|--------------|---|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 | OFFICINA | Naturale | 266,55 | 79,97 | 0,60 | 26,7 |
| 2 | OFFICINA | Naturale | 243,95 | 73,19 | 0,60 | 24,4 |
| 3 | DEPOSITO | Naturale | 241,00 | 72,30 | 0,60 | 24,1 |
| 4 | DEPOSITO | Naturale | 442,15 | 132,65 | 0,60 | 44,2 |
| 5 | BAGNO | Naturale | 67,65 | 20,30 | 0,60 | 6,8 |
| Totale | | | | | | 126,1 |

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Zona 1

INTERA STAGIONE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 3838 | 10,7 | 920 | 9,2 | 2528 | 7,5 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 3545 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 14420 | 40,1 | 6913 | 69,1 | 17512 | 51,8 |
| Totali | | | | 21802 | 60,6 | 7833 | 78,3 | 20040 | 59,3 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 7124 | 19,8 | 1708 | 17,1 | 9895 | 29,3 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 346 | 1,0 | 83 | 0,8 | 635 | 1,9 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 1573 | 4,4 | 377 | 3,8 | 3207 | 9,5 |
| Totali | | | | 9043 | 25,2 | 2168 | 21,7 | 13737 | 40,7 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 1224 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 1478 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 1643 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 764 | 2,1 |
| Totali | | | | 5109 | 14,2 |

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 38 | 10,7 | 4 | 9,2 | 5 | 7,8 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 35 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 142 | 40,1 | 27 | 69,1 | 28 | 42,0 |
| Totali | | | | 214 | 60,6 | 31 | 78,3 | 33 | 49,8 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 70 | 19,8 | 7 | 17,1 | 25 | 37,7 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 3 | 1,0 | 0 | 0,8 | 1 | 1,5 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 15 | 4,4 | 1 | 3,8 | 7 | 11,0 |
| Totali | | | | 89 | 25,2 | 9 | 21,7 | 33 | 50,2 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|-----|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 12 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 15 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 16 | 4,6 |

| | | | | | |
|--------|-----------------------------------|-------|--------|-----------|-------------|
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 8 | 2,1 |
| Totali | | | | 50 | 14,2 |

Mese : MARZO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 999 | 10,7 | 113 | 9,2 | 238 | 7,8 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 923 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 3754 | 40,1 | 847 | 69,1 | 1473 | 48,0 |
| Totali | | | | 5676 | 60,6 | 960 | 78,3 | 1712 | 55,7 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 1855 | 19,8 | 209 | 17,1 | 997 | 32,5 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 90 | 1,0 | 10 | 0,8 | 48 | 1,6 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 409 | 4,4 | 46 | 3,8 | 314 | 10,2 |
| Totali | | | | 2354 | 25,2 | 266 | 21,7 | 1360 | 44,3 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 319 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 385 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 428 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 199 | 2,1 |
| Totali | | | | 1330 | 14,2 |

Mese : APRILE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 694 | 10,7 | 109 | 9,2 | 290 | 7,3 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 641 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 2607 | 40,1 | 820 | 69,1 | 2035 | 51,3 |
| Totali | | | | 3942 | 60,6 | 929 | 78,3 | 2325 | 58,6 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 1288 | 19,8 | 202 | 17,1 | 1159 | 29,2 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 63 | 1,0 | 10 | 0,8 | 67 | 1,7 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 284 | 4,4 | 45 | 3,8 | 417 | 10,5 |
| Totali | | | | 1635 | 25,2 | 257 | 21,7 | 1643 | 41,4 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 221 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 267 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 297 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 138 | 2,1 |
| Totali | | | | 924 | 14,2 |

Mese : MAGGIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 488 | 10,7 | 113 | 9,2 | 346 | 7,1 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 451 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 1833 | 40,1 | 847 | 69,1 | 2507 | 51,7 |
| Totali | | | | 2771 | 60,6 | 960 | 78,3 | 2853 | 58,8 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 905 | 19,8 | 209 | 17,1 | 1431 | 29,5 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 44 | 1,0 | 10 | 0,8 | 100 | 2,1 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 200 | 4,4 | 46 | 3,8 | 470 | 9,7 |
| Totali | | | | 1149 | 25,2 | 266 | 21,7 | 2001 | 41,2 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 156 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 188 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 209 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 97 | 2,1 |
| Totali | | | | 649 | 14,2 |

Mese : GIUGNO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 210 | 10,7 | 109 | 9,2 | 384 | 7,2 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 194 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 791 | 40,1 | 820 | 69,1 | 2806 | 52,5 |
| Totali | | | | 1196 | 60,6 | 929 | 78,3 | 3190 | 59,7 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 391 | 19,8 | 202 | 17,1 | 1563 | 29,2 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 19 | 1,0 | 10 | 0,8 | 121 | 2,3 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 86 | 4,4 | 45 | 3,8 | 471 | 8,8 |
| Totali | | | | 496 | 25,2 | 257 | 21,7 | 2154 | 40,3 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 67 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 81 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 90 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 42 | 2,1 |
| Totali | | | | 280 | 14,2 |

Mese : LUGLIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione | U | Sup. | Q _{C,tr} | %Q _{C,tr} | Q _{C,r} | %Q _{C,r} | Q _{sol,k} | %Q _{sol,k} |
|-----|-------------|---|------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
|-----|-------------|---|------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|

| | elemento | [W/m ² K] | [m ²] | [kWh] | [%] | [kWh] | [%] | [kWh] | [%] |
|--------|--------------------------|----------------------|-------------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 71 | 10,7 | 113 | 9,2 | 414 | 7,4 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 65 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 265 | 40,1 | 847 | 69,1 | 3066 | 54,5 |
| Totali | | | | 401 | 60,6 | 960 | 78,3 | 3480 | 61,8 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 131 | 19,8 | 209 | 17,1 | 1570 | 27,9 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 6 | 1,0 | 10 | 0,8 | 120 | 2,1 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 29 | 4,4 | 46 | 3,8 | 459 | 8,2 |
| Totali | | | | 166 | 25,2 | 266 | 21,7 | 2149 | 38,2 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 22 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 27 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 30 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 14 | 2,1 |
| Totali | | | | 94 | 14,2 |

Mese : AGOSTO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 112 | 10,7 | 113 | 9,2 | 348 | 7,7 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 103 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 420 | 40,1 | 847 | 69,1 | 2519 | 55,5 |
| Totali | | | | 634 | 60,6 | 960 | 78,3 | 2868 | 63,2 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 207 | 19,8 | 209 | 17,1 | 1187 | 26,1 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 10 | 1,0 | 10 | 0,8 | 83 | 1,8 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 46 | 4,4 | 46 | 3,8 | 402 | 8,9 |
| Totali | | | | 263 | 25,2 | 266 | 21,7 | 1673 | 36,8 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 36 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 43 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 48 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 22 | 2,1 |
| Totali | | | | 149 | 14,2 |

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|-----|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 324 | 10,7 | 109 | 9,2 | 278 | 7,8 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 299 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 1218 | 40,1 | 820 | 69,1 | 1828 | 51,4 |

Totali **1842 60,6 929 78,3 2106 59,2**
Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 602 | 19,8 | 202 | 17,1 | 1045 | 29,4 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 29 | 1,0 | 10 | 0,8 | 53 | 1,5 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 133 | 4,4 | 45 | 3,8 | 354 | 9,9 |
| Totali | | | | 764 | 25,2 | 257 | 21,7 | 1452 | 40,8 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 103 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 125 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 139 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 65 | 2,1 |
| Totali | | | | 432 | 14,2 |

Mese : OTTOBRE
Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 694 | 10,7 | 113 | 9,2 | 197 | 8,2 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 641 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 2606 | 40,1 | 847 | 69,1 | 1117 | 46,5 |
| Totali | | | | 3940 | 60,6 | 960 | 78,3 | 1314 | 54,7 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 1287 | 19,8 | 209 | 17,1 | 790 | 32,9 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 63 | 1,0 | 10 | 0,8 | 37 | 1,5 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 284 | 4,4 | 46 | 3,8 | 261 | 10,9 |
| Totali | | | | 1634 | 25,2 | 266 | 21,7 | 1088 | 45,3 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|----------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 221 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 267 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 297 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 138 | 2,1 |
| Totali | | | | 923 | 14,2 |

Mese : NOVEMBRE
Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | Sup. [m ²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| M1 | muro esterno TPE2 | 0,275 | 287,25 | 209 | 10,7 | 25 | 9,2 | 26 | 7,7 |
| P1 | solaio lavaggio mezzi S1 | 0,270 | 269,83 | 193 | 9,9 | - | - | - | - |
| S1 | solaio di copertura | 1,100 | 269,83 | 785 | 40,1 | 191 | 69,1 | 131 | 38,5 |
| Totali | | | | 1186 | 60,6 | 217 | 78,3 | 158 | 46,2 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione | U | Sup. | Q _{C,tr} | %Q _{C,tr} | Q _{C,r} | %Q _{C,r} | Q _{sol,k} | %Q _{sol,k} |
|-----|-------------|---|------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
|-----|-------------|---|------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|

| | elemento | [W/m ² K] | [m ²] | [kWh] | [%] | [kWh] | [%] | [kWh] | [%] |
|--------|--------------------|----------------------|-------------------|------------|-------------|-----------|-------------|------------|-------------|
| W1 | serramento 310x430 | 2,200 | 66,65 | 388 | 19,8 | 47 | 17,1 | 128 | 37,4 |
| W2 | serramento 90x90 | 2,200 | 3,24 | 19 | 1,0 | 2 | 0,8 | 5 | 1,5 |
| W3 | serramento 420x400 | 1,927 | 16,80 | 86 | 4,4 | 10 | 3,8 | 51 | 14,9 |
| Totali | | | | 492 | 25,2 | 60 | 21,7 | 184 | 53,8 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|-----------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. di pilastro | 0,180 | 140,00 | 67 | 3,4 |
| Z2 | P.T. pavimenti su terreno | 0,225 | 135,25 | 80 | 4,1 |
| Z3 | P.T. coperture | 0,250 | 135,25 | 89 | 4,6 |
| Z4 | P.T. serramenti, porte e finestre | 0,150 | 104,80 | 42 | 2,1 |
| Totali | | | | 278 | 14,2 |

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

| Mese | $Q_{C,trT}$ [kWh] | $Q_{C,trG}$ [kWh] | $Q_{C,trA}$ [kWh] | $Q_{C,trU}$ [kWh] | $Q_{C,trN}$ [kWh] | $Q_{C,r}$ [kWh] | $Q_{C,ve}$ [kWh] | $Q_{C,ht}$ [kWh] |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Febbraio | 311 | 42 | 0 | 0 | 0 | 40 | 60 | 453 |
| Marzo | 8245 | 1115 | 0 | 0 | 0 | 1225 | 1595 | 12181 |
| Aprile | 5726 | 775 | 0 | 0 | 0 | 1186 | 1108 | 8795 |
| Maggio | 4026 | 545 | 0 | 0 | 0 | 1225 | 779 | 6574 |
| Giugno | 1737 | 235 | 0 | 0 | 0 | 1186 | 336 | 3493 |
| Luglio | 582 | 79 | 0 | 0 | 0 | 1225 | 113 | 1999 |
| Agosto | 922 | 125 | 0 | 0 | 0 | 1225 | 178 | 2450 |
| Settembre | 2675 | 362 | 0 | 0 | 0 | 1186 | 518 | 4741 |
| Ottobre | 5723 | 774 | 0 | 0 | 0 | 1225 | 1107 | 8830 |
| Novembre | 1723 | 233 | 0 | 0 | 0 | 277 | 333 | 2567 |
| Totali | 31670 | 4284 | 0 | 0 | 0 | 10001 | 6128 | 52082 |

Apporti termici solari e interni:

| Mese | $Q_{sol,k,c}$ [kWh] | $Q_{sol,k,w}$ [kWh] | $Q_{sol,u,c}$ [kWh] | $Q_{sol,u,w}$ [kWh] | $Q_{int,k}$ [kWh] | $Q_{int,u}$ [kWh] | Q_{gn} [kWh] |
|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| Febbraio | 33 | 33 | 0 | 0 | 36 | 0 | 103 |
| Marzo | 1712 | 1360 | 0 | 0 | 1126 | 0 | 4198 |
| Aprile | 2325 | 1643 | 0 | 0 | 1090 | 0 | 5058 |
| Maggio | 2853 | 2001 | 0 | 0 | 1126 | 0 | 5980 |
| Giugno | 3190 | 2154 | 0 | 0 | 1090 | 0 | 6434 |
| Luglio | 3480 | 2149 | 0 | 0 | 1126 | 0 | 6755 |
| Agosto | 2868 | 1673 | 0 | 0 | 1126 | 0 | 5666 |
| Settembre | 2106 | 1452 | 0 | 0 | 1090 | 0 | 4648 |
| Ottobre | 1314 | 1088 | 0 | 0 | 1126 | 0 | 3529 |
| Novembre | 158 | 184 | 0 | 0 | 254 | 0 | 596 |
| Totali | 20040 | 13737 | 0 | 0 | 9190 | 0 | 42967 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

| | | | |
|----------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.8 - | Superficie esterna | 913,60 m ² |
| Superficie utile | 252,26 m ² | Volume lordo | 1492,13 m ³ |
| Volume netto | 1261,30 m ³ | Rapporto S/V | 0,61 m ⁻¹ |
| Temperatura interna | 26,0 °C | Capacità termica specifica | 165 kJ/m ² K |
| Apporti interni | 6,00 W/m ² | Superficie totale | 913,59 m ² |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{C,tr} [kWh] | Q _{C,ve} [kWh] | Q _{C,ht} [kWh] _t | Q _{sol} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | T [h] | η _{u,c} [-] | Q _{C,nd} [kWh] |
|---------------|----------------------------|----------------------------|---|---------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|-------------------------|----------------------------|
| Febbraio | 393 | 60 | 453 | 67 | 36 | 103 | 48,3 | 0,227 | 0 |
| Marzo | 10586 | 1595 | 12181 | 3071 | 1126 | 4198 | 48,3 | 0,344 | 2 |
| Aprile | 7687 | 1108 | 8795 | 3968 | 1090 | 5058 | 48,3 | 0,569 | 51 |
| Maggio | 5795 | 779 | 6574 | 4854 | 1126 | 5980 | 48,3 | 0,827 | 544 |
| Giugno | 3157 | 336 | 3493 | 5345 | 1090 | 6434 | 48,3 | 0,993 | 2966 |
| Luglio | 1886 | 113 | 1999 | 5629 | 1126 | 6755 | 48,3 | 1,000 | 4757 |
| Agosto | 2272 | 178 | 2450 | 4540 | 1126 | 5666 | 48,3 | 0,998 | 3221 |
| Settembre | 4223 | 518 | 4741 | 3558 | 1090 | 4648 | 48,3 | 0,863 | 557 |
| Ottobre | 7723 | 1107 | 8830 | 2403 | 1126 | 3529 | 48,3 | 0,399 | 4 |
| Novembre | 2233 | 333 | 2567 | 342 | 254 | 596 | 48,3 | 0,232 | 0 |
| Totali | 45955 | 6128 | 52082 | 33777 | 9190 | 42967 | | | 12102 |

Legenda simboli

| | |
|-------------------|---|
| Q _{C,tr} | Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso |
| Q _{C,ve} | Energia dispersa per ventilazione |
| Q _{C,ht} | Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve} |
| Q _{sol} | Apporti solari |
| Q _{int} | Apporti interni |
| Q _{gn} | Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int} |
| Q _{C,nd} | Energia utile |
| T | Costante di tempo |
| η _{u,c} | Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche |

RISULTATI DI CALCOLOAutostazione Trecasali - Locale deposito mezziCopertura totale da fonte rinnovabile

| | | |
|---|-----------------|-----|
| Energia primaria rinnovabile totale | 974 | kWh |
| Energia primaria non rinnovabile totale | 531 | kWh |
| Energia primaria totale | 1505 | kWh |
| Quota percentuale di energia rinnovabile (QR) | 64,7 | % |
| Limite di legge | 35,0 | % |
| Verifica | POSITIVA | |

Copertura acqua calda sanitaria da fonte rinnovabile

| | | |
|---|-----------------|-----|
| Energia primaria rinnovabile totale | 74 | kWh |
| Energia primaria non rinnovabile totale | 10 | kWh |
| Energia primaria totale | 84 | kWh |
| Quota percentuale di energia rinnovabile (QR) | 88,3 | % |
| Limite di legge | 50,0 | % |
| Verifica | POSITIVA | |