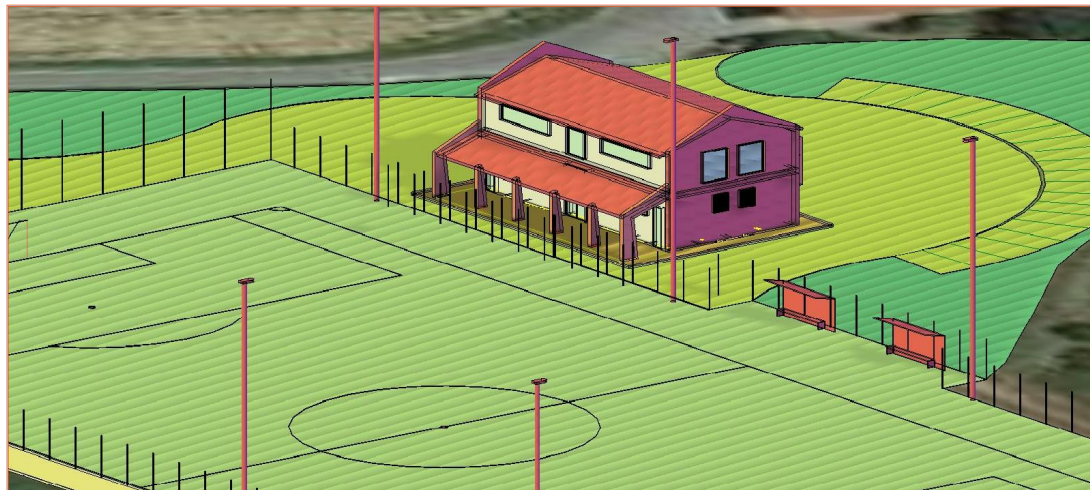


COMUNE DI TERRANUOVA BRACCIOLINI

Provincia di Arezzo

OGGETTO: PROGETTO ESECUTIVO PER LE OPERE DI URBANIZZAZIONE
PREVISTE DALLA PEREQUAZIONE DEL COMPARTO
AP-PEN-03 IN ATTUAZIONE DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE
APPROVATO CON DELIBERA DEL C.C. N°25 del 14.05.2015
Permesso di Costruire n°03/2016 del 05/04/2016



Responsabile della
progettazione:

Architetto CLAUDIO LASTRUCCI

Coordinamento alle fasi della
progettazione:

ARTIFEX Progetti srl Via Poggio Bracciolini, 5 - TERRANUOVA BRACCIOLINI (AR)
telefono e fax 055 91 99 190 - email info@artifexprogetti.it - P.iva 01732020514

Strutture:

Ingegnere FABRIZIO BACCI

Via Aligi Barducci, 26 - SAN GIOVANNI V.NO (AR)
telefono e fax 055 9123752 - email fabrizio.bacci@hotmail.com - P.iva 02214580512

Impianti:

Ingegnere LEONARDO BRACCIALI

Via Tariatì, 32 - Arezzo
telefono e fax 0575 28090 - email studio.bracciali@gmail.com - P.iva 01322400514

Sicurezza:

Geometra STEFANO FABBRONI

Via B. Bucciarelli Ducci, 11 - TERRANUOVA BRACCIOLINI (AR)
telefono e fax 055 91 99190 - email stefano.fabbroni@studio-artifex.com - P.iva 01716060510

Committente:

B.C.F. Costruzioni Elettromeccaniche

Frazione Penna 65/ L-M - TERRANUOVA B.NI P.iva 01458320510



**ARTIFEX
PROGETTI**

SOCIETA' DI ARCHITETTURA S.r.l.

via Poggio Bracciolini n.5

52028 TERRANUOVA BRACCIOLINI (AR)

telefono e fax 055 919 91 90

email: info@artifexprogetti.it

| | | | | |
|---|------------|--|-------------------------------------|-----------|
| Oggetto: Adempimenti DLgs 192/05 - DLgs 311/06 - D. Int. 26/06/15 | | | | |
| Disegnato: | — | Data: 28/04/2017 | File : M05_VERIFICA_DLGS_311_06.doc | Scala: |
| Approvato: | | Data: | Tav. : M05 | 1:100 |
| 2 | | | | |
| 1 | | | | |
| 0 | 28/04/2017 | | | — |
| Revisione | Data | Adempimenti DLgs 192/05 - DLgs 311/06 - D. Int. 26/06/15 | Disegnato | Approvato |

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***B.C.F. Costruzioni Elettromeccaniche***
EDIFICIO : ***Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva***
INDIRIZZO : ***Comparto AP-PEN-03 - Terranuova B.ni (AR)***
COMUNE : ***Terranuova Bracciolini***
INTERVENTO : ***Completamento involucro edilizio ed installazione di nuovo impianto in edificio esistente adibito a servizio di supporto alle attività sportive***

Rif.: ***BCF_SPOGLIATOI.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 7***

Studio Tecnico - Ing. Leonardo Bracciali
Via Tarlati, 32 - 52100 Arezzo (AR)

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO
DEGLI EDIFICI**

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Terranuova Bracciolini** Provincia **AR**

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

Completamento involucro edilizio (montaggio infissi) ed installazione di nuovo impianto in edificio esistente adibito a servizio di supporto alle attività sportive

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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):

Comparto AP-PEN-03 - Terranuova B.ni (AR)

| | | |
|---|-----------------------|------------------------|
| Richiesta permesso di costruire | <u>88/2001</u> | del <u>2001</u> |
| Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA | <u>93/2002</u> | del <u>2002</u> |
| Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA | <u></u> | del <u></u> |

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

E.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i) **B.C.F. Costruzioni Elettromeccaniche**
Frazione Penna, 65/L-M - Terranuova B.ni (AR)

Progettista dell'isolamento termico **Ing. Bracciali Leonardo**
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Arezzo** N.iscr.: **519**

Progettista degli impianti termici **Ing. Bracciali Leonardo**
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Arezzo** N.iscr.: **519**

Direttore lavori dell'isolamento termico

Arch. Lastrucci Claudio

Albo: **Architetti** Pr.: **Arezzo** N.iscr.: **287**

Direttore lavori degli impianti termici

Arch. Lastrucci Claudio

Albo: **Architetti** Pr.: **Arezzo** N.iscr.: **287**

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) 1971 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 0,4 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,5 °C

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

a) Condizionamento invernale

| Descrizione | V [m ³] | S [m ²] | S/V [1/m] | Su [m ²] | θ _{int} [°C] | φ _{int} [%] |
|---|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Zona climatizzata | 1159,61 | 727,60 | 0,63 | 274,03 | 20,0 | 65,0 |
| Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva | 1159,61 | 727,60 | 0,63 | 274,03 | 20,0 | 65,0 |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

| Descrizione | V [m ³] | S [m ²] | S/V [1/m] | Su [m ²] | θ _{int} [°C] | φ _{int} [%] |
|---|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Zona climatizzata | 1159,61 | 727,60 | 0,63 | 274,03 | 26,0 | 51,3 |
| Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva | 1159,61 | 727,60 | 0,63 | 274,03 | 26,0 | 51,3 |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- 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 dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Non presenti.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Non presenti.

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare []

Descrizione delle principali caratteristiche:

I ventilconvettori saranno dotati di termostato a bordo mentre i radiatori di comando termostatico a bassa inerzia.

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale []

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

Sistema di termoregolazione pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura di mandata dell'acqua alimentante il circuito dell'impianto di riscaldamento.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico centralizzato destinato al riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua calda sanitaria. Il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria avvengono mediante un unico sistema di generazione (caldaia murale a condensazione).

Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di termoregolazione

Sistema di termoregolazione pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua di mandata alimentare il circuito a media temperatura dell'impianto a ventilconvettori/radiatori.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

L'edificio è servito da impianto termico autonomo e non sono previsti pertanto sistemi di contabilizzazione del calore.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianti a circolazione forzata dotati di collettori complanari di distribuzione con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo terminale.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

L'edificio non è dotato di un sistema di ventilazione forzata dell'aria, fatta eccezione dei servizi igienici privi di apertura finestrata.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Bollitore solare a doppio serpentino da litri 875 (bollitore inox ad accumulo) per la produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

L'edificio dispone di un sistema centralizzato per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Tale sistema è alimentato dalla caldaia a condensazione utilizzata anche per il riscaldamento degli ambienti. L'utilizzazione contemporanea del generatore di calore (per il riscaldamento e per la produzione di acqua sanitaria) è impedito da sistema di regolazione. La distribuzione dell'acqua sarà realizzata con idonee tubazioni in polipropilene o multistrato.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

[]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: ☐

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: ☐

| | | | |
|---|--|---------------------|---------------|
| Zona | Zona climatizzata | Quantità | 1 |
| Servizio | Riscaldamento e acqua calda sanitaria | Fluido termovettore | Acqua |
| Tipo di generatore | Caldaia a condensazione | Combustibile | Metano |
| Marca - modello | RIELLO/FAMILY CONDENS/FAMILY CONDENS 3.5 IS | | |
| Potenza utile nominale Pn | 33,08 | kW | |
| Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) | 97,3 | % | |
| Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) | 103,1 | % | |

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e 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 _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello **Installata a bordo del generatore di calore**
Descrizione sintetica delle funzioni **il circuito di alimentazione dell'impianto termico è regolato mediante centralina climatica, sonda esterna e sonda di mandata.**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **2**

Organi di attuazione

Marca - modello **Installata a bordo del generatore di calore**
Descrizione sintetica delle funzioni **n°1 valvola motorizzata a 3 vie che varia la temperatura di mandata in funzione di quella esterna regolando l'apertura della valvola.**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

| Descrizione sintetica delle funzioni | Numero di apparecchi | Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore |
|--|----------------------|--|
| Regolazione climatica installata a bordo del generatore di calore | 1 | 2 |

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 installati a bordo dei ventilconvettori | 13 |
| Valvole termostatiche con comando termostatico a bassa inerzia | 8 |

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

| Tipo di terminali | Numero di apparecchi | Potenza termica nominale [W] |
|--|----------------------|------------------------------|
| Ventilconvettori a pavimento e radiatori in alluminio | 21 | 18762 |

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

| N. | Combustibile | CANALE DA FUMO | | | | CAMINO | | |
|----|--------------|---------------------|--------|-------|-------|---------------------|--------|-------|
| | | Materiale/forma | D [mm] | L [m] | h [m] | Materiale/forma | D [mm] | h [m] |
| 1 | Metano | PPS rigido a tenuta | 80 | 1,0 | 0,5 | PPS rigido a tenuta | 80 | 6,0 |

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Non ne sono previsti, perchè non richiesti: vedi punto e1 (potenza inferiore a 350 kW).

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

| Descrizione della rete | Tipologia di isolante | λ_{is} [W/mK] | Sp_{is} [mm] |
|---|--|-----------------------|----------------|
| Tubazioni secondarie con $De < 20$ mm. | Materiali espansi organici a cella chiusa | 0,040 | 10 |
| Tubazioni principali con $20 < De < 39$ mm. | Materiali espansi organici a cella chiusa | 0,040 | 15 |

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

| | | | PUNTO DI LAVORO | | |
|------|---------------|----------------------------|-----------------|-------------------|---------------|
| Q.tà | Circuito | Marca - modello - velocità | G [kg/h] | ΔP [daPa] | W_{aux} [W] |
| 1 | Riscaldamento | DAB-EVOPLUS | 2000,00 | 4,00 | 60 |

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

Vedi elaborati grafici allegato (TAVOLE M01-M02).

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non presenti in quanto l'intervento non rientra nell'ambito di applicazione del DLgs 28/11.

Schemi funzionali /

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Il fabbricato in oggetto sarà dotato di sistema solare termico centralizzato per la produzione di acqua calda sanitaria a circolazione forzata. L'impianto solare sarà costituito da n°6 collettori solari piani selettivi con superficie netta captante pari a 12,9 mq installati sulla copertura sud del fabbricato su appositi sostegni per installazione su falda inclinata, n°1 bollitore solare a doppio serpentino da 875 litri, n°1 gruppo idraulico e n°1 centralina elettronica di gestione.

Schemi funzionali **Vedi elaborati grafici allegato (TAVOLE M01-M02).**

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Installazione di corpi illuminanti ad alto rendimento al fine di contenere i consumi energetici.

Schemi funzionali **Vedi progetto impianto elettrico.**

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

Non sono presenti ulteriori apparecchiature, sistemi ed impianti di rilevante importanza funzionale.

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: Zona climatizzata

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1: ☐

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: ☐

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

Non richiesta.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U [W/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|-----------|--------------------------------------|--|--|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 0,872 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 2,081 |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 1,251 |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 1,337 |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 0,711 |

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

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

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

| Cod. | Descrizione | Ms [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] |
|-----------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 195 | 0,346 |
| S1 | Solaio copertura | 294 | 0,169 |

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K] | Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K] |
|------------|----------------|---|---|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,100 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,105 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 1,105 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 1,105 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 1,105 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 1,105 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 1,105 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 1,105 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 1,105 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 1,105 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 1,105 |

Numero 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 | | 0,50 | 0,30 |

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

| | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Superficie disperdente S | 58,70 m ² |
| Valore di progetto H' _T | 1,77 W/m ² K |

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| Valore di progetto EP _{H,nd} | 278,89 kWh/m ² |
|---------------------------------------|----------------------------------|

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

| | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| Valore di progetto EP _{C,nd} | 13,45 kWh/m ² |
|---------------------------------------|---------------------------------|

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

| | |
|--|----------------------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP _H | 357,58 kWh/m ² |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w | 40,61 kWh/m ² |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP _C | 0,00 kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP _V | 0,00 kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP _L | 194,34 kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP _T | 0,00 kWh/m ² |
| Valore di progetto EP _{gl,tot} | 592,53 kWh/m ² |

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

| | |
|--|----------------------------------|
| Valore di progetto EP _{gl,nr} | 527,15 kWh/m ² |
|--|----------------------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η _g [%] | η _{g,amm} [%] | Verifica |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|
| Zona climatizzata | Riscaldamento | 78,0 | 73,3 | Positiva |
| Zona climatizzata | Acqua calda sanitaria | 80,7 | 63,0 | Positiva |

Consuntivo energia

| | |
|---|----------------------------------|
| Energia consegnata o fornita (E _{del}) | 93832 kWh |
| Energia rinnovabile (E _{gl,ren}) | 65,38 kWh/m ² |
| Energia esportata (E _{exp}) | 0 kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot}) | 592,53 kWh/m ² |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | 0 kWh _e |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | 6909 kWh |

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Non richiesta.

**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.

Il regolamento è stato integralmente osservato.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Allegati A/B**
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Allegati C/D/E**
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: **Tavole M1-M2**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 7 Rif.: **Allegato 1**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 11 Rif.: **Allegato 2**
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 3 Rif.: **Allegato 3**
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
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 del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ 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 rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale 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.
- ☐ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☐ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☐ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

| | | | |
|-----------------|--|-----------------|------------------|
| Il sottoscritto | <u>Ing.</u> | <u>Leonardo</u> | <u>Bracciali</u> |
| | TITOLO | NOME | COGNOME |
| iscritto a | <u>Ingegneri</u> | <u>Arezzo</u> | <u>519</u> |
| | ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA | PROV. | N. ISCRIZIONE |

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 08/05/2017

| | | |
|----------------|--------|-------|
| Il progettista | _____ | _____ |
| | TIMBRO | FIRMA |

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

| | |
|-------------|--|
| EDIFICIO | <i>Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva</i> |
| INDIRIZZO | <i>Comparto AP-PEN-03 - Terranuova B.ni (AR)</i> |
| COMMITTENTE | <i>B.C.F. Costruzioni Elettromeccaniche</i> |
| INDIRIZZO | <i>Frazione Penna, 65/L-M - Terranuova B.ni (AR)</i> |
| COMUNE | <i>Terranuova Bracciolini</i> |

Rif. ***BCF_SPOGLIATOI.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.2.2

Studio Tecnico - Ing. Leonardo Bracciali
Via Tarlati, 32 - 52100 Arezzo (AR)

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

| | | | |
|-------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|
| Località | Terranuova Bracciolini | | |
| Provincia | Arezzo | | |
| Altitudine s.l.m. | | 156 | m |
| Latitudine nord | 43° 33' | Longitudine est | 11° 35' |
| Gradi giorno | | 1971 | |
| Zona climatica | | D | |

Località di riferimento

| | |
|--------------------|---------------|
| per dati invernali | Arezzo |
| per dati estivi | Arezzo |

Stazioni di rilevazione

| | |
|--------------------|---|
| per la temperatura | Terranuova Bracciolini - Casa Rota |
| per l'irradiazione | Terranuova Bracciolini - Casa Rota |
| per il vento | Terranuova Bracciolini - Casa Rota |

Caratteristiche del vento

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Regione di vento: | C |
| Direzione prevalente | Nord-Est |
| Distanza dal mare | > 40 km |
| Velocità media del vento | 1,9 m/s |
| Velocità massima del vento | 3,8 m/s |

Dati invernali

| | |
|---|--|
| Temperatura esterna di progetto | 0,4 °C |
| Stagione di riscaldamento convenzionale | dal 01 novembre al 15 aprile |

Dati estivi

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Temperatura esterna bulbo asciutto | 31,5 °C |
| Temperatura esterna bulbo umido | 23,1 °C |
| Umidità relativa | 50,0 % |
| 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 | 4,4 | 5,2 | 8,8 | 12,6 | 15,8 | 20,2 | 24,2 | 24,0 | 18,4 | 13,4 | 9,2 | 6,0 |

Irradiazione solare media mensile

| Esposizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Nord | MJ/m ² | 1,7 | 2,6 | 3,9 | 5,6 | 8,3 | 9,6 | 10,3 | 7,8 | 4,8 | 3,2 | 1,9 | 1,4 |
| Nord-Est | MJ/m ² | 1,9 | 3,4 | 5,6 | 7,8 | 11,6 | 12,2 | 13,8 | 11,7 | 7,5 | 4,5 | 2,3 | 1,6 |
| Est | MJ/m ² | 4,4 | 6,8 | 8,9 | 10,2 | 14,3 | 14,1 | 16,6 | 15,5 | 11,3 | 8,5 | 5,0 | 3,5 |
| Sud-Est | MJ/m ² | 7,9 | 10,2 | 10,9 | 10,7 | 13,2 | 12,3 | 14,7 | 15,2 | 13,0 | 11,8 | 8,4 | 6,4 |
| Sud | MJ/m ² | 10,1 | 12,1 | 11,4 | 9,6 | 10,6 | 9,8 | 11,5 | 12,7 | 12,5 | 13,4 | 10,5 | 8,3 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 7,9 | 10,2 | 10,9 | 10,7 | 13,2 | 12,3 | 14,7 | 15,2 | 13,0 | 11,8 | 8,4 | 6,4 |
| Ovest | MJ/m ² | 4,4 | 6,8 | 8,9 | 10,2 | 14,3 | 14,1 | 16,6 | 15,5 | 11,3 | 8,5 | 5,0 | 3,5 |
| Nord-Ovest | MJ/m ² | 1,9 | 3,4 | 5,6 | 7,8 | 11,6 | 12,2 | 13,8 | 11,7 | 7,5 | 4,5 | 2,3 | 1,6 |
| Orizzontale | MJ/m ² | 5,4 | 8,8 | 12,4 | 15,3 | 21,9 | 22,1 | 25,7 | 23,1 | 16,1 | 11,2 | 6,2 | 4,3 |

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **297** W/m²

OMBREGGIAMENTI

Angoli delle ostruzioni (°):

| Descrizione | Ostacoli | | | | | | | | Aggetti | | |
|------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|----------|
| | | | | | | | | | Verticali | | Orizz |
| | N | NE | E | SE | S | SO | O | NO | β_1 | β_2 | α |
| 1 - Portico Nord | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 61,70 |

ELENCO COMPONENTI

Muri:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|-------------------------------|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| M1 | T | Parete esterna poroton 25 cm | 280,0 | 195 | 0,346 | -8,869 | 51,679 | 0,90 | 0,60 | 0,4 | 0,842 |
| M2 | U | Divisorio interno su NR 10 cm | 100,0 | 62 | 1,855 | -2,492 | 39,694 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 2,074 |
| M3 | D | Divisorio interno 25 cm | 270,0 | 195 | 0,307 | -9,001 | 47,446 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 0,804 |
| M4 | D | Divisorio interno 10 cm | 100,0 | 62 | 1,855 | -2,492 | 39,694 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 2,074 |

Pavimenti:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|--------------------|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| P1 | G | Solaio piano terra | 310,0 | 447 | 0,455 | -8,783 | 59,448 | 0,90 | 0,60 | 0,4 | 1,220 |
| P2 | U | Solaio su NR | 310,0 | 467 | 0,294 | -9,551 | 60,989 | 0,90 | 0,60 | 8,2 | 1,337 |

Soffitti:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{IE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|------------------|------------|----------------------------|---|-------------------|---|----------|----------|-----------|----------------------------|
| S1 | T | Solaio copertura | 257,0 | 294 | 0,169 | -7,596 | 25,350 | 0,90 | 0,60 | 0,4 | 0,607 |

Legenda simboli

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

Ponti termici:

| Cod | Descrizione | Assenza di rischio formazione muffe | Ψ [W/mK] |
|-----|---------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | | 0,025 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | X | 0,141 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | X | 0,066 |

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

| Cod | Tipo | Descrizione | vetro | ϵ | ggl,n | fc inv | fc est | H [cm] | L [cm] | Ug [W/m ² K] | Uw [W/m ² K] | θ [°C] | Agf [m ²] | Lgf [m] |
|-----|------|-------------|--------|------------|-------|--------|--------|-----------|-----------|----------------------------|----------------------------|------------------|--------------------------|------------|
| W1 | T | 80x80 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 1,00 | 80,0 | 80,0 | 1,100 | 1,952 | 0,4 | 0,389 | 3,820 |
| W2 | T | 232x87 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 1,00 | 87,0 | 232,0 | 1,105 | 1,696 | 0,4 | 1,489 | 8,460 |
| W3 | T | 190x209 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 1,00 | 209,0 | 190,0 | 1,105 | 1,620 | 0,4 | 3,159 | 14,940 |
| W4 | T | 461x90 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 1,00 | 90,0 | 461,0 | 1,105 | 1,644 | 0,4 | 3,184 | 15,980 |
| W5 | T | 165x165 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 1,00 | 165,0 | 165,0 | 1,105 | 1,430 | 0,4 | 2,280 | 6,040 |
| W6 | T | 110x110 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 1,00 | 110,0 | 110,0 | 1,105 | 1,572 | 0,4 | 0,922 | 3,840 |
| W7 | T | 183x183 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 1,00 | 183,0 | 183,0 | 1,105 | 1,524 | 0,4 | 2,738 | 10,000 |
| W8 | T | 345x90 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 1,00 | 90,0 | 345,0 | 1,105 | 1,660 | 0,4 | 2,356 | 12,280 |
| W9 | T | 90x90 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 1,00 | 90,0 | 90,0 | 1,105 | 1,660 | 0,4 | 0,578 | 3,040 |
| W10 | T | 90x209 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 1,00 | 209,0 | 90,0 | 1,105 | 1,527 | 0,4 | 1,482 | 5,420 |
| W11 | T | 534x90 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 1,00 | 90,0 | 534,0 | 1,105 | 1,540 | 0,4 | 3,846 | 14,680 |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Parete esterna poroton 25 cm

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,842** W/m²K

Spessore **280** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **67,625** 10⁻¹²kg/sm²Pa

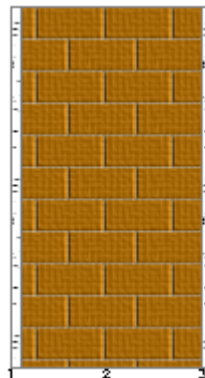
Massa superficiale
(con intonaci) **249** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,346** W/m²K

Fattore attenuazione **0,411** -

Sfasamento onda termica **-8,9** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Malta di calce o di calce e cemento | 15,00 | 0,900 | 0,017 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | ALVEOLATER P CLASSE 55 - 30x25x25 [250] | 250,00 | 0,260 | 0,962 | 779 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 15,00 | 0,900 | 0,017 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 | - | - | - |

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: Parete esterna poroton 25 cm

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,858** W/m²K

Spessore **280** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **67,625** 10⁻¹²kg/sm²Pa

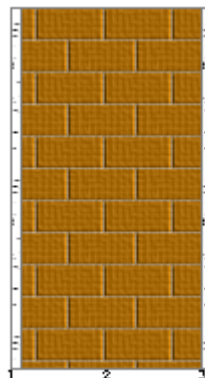
Massa superficiale
(con intonaci) **249** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,346** W/m²K

Fattore attenuazione **0,411** -

Sfasamento onda termica **-8,9** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Malta di calce o di calce e cemento | 15,00 | 0,900 | 0,017 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | ALVEOLATER P CLASSE 55 - 30x25x25 [250] | 250,00 | 0,260 | 0,962 | 779 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 15,00 | 0,900 | 0,017 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna poroton 25 cm*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

| | |
|---|-----------------|
| Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) | Positiva |
| Mese critico | gennaio |
| Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ | 0,788 |
| Fattore di temperatura del componente f_{RSI} | 0,805 |
| Umidità relativa superficiale accettabile | 80 % |

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: Divisorio interno su NR 10 cm

Codice: M2

Trasmittanza termica **2,074** W/m²K

Spessore **100** mm

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

Permeanza **172,41**
4 10⁻¹²kg/sm²Pa

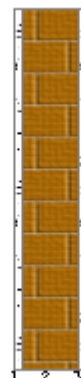
Massa superficiale
(con intonaci) **98** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **62** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,855** W/m²K

Fattore attenuazione **0,894** -

Sfasamento onda termica **-2,5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | Mattone forato | 80,00 | 0,400 | 0,200 | 775 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Divisorio interno su NR 10 cm*

Codice: M2

Trasmittanza termica **2,074** W/m²K

Spessore **100** mm

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

Permeanza **172,41**
4 10⁻¹²kg/sm²Pa

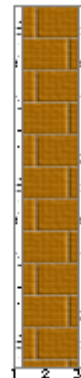
Massa superficiale
(con intonaci) **98** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **62** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,855** W/m²K

Fattore attenuazione **0,894** -

Sfasamento onda termica **-2,5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | Mattone forato | 80,00 | 0,400 | 0,200 | 775 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Divisorio interno su NR 10 cm*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

| | |
|---|-----------------|
| Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) | Negativa |
| Mese critico | gennaio |
| Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ | 0,792 |
| Fattore di temperatura del componente f_{RSI} | 0,654 |
| Umidità relativa superficiale accettabile | 80 % |

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Divisorio interno 25 cm*

Codice: M3

Trasmittanza termica **0,804** W/m²K

Spessore **270** mm

Permeanza **73,059** 10⁻¹²kg/sm²Pa

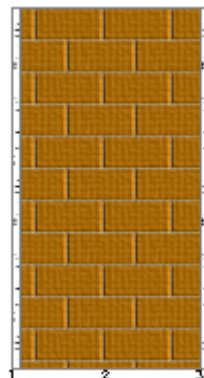
Massa superficiale
(con intonaci) **231** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,307** W/m²K

Fattore attenuazione **0,382** -

Sfasamento onda termica **-9,0** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | ALVEOLATER P CLASSE 55 - 30x25x25 [250] | 250,00 | 0,260 | 0,962 | 779 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Divisorio interno 25 cm*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,804** W/m²K

Spessore **270** mm

Permeanza **73,059** 10⁻¹²kg/sm²Pa

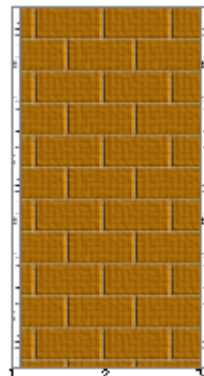
Massa superficiale
(con intonaci) **231** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,307** W/m²K

Fattore attenuazione **0,382** -

Sfasamento onda termica **-9,0** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | ALVEOLATER P CLASSE 55 - 30x25x25 [250] | 250,00 | 0,260 | 0,962 | 779 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Divisorio interno 10 cm*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **2,074** W/m²K

Spessore **100** mm

Permeanza **172,41**
4 10⁻¹²kg/sm²Pa

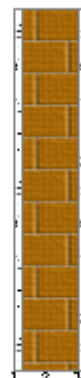
Massa superficiale
(con intonaci) **98** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **62** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,855** W/m²K

Fattore attenuazione **0,894** -

Sfasamento onda termica **-2,5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | Mattone forato | 80,00 | 0,400 | 0,200 | 775 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Divisorio interno 10 cm*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **2,074** W/m²K

Spessore **100** mm

Permeanza **172,41**
4 10⁻¹²kg/sm²Pa

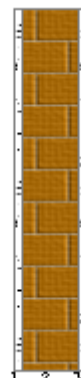
Massa superficiale
(con intonaci) **98** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **62** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,855** W/m²K

Fattore attenuazione **0,894** -

Sfasamento onda termica **-2,5** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | - | - | - |
| 1 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | Mattone forato | 80,00 | 0,400 | 0,200 | 775 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Solaio piano terra*

Codice: P1

Trasmittanza termica **1,539** W/m²K

Trasmittanza controterra **1,220** W/m²K

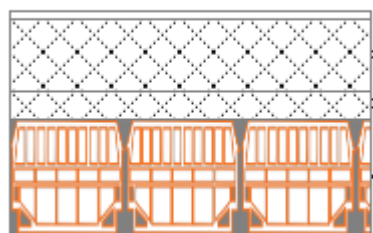
Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **447** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **447** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,455** W/m²K

Fattore attenuazione **0,373** -

Sfasamento onda termica **-8,8** 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 | Sottofondo di cemento magro | 100,00 | 0,700 | 0,143 | 1600 | 0,88 | 20 |
| 3 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 40,00 | 1,490 | 0,027 | 2200 | 0,88 | 70 |
| 4 | Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50 | 160,00 | 0,610 | 0,262 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

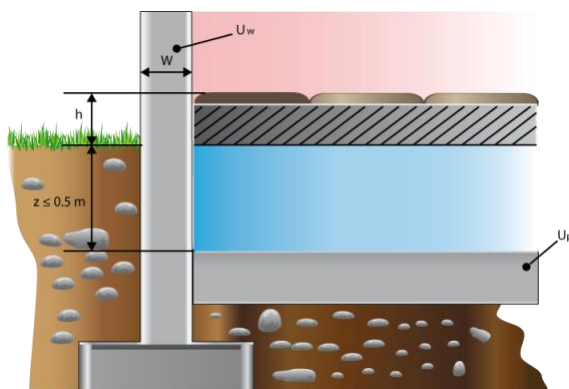
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Solaio piano terra

Codice: P1

| | | |
|--|---------------|--------------------------------|
| Area del pavimento | | 170,00 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | | 55,00 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | | 280 mm |
| Conduttività termica del terreno | | 2,00 W/mK |
| Altezza del pavimento dal terreno | h | 0,50 m |
| Trasmittanza pareti dello spazio aerato | U_w | 2,50 W/m ² K |
| Trasmittanza pavimento dello spazio aerato | U_p | 2,50 W/m ² K |
| Area aperture ventilazione/m di perimetro | ε | 0,11 m ² /m |
| Coefficiente di protezione dal vento | f_w | 0,10 |



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

Descrizione della struttura: *Solaio piano terra*

Codice: P1

Trasmittanza termica **1,539** W/m²K

Trasmittanza controterra **1,220** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **447** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **447** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,455** W/m²K

Fattore attenuazione **0,373** -

Sfasamento onda termica **-8,8** 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 | Sottofondo di cemento magro | 100,00 | 0,700 | 0,143 | 1600 | 0,88 | 20 |
| 3 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 40,00 | 1,490 | 0,027 | 2200 | 0,88 | 70 |
| 4 | Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50 | 160,00 | 0,610 | 0,262 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |

Legenda simboli

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

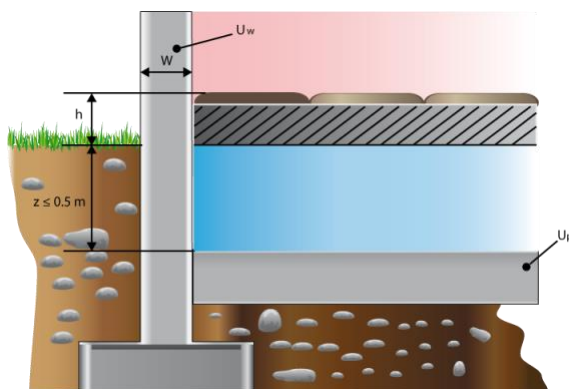
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Solaio piano terra

Codice: P1

| | | |
|--|---------------|--------------------------------|
| Area del pavimento | | 170,00 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | | 55,00 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | | 280 mm |
| Conduttività termica del terreno | | 2,00 W/mK |
| Altezza del pavimento dal terreno | h | 0,50 m |
| Trasmittanza pareti dello spazio aerato | U_w | 2,50 W/m ² K |
| Trasmittanza pavimento dello spazio aerato | U_p | 2,50 W/m ² K |
| Area aperture ventilazione/m di perimetro | ε | 0,11 m ² /m |
| Coefficiente di protezione dal vento | f_w | 0,10 |



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio piano terra*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

| | |
|--|--------------------------------|
| Temperatura esterna fissa, pari a | 13,5 °C (media annuale) |
| Umidità relativa esterna fissa, pari a | 100,0 % |
| Temperatura interna nel periodo di riscaldamento | 20,0 °C |
| Umidità relativa interna costante, pari a | 65 % |

Verifica criticità di condensa superficiale

| | |
|---|-----------------|
| Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) | Positiva |
| Mese critico | novembre |
| Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ | 0,489 |
| Fattore di temperatura del componente f_{RSI} | 0,657 |
| Umidità relativa superficiale accettabile | 80 % |

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Solaio su NR*

Codice: P2

Trasmittanza termica **1,337** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,2** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

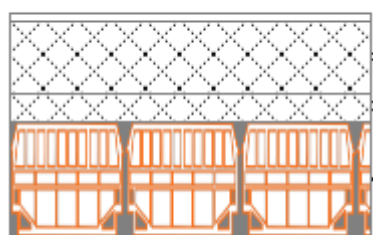
Massa superficiale
(con intonaci) **467** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **467** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,294** W/m²K

Fattore attenuazione **0,220** -

Sfasamento onda termica **-9,6** 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 | Sottopavimento di cemento magro | 100,00 | 0,900 | 0,111 | 1800 | 0,88 | 30 |
| 3 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 40,00 | 1,490 | 0,027 | 2200 | 0,88 | 70 |
| 4 | Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50 | 160,00 | 0,610 | 0,262 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,170 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Solaio su NR

Codice: P2

Trasmittanza termica **1,337** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,2** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

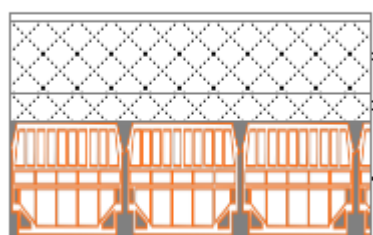
Massa superficiale
(con intonaci) **467** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **467** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,294** W/m²K

Fattore attenuazione **0,220** -

Sfasamento onda termica **-9,6** 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 | Sottofondo di cemento magro | 100,00 | 0,900 | 0,111 | 1800 | 0,88 | 30 |
| 3 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 40,00 | 1,490 | 0,027 | 2200 | 0,88 | 70 |
| 4 | Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50 | 160,00 | 0,610 | 0,262 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,170 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio su NR*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

| | |
|---|-----------------|
| Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) | Positiva |
| Mese critico | gennaio |
| Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ | 0,646 |
| Fattore di temperatura del componente f_{RSI} | 0,725 |
| Umidità relativa superficiale accettabile | 80 % |

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Solaio copertura*

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,607** W/m²K

Spessore **257** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **0,561** 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

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



Trasmittanza periodica **0,169** W/m²K

Fattore attenuazione **0,278** -

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

Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|-------|-------|------|------|-------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 | - | - | - |
| 1 | Tegole in terracotta | 10,00 | 1,000 | 0,010 | 2000 | 0,80 | 40 |
| 2 | Impermeabilizzazione con bitume | 4,00 | 0,170 | 0,024 | 1200 | 1,00 | 50000 |
| 3 | Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100) | 40,00 | 0,035 | 1,143 | 15 | 1,45 | 60 |
| 4 | Barriera vapore in fogli di P.V.C. | 3,00 | 0,160 | 0,019 | 1390 | 0,90 | 50000 |
| 5 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 40,00 | 1,490 | 0,027 | 2200 | 0,88 | 70 |
| 6 | Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50 | 160,00 | 0,610 | 0,262 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Solaio copertura*

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,616** W/m²K

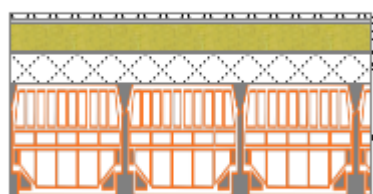
Spessore **257** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **0,561** 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

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



Trasmittanza periodica **0,169** W/m²K

Fattore attenuazione **0,278** -

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

Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|-------|-------|------|------|-------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | - | - | - |
| 1 | Tegole in terracotta | 10,00 | 1,000 | 0,010 | 2000 | 0,80 | 40 |
| 2 | Impermeabilizzazione con bitume | 4,00 | 0,170 | 0,024 | 1200 | 1,00 | 50000 |
| 3 | Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100) | 40,00 | 0,035 | 1,143 | 15 | 1,45 | 60 |
| 4 | Barriera vapore in fogli di P.V.C. | 3,00 | 0,160 | 0,019 | 1390 | 0,90 | 50000 |
| 5 | Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete | 40,00 | 1,490 | 0,027 | 2200 | 0,88 | 70 |
| 6 | Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50 | 160,00 | 0,610 | 0,262 | 1100 | 0,84 | 7 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio copertura*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

| | |
|---|-----------------|
| Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) | Positiva |
| Mese critico | gennaio |
| Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ | 0,788 |
| Fattore di temperatura del componente f_{RSI} | 0,859 |
| Umidità relativa superficiale accettabile | 80 % |

Verifica del rischio di condensa interstiziale

| | |
|---|----------------------------|
| Verifica condensa interstiziale | Positiva |
| Quantità massima di condensa durante l'anno M_a | 5 g/m ² |
| Quantità di condensa ammissibile M_{lim} | 12 g/m ² |
| Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) | Positiva |
| Mese con massima condensa accumulata | marzo |
| L'evaporazione a fine stagione è | Completa |

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

Descrizione della finestra: 80x80

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

| | | |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,952 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,100 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

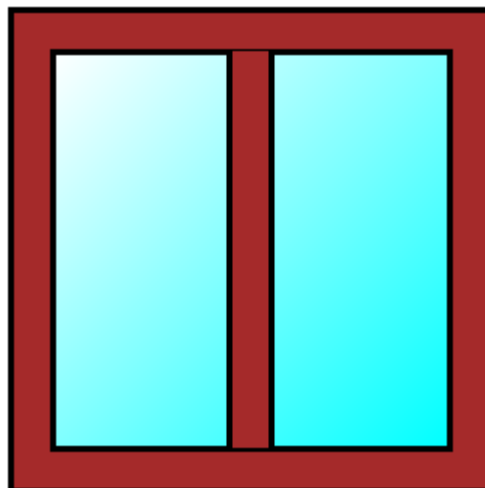
| | | |
|--------------------------------|--------------|----------------|
| Emissività | ϵ | 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|----------------|
| Larghezza | 80,0 cm |
| Altezza | 80,0 cm |

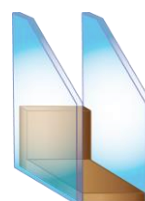


Caratteristiche del telaio

| | | |
|---------------------------------|-------|--------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 W/mK |
| Area totale | A_w | 0,640 m ² |
| Area vetro | A_g | 0,389 m ² |
| Area telaio | A_f | 0,251 m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,61 - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,820 m |
| Perimetro telaio | L_f | 3,200 m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 7,0 | 1,00 | 0,007 |
| Intercapedine | - | - | 0,703 |
| Secondo vetro | 7,0 | 1,00 | 0,007 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 |



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,281** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,20** m

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

Descrizione della finestra: 80x80

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,969 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,127 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

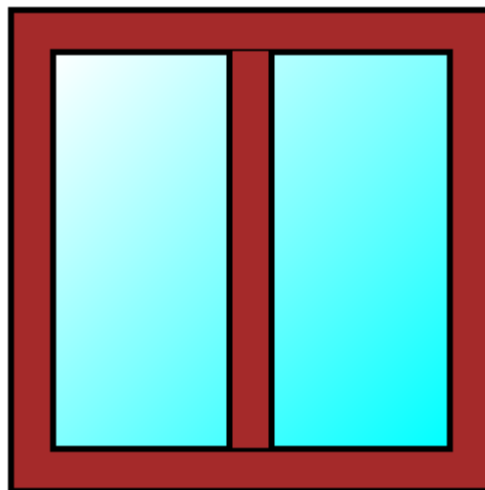
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

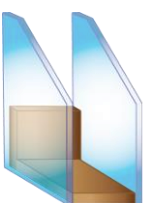
| | | |
|-----------|-------------|----|
| Larghezza | 80,0 | cm |
| Altezza | 80,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 0,640 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,389 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,251 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,61 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,820 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 3,200 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 7,0 | 1,00 | 0,007 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 7,0 | 1,00 | 0,007 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,297** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,20** m

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

Descrizione della finestra: 232x87

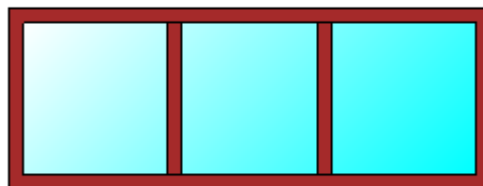
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,696 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,105 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 1,00 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

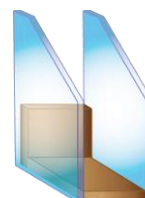
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 232,0 cm |
| Altezza | 87,0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,60 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,11 W/mK |
| Area totale | A_w 2,018 m ² |
| Area vetro | A_g 1,489 m ² |
| Area telaio | A_f 0,529 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,74 - |
| Perimetro vetro | L_g 8,460 m |
| Perimetro telaio | L_f 6,380 m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,703 |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 |



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,904** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,38** m

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

Descrizione della finestra: 232x87

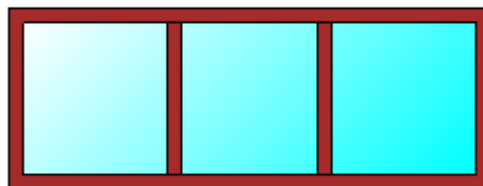
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,716 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,133 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 1,00 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

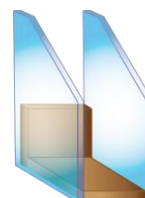
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 232,0 cm |
| Altezza | 87,0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,60 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,11 W/mK |
| Area totale | A_w 2,018 m ² |
| Area vetro | A_g 1,489 m ² |
| Area telaio | A_f 0,529 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,74 - |
| Perimetro vetro | L_g 8,460 m |
| Perimetro telaio | L_f 6,380 m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,703 |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 |



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,924** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,38** m

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

Descrizione della finestra: 190x209

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,620 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,105 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

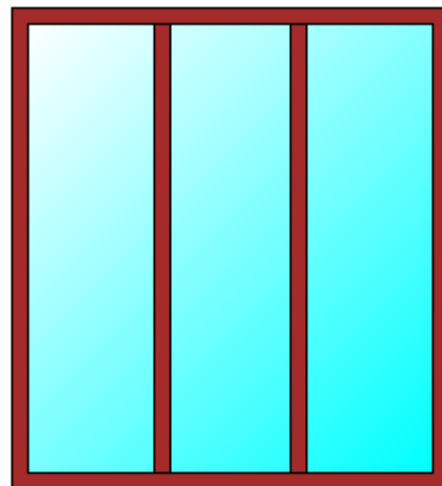
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | | |
|-----------|--------------|----|
| Larghezza | 190,0 | cm |
| Altezza | 209,0 | cm |

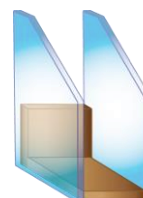


Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 3,971 | m ² |
| Area vetro | A_g | 3,159 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,812 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,80 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 14,940 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 7,980 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,703 |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 |



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,752** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,98** m

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

Descrizione della finestra: 190x209

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,642 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,133 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

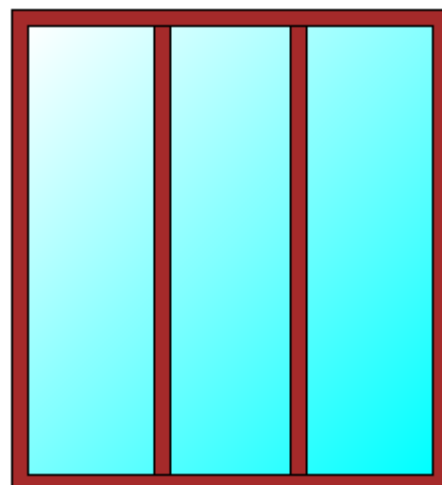
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | | |
|-----------|--------------|----|
| Larghezza | 190,0 | cm |
| Altezza | 209,0 | cm |

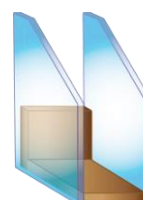


Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 3,971 | m ² |
| Area vetro | A_g | 3,159 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,812 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,80 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 14,940 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 7,980 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,703 |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 |



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,774** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,98** m

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

Descrizione della finestra: 461x90

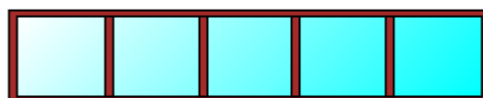
Codice: W4

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,644 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,105 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 1,00 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

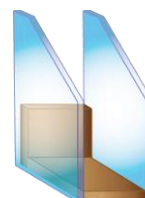
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 461,0 cm |
| Altezza | 90,0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,60 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,11 W/mK |
| Area totale | A_w 4,149 m ² |
| Area vetro | A_g 3,184 m ² |
| Area telaio | A_f 0,965 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,77 - |
| Perimetro vetro | L_g 15,980 m |
| Perimetro telaio | L_f 11,020 m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,703 |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 |



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,818** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **11,02** m

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

Descrizione della finestra: 461x90

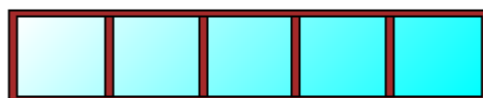
Codice: W4

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,665 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,133 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 1,00 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

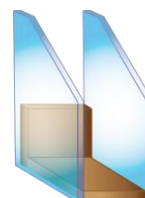
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 461,0 cm |
| Altezza | 90,0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,60 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,11 W/mK |
| Area totale | A_w 4,149 m ² |
| Area vetro | A_g 3,184 m ² |
| Area telaio | A_f 0,965 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,77 - |
| Perimetro vetro | L_g 15,980 m |
| Perimetro telaio | L_f 11,020 m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,703 |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 |



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,839** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **11,02** m

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

Descrizione della finestra: 165x165

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,430 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,105 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

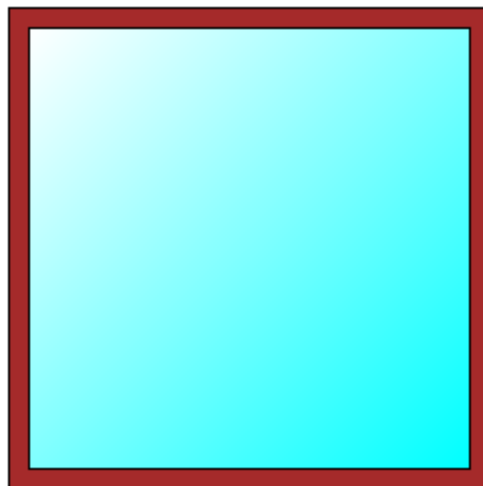
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

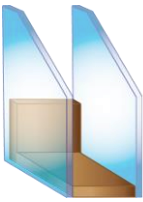
| | | |
|-----------|--------------|----|
| Larghezza | 165,0 | cm |
| Altezza | 165,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,723 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,280 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,442 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,84 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 6,040 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,600 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,589** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,60** m

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

Descrizione della finestra: 165x165

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,453 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,133 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

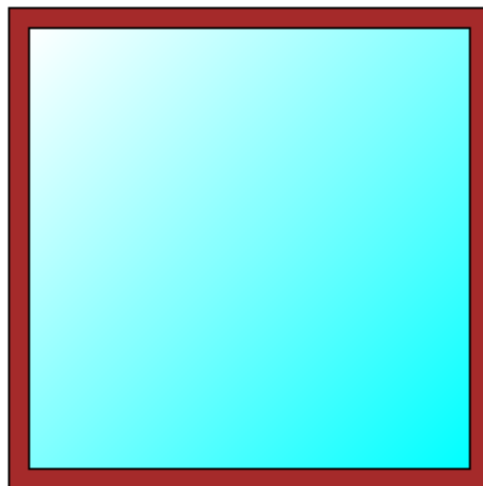
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

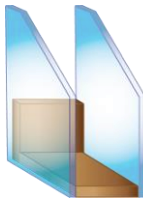
| | | |
|-----------|--------------|----|
| Larghezza | 165,0 | cm |
| Altezza | 165,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,723 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,280 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,442 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,84 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 6,040 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,600 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,612** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,60** m

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

Descrizione della finestra: 110x110

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,572 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,105 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

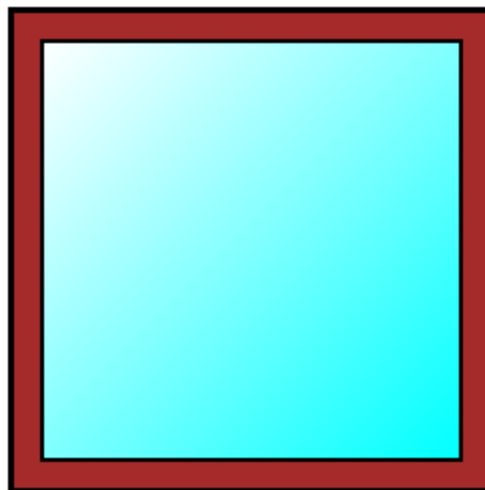
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

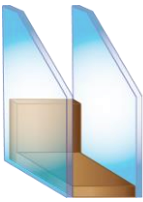
| | | |
|-----------|--------------|----|
| Larghezza | 110,0 | cm |
| Altezza | 110,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 1,210 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,922 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,288 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,76 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,840 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 4,400 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,811** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,40** m

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

Descrizione della finestra: 110x110

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,593 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,133 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

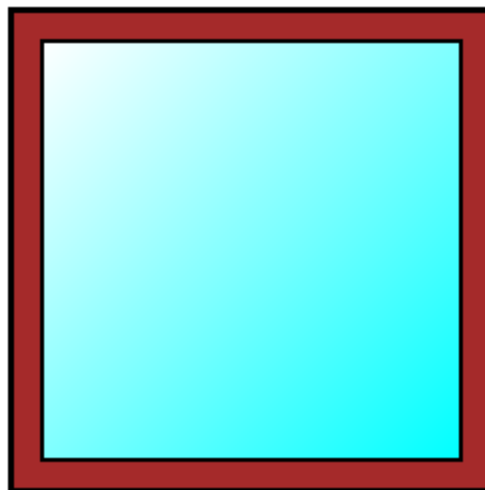
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

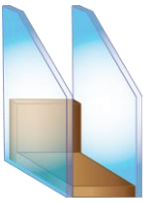
| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 110,0 | cm |
| Altezza | | 110,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 1,210 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,922 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,288 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,76 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,840 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 4,400 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,832** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,40** m

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

Descrizione della finestra: 183x183

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,524 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,105 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

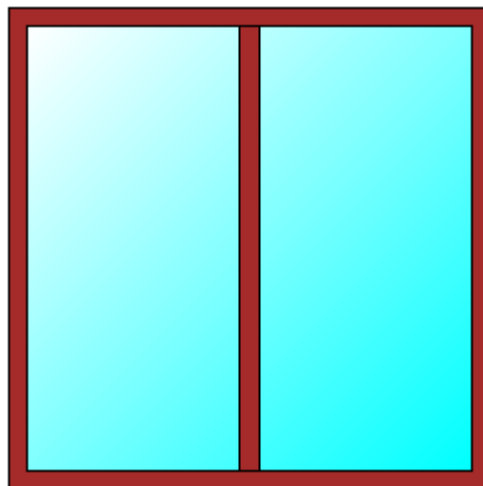
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

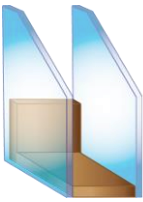
| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 183,0 | cm |
| Altezza | | 183,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 3,349 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,738 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,611 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,82 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 10,000 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 7,320 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,667** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,32** m

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

Descrizione della finestra: 183x183

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

| | | |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,546 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,133 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

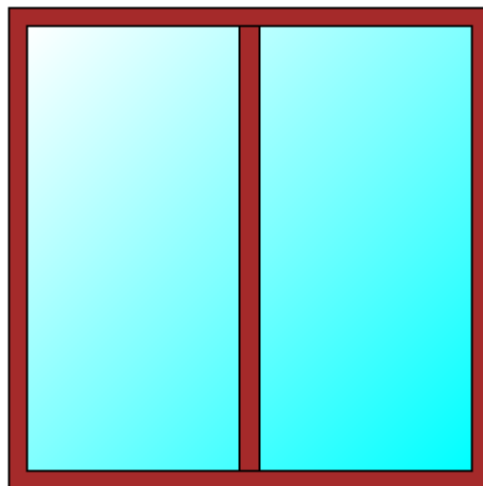
| | | |
|--------------------------------|--------------|----------------|
| Emissività | ϵ | 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 183,0 cm |
| Altezza | 183,0 cm |

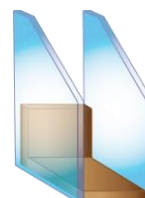


Caratteristiche del telaio

| | | |
|---------------------------------|-------|--------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 W/mK |
| Area totale | A_w | 3,349 m ² |
| Area vetro | A_g | 2,738 m ² |
| Area telaio | A_f | 0,611 m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,82 - |
| Perimetro vetro | L_g | 10,000 m |
| Perimetro telaio | L_f | 7,320 m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,703 |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 |



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,690** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,32** m

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

Descrizione della finestra: 345x90

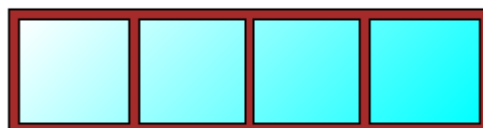
Codice: W8

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,660 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,105 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\text{ inv}}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\text{ est}}$ 1,00 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

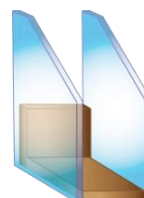
| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 345,0 cm |
| Altezza | 90,0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,60 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,11 W/mK |
| Area totale | A_w 3,105 m ² |
| Area vetro | A_g 2,356 m ² |
| Area telaio | A_f 0,749 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,76 - |
| Perimetro vetro | L_g 12,280 m |
| Perimetro telaio | L_f 8,700 m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 |
| Intercapedine | - | - | 0,703 |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 |



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,844** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,70** m

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

Descrizione della finestra: 345x90

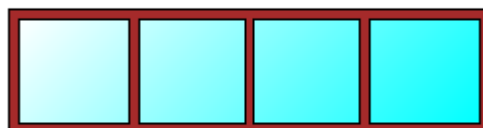
Codice: W8

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 1,680 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,133 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 1,00 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

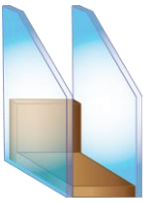
Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 345,0 cm |
| Altezza | 90,0 cm |

Caratteristiche del telaio

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f 1,60 W/m ² K |
| K distanziale | K_d 0,11 W/mK |
| Area totale | A_w 3,105 m ² |
| Area vetro | A_g 2,356 m ² |
| Area telaio | A_f 0,749 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,76 - |
| Perimetro vetro | L_g 12,280 m |
| Perimetro telaio | L_f 8,700 m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,864** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,70** m

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

Descrizione della finestra: 90x90

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,660 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,105 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

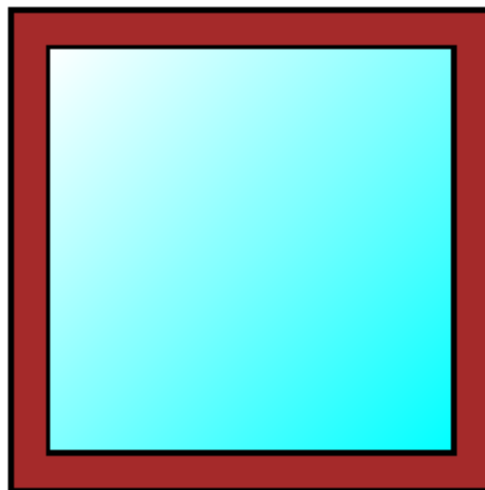
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

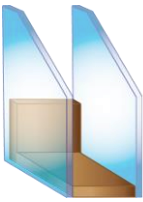
| | | |
|-----------|-------------|----|
| Larghezza | 90,0 | cm |
| Altezza | 90,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 0,810 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,578 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,232 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,71 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,040 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 3,600 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,952** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,60** m

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

Descrizione della finestra: 90x90

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,679 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,133 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

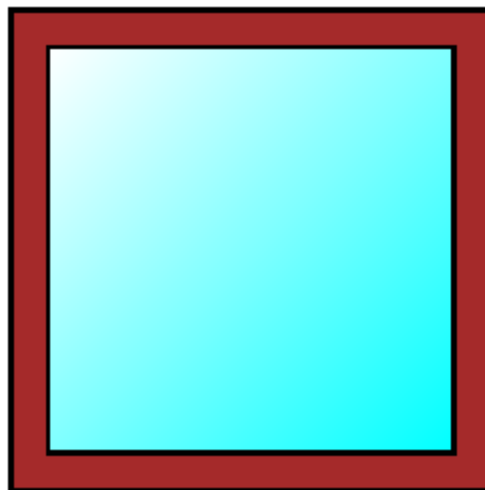
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

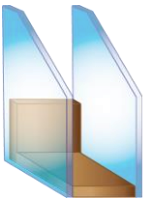
| | | |
|-----------|-------------|----|
| Larghezza | 90,0 | cm |
| Altezza | 90,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 0,810 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,578 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,232 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,71 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,040 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 3,600 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,971** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,60** m

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

Descrizione della finestra: 90x209

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,527 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,105 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

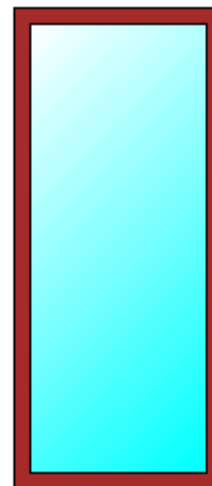
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

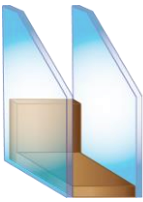
| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 90,0 | cm |
| Altezza | | 209,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 1,881 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,482 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,399 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,79 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 5,420 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 5,980 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,736** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,98** m

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

Descrizione della finestra: 90x209

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,549 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,133 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

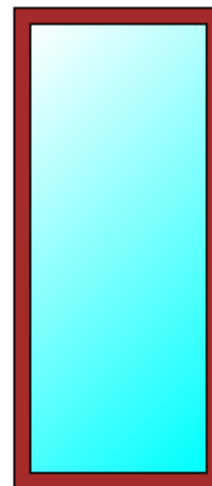
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

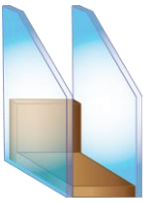
| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 90,0 | cm |
| Altezza | | 209,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 1,881 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,482 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,399 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,79 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 5,420 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 5,980 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,757** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,98** m

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

Descrizione della finestra: 534x90

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

| | | |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,540 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,105 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

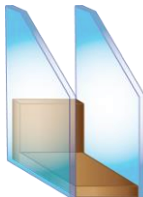
Dimensioni del serramento

| | | |
|-----------|--------------|----|
| Larghezza | 534,0 | cm |
| Altezza | 90,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 4,806 | m ² |
| Area vetro | A_g | 3,846 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,960 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,80 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 14,680 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 12,480 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,062 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,711** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **12,48** m

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

Descrizione della finestra: 534x90

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | Singolo | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 1,562 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 1,133 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,670 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

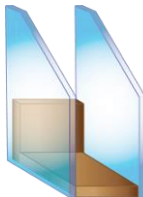
Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 534,0 | cm |
| Altezza | | 90,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|---------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del telaio | U_f | 1,60 | W/m ² K |
| K distanziale | K_d | 0,11 | W/mK |
| Area totale | A_w | 4,806 | m ² |
| Area vetro | A_g | 3,846 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,960 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,80 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 14,680 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 12,480 | m |

Stratigrafia del pacchetto vetrato

| Descrizione strato | s | λ | R |  |
|---------------------------------|------------|-------------|--------------|---|
| Resistenza superficiale interna | - | - | 0,130 | |
| Primo vetro | 6,0 | 1,00 | 0,006 | |
| Intercapedine | - | - | 0,703 | |
| Secondo vetro | 4,0 | 1,00 | 0,004 | |
| Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,040 | |

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,732** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **12,48** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z1*

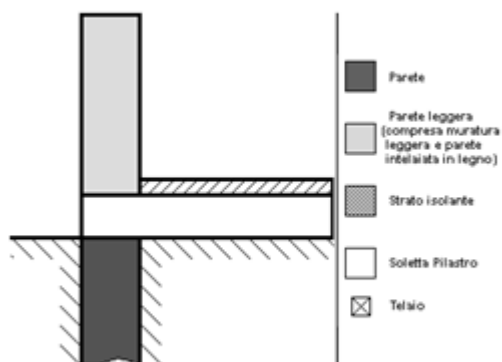
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,025** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = GF08

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,05 W/mK.**

Isolamento ripartito - pavimento isolato dall'alto



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z2

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,141** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,282** W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi} **0,505** -

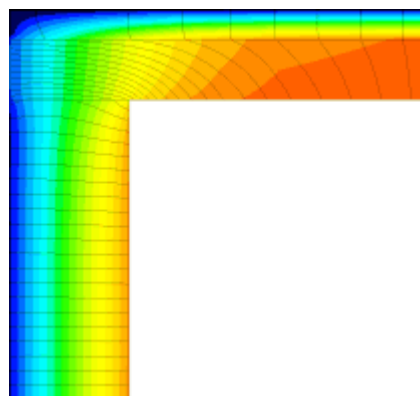
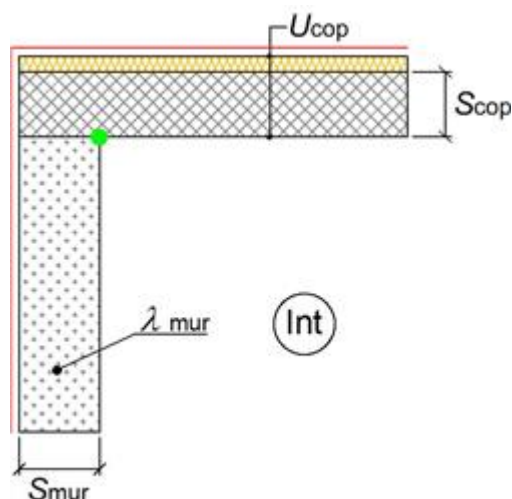
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R4 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,282 W/mK.



Caratteristiche

| | | | |
|--------------------------------|------|--------------|-------|
| Spessore copertura | Scop | 250,0 | mm |
| Spessore muro | Smur | 280,0 | mm |
| Trasmittanza termica copertura | Ucop | 0,607 | W/m²K |
| Conduttività termica muro | λmur | 0,260 | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

| | |
|--|----------------|
| Umidità relativa interna costante | 65 % |
| Temperatura interna periodo di riscaldamento | 20,0 °C |
| Umidità relativa superficiale ammissibile | 80 % |

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,5** °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 18,0 | 13,5 | 15,8 | 14,7 | POSITIVA |
| novembre | 20,0 | 13,5 | 16,8 | 16,7 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 13,5 | 16,8 | 16,7 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 13,5 | 16,8 | 16,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 13,5 | 16,8 | 16,7 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 13,5 | 16,8 | 16,7 | POSITIVA |
| aprile | 20,0 | 13,5 | 16,8 | 16,7 | POSITIVA |

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio*

Codice: Z3

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,066** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,066** W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi} **0,601** -

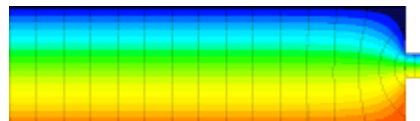
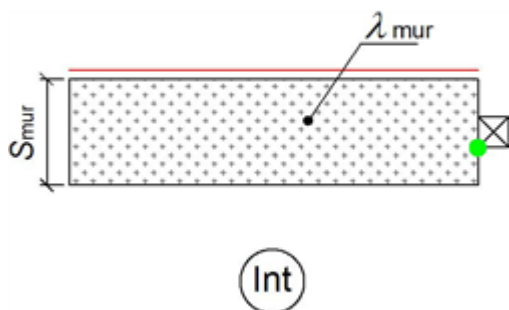
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzeria

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,066 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro S_{mur} **280,0** mm

Conduttività termica muro λ_{mur} **0,260** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **65** %

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

Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,5** °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 18,0 | 13,5 | 16,2 | 14,7 | POSITIVA |
| novembre | 20,0 | 13,5 | 17,4 | 16,7 | POSITIVA |
| dicembre | 20,0 | 13,5 | 17,4 | 16,7 | POSITIVA |
| gennaio | 20,0 | 13,5 | 17,4 | 16,7 | POSITIVA |
| febbraio | 20,0 | 13,5 | 17,4 | 16,7 | POSITIVA |
| marzo | 20,0 | 13,5 | 17,4 | 16,7 | POSITIVA |
| aprile | 20,0 | 13,5 | 17,4 | 16,7 | POSITIVA |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

| | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Località | Terranuova Bracciolini |
| Provincia | Arezzo |
| Altitudine s.l.m. | 156 m |
| Gradi giorno | 1971 |
| Zona climatica | D |
| Temperatura esterna di progetto | 0,4 °C |


Dati geometrici dell'intero edificio:

| | |
|----------------------------|-------------------------------|
| Superficie in pianta netta | 274,03 m ² |
| Superficie esterna lorda | 727,60 m ² |
| Volume netto | 867,81 m ³ |
| Volume lordo | 1159,61 m ³ |
| Rapporto S/V | 0,63 m ⁻¹ |

Opzioni di calcolo:

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| Metodologia di calcolo | Vicini presenti |
| Coefficiente di sicurezza adottato | 1,00 - |

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

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 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,858 | 0,4 | 298,71 | 5546 | 35,2 |
| M2 | U | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 0,0 | 29,77 | 1235 | 7,8 |
| P1 | G | Solaio piano terra | 1,220 | 0,4 | 159,74 | 3819 | 24,3 |
| P2 | U | Solaio su NR | 1,337 | 8,2 | 12,20 | 192 | 1,2 |
| S1 | T | Solaio copertura | 0,616 | 0,4 | 168,48 | 2033 | 12,9 |

Totale: **12825** **81,4**

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 | 80x80 | 1,969 | 0,4 | 1,28 | 59 | 0,4 |
| W2 | T | 232x87 | 1,716 | 0,4 | 4,04 | 163 | 1,0 |
| W3 | T | 190x209 | 1,642 | 0,4 | 3,97 | 153 | 1,0 |
| W4 | T | 461x90 | 1,665 | 0,4 | 8,30 | 325 | 2,1 |
| W5 | T | 165x165 | 1,453 | 0,4 | 2,72 | 93 | 0,6 |
| W6 | T | 110x110 | 1,593 | 0,4 | 4,84 | 170 | 1,1 |
| W7 | T | 183x183 | 1,546 | 0,4 | 13,40 | 457 | 2,9 |
| W8 | T | 345x90 | 1,680 | 0,4 | 6,22 | 205 | 1,3 |
| W9 | T | 90x90 | 1,679 | 0,4 | 2,43 | 80 | 0,5 |
| W1 0 | T | 90x209 | 1,549 | 0,4 | 1,88 | 57 | 0,4 |
| W1 1 | T | 534x90 | 1,562 | 0,4 | 9,62 | 295 | 1,9 |

Totale: **2057** **13,1**

Dispersioni dei ponti termici:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | L _{Tot} [m] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|---------------------------|-------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| Z1 | - | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 126 | 0,8 |
| Z2 | - | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 509 | 3,2 |
| Z3 | - | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 230 | 1,5 |

Totale: **865** **5,5**

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 |

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,858 | 0,4 | 92,84 | 1874 | 11,9 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 0,4 | 13,96 | 8 | 0,1 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | -1,0 | 17,91 | 59 | 0,4 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | -1,0 | 55,79 | 86 | 0,5 |
| W1 | 80x80 | 1,969 | 0,4 | 1,28 | 59 | 0,4 |
| W2 | 232x87 | 1,716 | 0,4 | 4,04 | 163 | 1,0 |
| W3 | 190x209 | 1,642 | 0,4 | 3,97 | 153 | 1,0 |
| W4 | 461x90 | 1,665 | 0,4 | 8,30 | 325 | 2,1 |
| W5 | 165x165 | 1,453 | 0,4 | 2,72 | 93 | 0,6 |

Totale: **2821 17,9**

Prospetto Est:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,858 | 0,4 | 50,08 | 969 | 6,2 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 0,4 | 7,26 | 4 | 0,0 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | -1,0 | 9,41 | 30 | 0,2 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | -1,0 | 23,44 | 35 | 0,2 |
| W6 | 110x110 | 1,593 | 0,4 | 2,42 | 87 | 0,6 |
| W7 | 183x183 | 1,546 | 0,4 | 6,70 | 234 | 1,5 |

Totale: **1358 8,6**

Prospetto Sud:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,858 | 0,4 | 106,20 | 1786 | 11,3 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 0,4 | 17,91 | 9 | 0,1 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | -1,0 | 17,91 | 50 | 0,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | -1,0 | 59,19 | 76 | 0,5 |
| W8 | 345x90 | 1,680 | 0,4 | 6,22 | 205 | 1,3 |
| W9 | 90x90 | 1,679 | 0,4 | 2,43 | 80 | 0,5 |
| W10 | 90x209 | 1,549 | 0,4 | 1,88 | 57 | 0,4 |
| W11 | 534x90 | 1,562 | 0,4 | 9,62 | 295 | 1,9 |

Totale: **2557 16,2**

Prospetto Ovest:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,858 | 0,4 | 49,59 | 917 | 5,8 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 0,4 | 7,11 | 4 | 0,0 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | -1,0 | 9,41 | 29 | 0,2 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | -1,0 | 23,44 | 33 | 0,2 |
| W6 | 110x110 | 1,593 | 0,4 | 2,42 | 83 | 0,5 |
| W7 | 183x183 | 1,546 | 0,4 | 6,70 | 223 | 1,4 |

Totale: **1290 8,2**

Prospetto Orizzontale:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|---------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 0,4 | 159,74 | 3819 | 24,3 |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 8,2 | 12,20 | 192 | 1,2 |
| S1 | Solaio copertura | 0,616 | 0,4 | 168,48 | 2033 | 12,9 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 0,4 | 196,66 | 96 | 0,6 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | -1,0 | 123,69 | 342 | 2,2 |

Totale: **6483 41,2**

Prospetto non disperdente:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 0,0 | 29,77 | 1235 | 7,8 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 0,4 | 8,90 | 4 | 0,0 |

Totale: **1239 7,9**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

| Nr. | Descrizione zona termica | V_{netto} [m ³] | Φ_{ve} [W] |
|--------|--------------------------|---|---------------------------|
| 1 | Zona climatizzata | 867,8 | 45357 |
| Totale | | | 45357 |

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
 Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

| Nr. | Descrizione zona termica | S_u [m ²] | f_{RH} [-] | Φ_{rh} [W] |
|---------|--------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Zona climatizzata | 274,03 | 11 | 3014 |
| Totale: | | | | 3014 |

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
 f_{RH} Fattore di ripresa
 Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

| Nr. | Descrizione zona termica | Φ_{hl} [W] | $\Phi_{\text{hl,sic}}$ [W] |
|--------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1 | Zona climatizzata | 64119 | 64119 |
| Totale | | 64119 | 64119 |

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 $\Phi_{\text{hl,sic}}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

Dati climatici della località:

| | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Località | Terranuova Bracciolini |
| Provincia | Arezzo |
| Altitudine s.l.m. | 156 m |
| Gradi giorno | 1971 |
| Zona climatica | D |
| Temperatura esterna di progetto | 0,4 °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 | 1,7 | 2,6 | 3,9 | 5,6 | 8,3 | 9,6 | 10,3 | 7,8 | 4,8 | 3,2 | 1,9 | 1,4 |
| Nord-Est | MJ/m ² | 1,9 | 3,4 | 5,6 | 7,8 | 11,6 | 12,2 | 13,8 | 11,7 | 7,5 | 4,5 | 2,3 | 1,6 |
| Est | MJ/m ² | 4,4 | 6,8 | 8,9 | 10,2 | 14,3 | 14,1 | 16,6 | 15,5 | 11,3 | 8,5 | 5,0 | 3,5 |
| Sud-Est | MJ/m ² | 7,9 | 10,2 | 10,9 | 10,7 | 13,2 | 12,3 | 14,7 | 15,2 | 13,0 | 11,8 | 8,4 | 6,4 |
| Sud | MJ/m ² | 10,1 | 12,1 | 11,4 | 9,6 | 10,6 | 9,8 | 11,5 | 12,7 | 12,5 | 13,4 | 10,5 | 8,3 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 7,9 | 10,2 | 10,9 | 10,7 | 13,2 | 12,3 | 14,7 | 15,2 | 13,0 | 11,8 | 8,4 | 6,4 |
| Ovest | MJ/m ² | 4,4 | 6,8 | 8,9 | 10,2 | 14,3 | 14,1 | 16,6 | 15,5 | 11,3 | 8,5 | 5,0 | 3,5 |
| Nord-Ovest | MJ/m ² | 1,9 | 3,4 | 5,6 | 7,8 | 11,6 | 12,2 | 13,8 | 11,7 | 7,5 | 4,5 | 2,3 | 1,6 |
| Orizzontale | MJ/m ² | 5,4 | 8,8 | 12,4 | 15,3 | 21,9 | 22,1 | 25,7 | 23,1 | 16,1 | 11,2 | 6,2 | 4,3 |

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

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 | 4,4 | 5,2 | 8,8 | 11,7 | - | - | - | - | - | - | 9,2 | 6,0 |
| N° giorni | - | 31 | 28 | 31 | 15 | - | - | - | - | - | - | 30 | 31 |

Opzioni di calcolo:

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------|--------|-----------|----|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Metodologia di calcolo | Vicini presenti | | | | | | | | | | | | |
| Stagione di calcolo | Convenzionale | dal | 01 | al | 15 aprile | | | | | | | | |
| Durata della stagione | 166 | giorni | | | | | | | | | | | |

Dati geometrici:

| | | |
|----------------------------|----------------|-----------------|
| Superficie in pianta netta | 274,03 | m ² |
| Superficie esterna lorda | 727,60 | m ² |
| Volume netto | 867,81 | m ³ |
| Volume lordo | 1159,61 | m ³ |
| Rapporto S/V | 0,63 | m ⁻¹ |

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|-----|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 251,6 |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 102,3 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 46,24 | 1,2 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 25,2 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 10,6 |
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 2,5 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 6,9 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 6,4 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 13,6 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 3,9 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 7,6 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 20,4 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 10,3 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 4,0 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 2,9 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 14,8 |

Totale **484,3**

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 piano terra | 1,220 | 159,74 | 194,9 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 196,66 | 4,9 |

Totale **199,8**

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ [W/mK] | Sup.[m ²] Lungh [m] | b _{tr, U} [-] | H _U [W/K] |
|-----|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 1,02 | 63,0 |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 0,60 | 9,8 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 8,90 | - | 0,2 |

Totale **73,0**

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

Zona 1 : Zona climatizzata

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m ³] | q _{ve,0} [m ³ /h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|-----|-----------------------|--------------|---|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Ingresso | Naturale | 23,76 | 81,72 | 0,43 | 27,2 |
| 2 | Infermeria | Naturale | 25,57 | 87,97 | 0,43 | 29,3 |
| 3 | Spogliatoio 1 | Naturale | 87,58 | 301,27 | 0,43 | 100,4 |
| 4 | Docce 1 | Naturale | 25,57 | 87,97 | 0,43 | 29,3 |
| 5 | Disimpegno 1 | Naturale | 9,39 | 32,30 | 0,43 | 10,8 |
| 6 | WC 1 | Naturale | 10,08 | 34,67 | 0,43 | 11,6 |
| 7 | WC 2 | Naturale | 11,89 | 40,92 | 0,43 | 13,6 |
| 8 | WC 3 | Naturale | 8,76 | 30,15 | 0,43 | 10,0 |
| 9 | Spogliatoio arbitro 1 | Naturale | 25,23 | 86,78 | 0,43 | 28,9 |
| 10 | Spogliatoio 2 | Naturale | 87,58 | 301,27 | 0,43 | 100,4 |
| 11 | Docce 2 | Naturale | 25,57 | 87,97 | 0,43 | 29,3 |
| 12 | Disimpegno 2 | Naturale | 9,39 | 32,30 | 0,43 | 10,8 |
| 13 | WC 4 | Naturale | 10,08 | 34,67 | 0,43 | 11,6 |
| 14 | WC 5 | Naturale | 11,89 | 40,92 | 0,43 | 13,6 |
| 15 | WC 6 | Naturale | 8,76 | 30,15 | 0,43 | 10,0 |
| 16 | Spogliatoio arbitro 2 | Naturale | 25,23 | 86,78 | 0,43 | 28,9 |
| 17 | Locale 1 | Naturale | 102,50 | 352,59 | 0,43 | 117,5 |
| 18 | Locale 2 | Naturale | 102,50 | 352,59 | 0,43 | 117,5 |
| 19 | Locale 3 | Naturale | 102,50 | 352,59 | 0,43 | 117,5 |
| 20 | Locale 4 | Naturale | 102,50 | 352,59 | 0,43 | 117,5 |
| 21 | Disimpegno 3 | Naturale | 51,49 | 177,12 | 0,43 | 59,0 |

Totale **995,1**

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

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

INTERA STAGIONE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 12844 | 33,2 | 1448 | 45,6 | 2765 | 22,5 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 3216 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 9948 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 500 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 5225 | 13,5 | 1234 | 38,9 | 1422 | 11,6 |
| Totali | | | | 31733 | 82,1 | 2682 | 84,5 | 4187 | 34,0 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 128 | 0,3 | 9 | 0,3 | 36 | 0,3 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 350 | 0,9 | 25 | 0,8 | 138 | 1,1 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 328 | 0,8 | 23 | 0,7 | 147 | 1,2 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 697 | 1,8 | 76 | 2,4 | 459 | 3,7 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 199 | 0,5 | 22 | 0,7 | 164 | 1,3 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 388 | 1,0 | 43 | 1,3 | 618 | 5,0 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 1042 | 2,7 | 114 | 3,6 | 1837 | 14,9 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 527 | 1,4 | 58 | 1,8 | 1426 | 11,6 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 206 | 0,5 | 23 | 0,7 | 524 | 4,3 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 147 | 0,4 | 16 | 0,5 | 448 | 3,6 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 756 | 2,0 | 83 | 2,6 | 2326 | 18,9 |
| Totali | | | | 4767 | 12,3 | 492 | 15,5 | 8122 | 66,0 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 322 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 1284 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 543 | 1,4 |
| Totali | | | | 2149 | 5,6 |

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 1956 | 33,2 | 229 | 45,6 | 460 | 22,7 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 490 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 1515 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 76 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 796 | 13,5 | 195 | 38,9 | 196 | 9,7 |
| Totali | | | | 4834 | 82,1 | 423 | 84,5 | 656 | 32,3 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 19 | 0,3 | 1 | 0,3 | 5 | 0,2 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 53 | 0,9 | 4 | 0,8 | 18 | 0,9 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 50 | 0,8 | 4 | 0,7 | 19 | 1,0 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 106 | 1,8 | 12 | 2,4 | 61 | 3,0 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 30 | 0,5 | 3 | 0,7 | 22 | 1,1 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 59 | 1,0 | 7 | 1,3 | 90 | 4,4 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 159 | 2,7 | 18 | 3,6 | 268 | 13,2 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 80 | 1,4 | 9 | 1,8 | 269 | 13,2 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 31 | 0,5 | 4 | 0,7 | 99 | 4,9 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 22 | 0,4 | 3 | 0,5 | 84 | 4,2 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 115 | 2,0 | 13 | 2,6 | 438 | 21,6 |
| Totali | | | | 726 | 12,3 | 78 | 15,5 | 1373 | 67,7 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 49 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 196 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 83 | 1,4 |
| Totali | | | | 327 | 5,6 |

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 2621 | 33,2 | 232 | 45,6 | 361 | 22,8 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 656 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 2030 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 102 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 1066 | 13,5 | 197 | 38,9 | 141 | 8,9 |
| Totali | | | | 6475 | 82,1 | 429 | 84,5 | 502 | 31,6 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 26 | 0,3 | 1 | 0,3 | 4 | 0,2 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 71 | 0,9 | 4 | 0,8 | 14 | 0,9 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 67 | 0,8 | 4 | 0,7 | 15 | 0,9 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 142 | 1,8 | 12 | 2,4 | 46 | 2,9 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 41 | 0,5 | 3 | 0,7 | 17 | 1,0 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 79 | 1,0 | 7 | 1,3 | 64 | 4,0 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 213 | 2,7 | 18 | 3,6 | 191 | 12,0 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 108 | 1,4 | 9 | 1,8 | 222 | 14,0 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 42 | 0,5 | 4 | 0,7 | 81 | 5,1 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 30 | 0,4 | 3 | 0,5 | 70 | 4,4 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 154 | 2,0 | 13 | 2,6 | 362 | 22,8 |
| Totali | | | | 973 | 12,3 | 79 | 15,5 | 1085 | 68,4 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 66 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 262 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 111 | 1,4 |
| Totali | | | | 438 | 5,6 |

Mese : GENNAIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 2920 | 33,2 | 256 | 45,6 | 444 | 22,8 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 731 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 2262 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 114 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 1188 | 13,5 | 218 | 38,9 | 177 | 9,1 |
| Totali | | | | 7215 | 82,1 | 474 | 84,5 | 620 | 31,9 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 29 | 0,3 | 2 | 0,3 | 4 | 0,2 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 80 | 0,9 | 4 | 0,8 | 17 | 0,9 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 75 | 0,8 | 4 | 0,7 | 18 | 0,9 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 158 | 1,8 | 14 | 2,4 | 56 | 2,9 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 45 | 0,5 | 4 | 0,7 | 20 | 1,0 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 88 | 1,0 | 8 | 1,3 | 81 | 4,1 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 237 | 2,7 | 20 | 3,6 | 239 | 12,3 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 120 | 1,4 | 10 | 1,8 | 269 | 13,8 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 47 | 0,5 | 4 | 0,7 | 99 | 5,1 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 33 | 0,4 | 3 | 0,5 | 84 | 4,3 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 172 | 2,0 | 15 | 2,6 | 439 | 22,5 |
| Totali | | | | 1084 | 12,3 | 87 | 15,5 | 1326 | 68,1 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 73 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 292 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 123 | 1,4 |
| Totali | | | | 488 | 5,6 |

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 2502 | 33,2 | 274 | 45,6 | 528 | 22,5 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 627 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 1938 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 97 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 1018 | 13,5 | 234 | 38,9 | 260 | 11,1 |
| Totali | | | | 6182 | 82,1 | 508 | 84,5 | 788 | 33,6 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] | Q _{H,r} [kWh] | %Q _{H,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 25 | 0,3 | 2 | 0,3 | 6 | 0,3 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 68 | 0,9 | 5 | 0,8 | 23 | 1,0 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 64 | 0,8 | 4 | 0,7 | 25 | 1,1 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 136 | 1,8 | 14 | 2,4 | 78 | 3,3 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 39 | 0,5 | 4 | 0,7 | 28 | 1,2 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 76 | 1,0 | 8 | 1,3 | 116 | 5,0 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 203 | 2,7 | 22 | 3,6 | 345 | 14,7 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 103 | 1,4 | 11 | 1,8 | 283 | 12,1 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 40 | 0,5 | 4 | 0,7 | 104 | 4,4 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 29 | 0,4 | 3 | 0,5 | 89 | 3,8 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 147 | 2,0 | 16 | 2,6 | 461 | 19,7 |
| Totali | | | | 929 | 12,3 | 93 | 15,5 | 1558 | 66,4 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] |
|--------|---------------------------|------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 63 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 250 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 106 | 1,4 |
| Totali | | | | 419 | 5,6 |

Mese : MARZO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] | $Q_{H,r}$ [kWh] | % $Q_{H,r}$ [%] | $Q_{sol,k}$ [kWh] | % $Q_{sol,k}$ [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 2097 | 33,2 | 313 | 45,6 | 649 | 22,2 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 525 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 1624 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 82 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 853 | 13,5 | 267 | 38,9 | 406 | 13,9 |
| Totali | | | | 5180 | 82,1 | 580 | 84,5 | 1055 | 36,1 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] | $Q_{H,r}$ [kWh] | % $Q_{H,r}$ [%] | $Q_{sol,k}$ [kWh] | % $Q_{sol,k}$ [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 21 | 0,3 | 2 | 0,3 | 10 | 0,3 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 57 | 0,9 | 5 | 0,8 | 39 | 1,3 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 54 | 0,8 | 5 | 0,7 | 41 | 1,4 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 114 | 1,8 | 17 | 2,4 | 129 | 4,4 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 32 | 0,5 | 5 | 0,7 | 46 | 1,6 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 63 | 1,0 | 9 | 1,3 | 171 | 5,9 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 170 | 2,7 | 25 | 3,6 | 509 | 17,4 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 86 | 1,4 | 13 | 1,8 | 278 | 9,5 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 34 | 0,5 | 5 | 0,7 | 102 | 3,5 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 24 | 0,4 | 3 | 0,5 | 87 | 3,0 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 123 | 2,0 | 18 | 2,6 | 454 | 15,5 |
| Totali | | | | 778 | 12,3 | 106 | 15,5 | 1867 | 63,9 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] |
|--------|---------------------------|------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 52 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 210 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 89 | 1,4 |
| Totali | | | | 351 | 5,6 |

Mese : APRILE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | $Q_{H,tr}$ [kWh] | % $Q_{H,tr}$ [%] | $Q_{H,r}$ [kWh] | % $Q_{H,r}$ [%] | $Q_{sol,k}$ [kWh] | % $Q_{sol,k}$ [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 748 | 33,2 | 144 | 45,6 | 324 | 21,9 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 187 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 579 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 29 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 304 | 13,5 | 123 | 38,9 | 242 | 16,4 |
| Totali | | | | 1848 | 82,1 | 267 | 84,5 | 566 | 38,3 |

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 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 7 | 0,3 | 1 | 0,3 | 7 | 0,5 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 20 | 0,9 | 2 | 0,8 | 27 | 1,8 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 19 | 0,8 | 2 | 0,7 | 29 | 1,9 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 41 | 1,8 | 8 | 2,4 | 89 | 6,0 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 12 | 0,5 | 2 | 0,7 | 32 | 2,1 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 23 | 1,0 | 4 | 1,3 | 96 | 6,5 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 61 | 2,7 | 11 | 3,6 | 284 | 19,2 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 31 | 1,4 | 6 | 1,8 | 105 | 7,1 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 12 | 0,5 | 2 | 0,7 | 39 | 2,6 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 9 | 0,4 | 2 | 0,5 | 33 | 2,2 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 44 | 2,0 | 8 | 2,6 | 172 | 11,6 |
| Totali | | | | 278 | 12,3 | 49 | 15,5 | 912 | 61,7 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{H,tr} [kWh] | %Q _{H,tr} [%] |
|--------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 19 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 75 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 32 | 1,4 |
| Totali | | | | 125 | 5,6 |

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

| Mese | $Q_{H,trT}$ [kWh] | $Q_{H,trG}$ [kWh] | $Q_{H,trA}$ [kWh] | $Q_{H,trU}$ [kWh] | $Q_{H,trN}$ [kWh] | $Q_{H,rT}$ [kWh] | $Q_{H,ve}$ [kWh] |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Novembre | 3766 | 1554 | 0 | 568 | 0 | 501 | 7738 |
| Dicembre | 5044 | 2081 | 0 | 760 | 0 | 508 | 10365 |
| Gennaio | 5621 | 2319 | 0 | 847 | 0 | 561 | 11549 |
| Febbraio | 4816 | 1987 | 0 | 726 | 0 | 601 | 9897 |
| Marzo | 4035 | 1665 | 0 | 608 | 0 | 686 | 8292 |
| Aprile | 1440 | 594 | 0 | 217 | 0 | 316 | 2958 |
| Totali | 24722 | 10199 | 0 | 3727 | 0 | 3174 | 50799 |

Apporti termici solari e interni:

| Mese | $Q_{sol,k,c}$ [kWh] | $Q_{sol,k,w}$ [kWh] | $Q_{int,k}$ [kWh] |
|---------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| Novembre | 656 | 1373 | 789 |
| Dicembre | 502 | 1085 | 816 |
| Gennaio | 620 | 1326 | 816 |
| Febbraio | 788 | 1558 | 737 |
| Marzo | 1055 | 1867 | 816 |
| Aprile | 566 | 912 | 395 |
| Totali | 4187 | 8122 | 4367 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

| | | | | | |
|----------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.6 (3) | - | Superficie esterna | 727,60 | m ² |
| Superficie utile | 274,03 | m ² | Volume lordo | 1159,61 | m ³ |
| Volume netto | 867,81 | m ³ | Rapporto S/V | 0,63 | m ⁻¹ |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | $Q_{H,tr}$ [kWh] | $Q_{H,r}$ [kWh] | $Q_{H,ve}$ [kWh] | $Q_{H,ht}$ [kWh] _t | $Q_{sol,k,w}$ [kWh] | Q_{int} [kWh] | Q_{gn} [kWh] | $Q_{H,nd}$ [kWh] |
|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| Novembre | 5231 | 501 | 7738 | 13469 | 1373 | 789 | 2162 | 11393 |
| Dicembre | 7384 | 508 | 10365 | 18256 | 1085 | 816 | 1901 | 16394 |
| Gennaio | 8167 | 561 | 11549 | 20278 | 1326 | 816 | 2142 | 18180 |
| Febbraio | 6742 | 601 | 9897 | 17239 | 1558 | 737 | 2294 | 15013 |
| Marzo | 5254 | 686 | 8292 | 14232 | 1867 | 816 | 2683 | 11684 |
| Aprile | 1685 | 316 | 2958 | 4959 | 912 | 395 | 1307 | 3758 |
| Totali | 34461 | 3174 | 50799 | 88434 | 8122 | 4367 | 12489 | 76423 |

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

| | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Località | Terranuova Bracciolini |
| Provincia | Arezzo |
| Altitudine s.l.m. | 156 m |
| Gradi giorno | 1971 |
| Zona climatica | D |
| Temperatura esterna di progetto | 0,4 °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 | 1,7 | 2,6 | 3,9 | 5,6 | 8,3 | 9,6 | 10,3 | 7,8 | 4,8 | 3,2 | 1,9 | 1,4 |
| Nord-Est | MJ/m ² | 1,9 | 3,4 | 5,6 | 7,8 | 11,6 | 12,2 | 13,8 | 11,7 | 7,5 | 4,5 | 2,3 | 1,6 |
| Est | MJ/m ² | 4,4 | 6,8 | 8,9 | 10,2 | 14,3 | 14,1 | 16,6 | 15,5 | 11,3 | 8,5 | 5,0 | 3,5 |
| Sud-Est | MJ/m ² | 7,9 | 10,2 | 10,9 | 10,7 | 13,2 | 12,3 | 14,7 | 15,2 | 13,0 | 11,8 | 8,4 | 6,4 |
| Sud | MJ/m ² | 10,1 | 12,1 | 11,4 | 9,6 | 10,6 | 9,8 | 11,5 | 12,7 | 12,5 | 13,4 | 10,5 | 8,3 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 7,9 | 10,2 | 10,9 | 10,7 | 13,2 | 12,3 | 14,7 | 15,2 | 13,0 | 11,8 | 8,4 | 6,4 |
| Ovest | MJ/m ² | 4,4 | 6,8 | 8,9 | 10,2 | 14,3 | 14,1 | 16,6 | 15,5 | 11,3 | 8,5 | 5,0 | 3,5 |
| Nord-Ovest | MJ/m ² | 1,9 | 3,4 | 5,6 | 7,8 | 11,6 | 12,2 | 13,8 | 11,7 | 7,5 | 4,5 | 2,3 | 1,6 |
| Orizzontale | MJ/m ² | 5,4 | 8,8 | 12,4 | 15,3 | 21,9 | 22,1 | 25,7 | 23,1 | 16,1 | 11,2 | 6,2 | 4,3 |

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

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 | - | - | - | - | 17,1 | 20,2 | 24,2 | 24,0 | 19,7 | - | - | - |
| N° giorni | - | - | - | - | - | 15 | 30 | 31 | 31 | 15 | - | - | - |

Opzioni di calcolo:

| | | | | |
|------------------------|------------------------|--------|------------------|------------------------|
| Metodologia di calcolo | Vicini presenti | | | |
| Stagione di calcolo | Reale | dal | 17 maggio | al 15 settembre |
| Durata della stagione | 122 | giorni | | |

Dati geometrici:

| | | |
|----------------------------|----------------|-----------------|
| Superficie in pianta netta | 274,03 | m ² |
| Superficie esterna lorda | 727,60 | m ² |
| Volume netto | 867,81 | m ³ |
| Volume lordo | 1159,61 | m ³ |
| Rapporto S/V | 0,63 | m ⁻¹ |

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _T [W/K] |
|-----|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 251,6 |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 102,3 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 46,24 | 1,2 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 25,2 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 10,6 |
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 2,5 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 6,9 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 6,4 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 13,6 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 3,9 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 7,6 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 20,4 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 10,3 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 4,0 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 2,9 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 14,8 |

Totale **484,3**

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | H _G [W/K] |
|-----|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 194,9 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 196,66 | 4,9 |

Totale **199,8**

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

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | Sup.[m²] Lungh [m] | b _{tr, U} [-] | H _U [W/K] |
|-----|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 1,02 | 63,0 |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 0,60 | 9,8 |
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 8,90 | - | 0,2 |

Totale **73,0**

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

Zona 1 : Zona climatizzata

| Nr. | Descrizione locale | Ventilazione | V _{netto} [m ³] | q _{ve,0} [m ³ /h] | f _{ve,t} [-] | H _{ve} [W/K] |
|-----|-----------------------|--------------|---|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Ingresso | Naturale | 23,76 | 81,72 | 0,43 | 27,2 |
| 2 | Infermeria | Naturale | 25,57 | 87,97 | 0,43 | 29,3 |
| 3 | Spogliatoio 1 | Naturale | 87,58 | 301,27 | 0,43 | 100,4 |
| 4 | Docce 1 | Naturale | 25,57 | 87,97 | 0,43 | 29,3 |
| 5 | Disimpegno 1 | Naturale | 9,39 | 32,30 | 0,43 | 10,8 |
| 6 | WC 1 | Naturale | 10,08 | 34,67 | 0,43 | 11,6 |
| 7 | WC 2 | Naturale | 11,89 | 40,92 | 0,43 | 13,6 |
| 8 | WC 3 | Naturale | 8,76 | 30,15 | 0,43 | 10,0 |
| 9 | Spogliatoio arbitro 1 | Naturale | 25,23 | 86,78 | 0,43 | 28,9 |
| 10 | Spogliatoio 2 | Naturale | 87,58 | 301,27 | 0,43 | 100,4 |
| 11 | Docce 2 | Naturale | 25,57 | 87,97 | 0,43 | 29,3 |
| 12 | Disimpegno 2 | Naturale | 9,39 | 32,30 | 0,43 | 10,8 |
| 13 | WC 4 | Naturale | 10,08 | 34,67 | 0,43 | 11,6 |
| 14 | WC 5 | Naturale | 11,89 | 40,92 | 0,43 | 13,6 |
| 15 | WC 6 | Naturale | 8,76 | 30,15 | 0,43 | 10,0 |
| 16 | Spogliatoio arbitro 2 | Naturale | 25,23 | 86,78 | 0,43 | 28,9 |
| 17 | Locale 1 | Naturale | 102,50 | 352,59 | 0,43 | 117,5 |
| 18 | Locale 2 | Naturale | 102,50 | 352,59 | 0,43 | 117,5 |
| 19 | Locale 3 | Naturale | 102,50 | 352,59 | 0,43 | 117,5 |
| 20 | Locale 4 | Naturale | 102,50 | 352,59 | 0,43 | 117,5 |
| 21 | Disimpegno 3 | Naturale | 51,49 | 177,12 | 0,43 | 59,0 |

Totale **995,1**

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

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

INTERA STAGIONE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 3144 | 33,2 | 1528 | 45,6 | 3582 | 21,9 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 787 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 2435 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 122 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 1279 | 13,5 | 1302 | 38,9 | 2899 | 17,7 |
| Totali | | | | 7768 | 82,1 | 2830 | 84,5 | 6481 | 39,6 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 31 | 0,3 | 9 | 0,3 | 88 | 0,5 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 86 | 0,9 | 26 | 0,8 | 338 | 2,1 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 80 | 0,8 | 24 | 0,7 | 358 | 2,2 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 170 | 1,8 | 81 | 2,4 | 1051 | 6,4 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 49 | 0,5 | 23 | 0,7 | 376 | 2,3 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 95 | 1,0 | 45 | 1,3 | 1131 | 6,9 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 255 | 2,7 | 121 | 3,6 | 3360 | 20,5 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 129 | 1,4 | 61 | 1,8 | 967 | 5,9 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 50 | 0,5 | 24 | 0,7 | 355 | 2,2 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 36 | 0,4 | 17 | 0,5 | 303 | 1,9 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 185 | 2,0 | 88 | 2,6 | 1577 | 9,6 |
| Totali | | | | 1167 | 12,3 | 519 | 15,5 | 9901 | 60,4 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 79 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 314 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 133 | 1,4 |
| Totali | | | | 526 | 5,6 |

Mese : MAGGIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 808 | 33,2 | 161 | 45,6 | 421 | 21,8 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 202 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 626 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 31 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 329 | 13,5 | 137 | 38,9 | 347 | 17,9 |
| Totali | | | | 1997 | 82,1 | 297 | 84,5 | 768 | 39,7 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 8 | 0,3 | 1 | 0,3 | 11 | 0,6 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 22 | 0,9 | 3 | 0,8 | 41 | 2,1 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 21 | 0,8 | 3 | 0,7 | 43 | 2,2 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 44 | 1,8 | 8 | 2,4 | 126 | 6,5 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 12 | 0,5 | 2 | 0,7 | 45 | 2,3 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 24 | 1,0 | 5 | 1,3 | 135 | 7,0 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 66 | 2,7 | 13 | 3,6 | 401 | 20,7 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 33 | 1,4 | 6 | 1,8 | 110 | 5,7 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 13 | 0,5 | 3 | 0,7 | 40 | 2,1 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 9 | 0,4 | 2 | 0,5 | 34 | 1,8 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 48 | 2,0 | 9 | 2,6 | 179 | 9,3 |
| Totali | | | | 300 | 12,3 | 54 | 15,5 | 1166 | 60,3 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 20 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 81 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 34 | 1,4 |
| Totali | | | | 135 | 5,6 |

Mese : GIUGNO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 1051 | 33,2 | 307 | 45,6 | 842 | 21,8 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 263 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 814 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 41 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 427 | 13,5 | 261 | 38,9 | 700 | 18,2 |
| Totali | | | | 2596 | 82,1 | 568 | 84,5 | 1542 | 40,0 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 10 | 0,3 | 2 | 0,3 | 24 | 0,6 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 29 | 0,9 | 5 | 0,8 | 93 | 2,4 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 27 | 0,8 | 5 | 0,7 | 98 | 2,5 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 57 | 1,8 | 16 | 2,4 | 284 | 7,4 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 16 | 0,5 | 5 | 0,7 | 101 | 2,6 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 32 | 1,0 | 9 | 1,3 | 266 | 6,9 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 85 | 2,7 | 24 | 3,6 | 789 | 20,5 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 43 | 1,4 | 12 | 1,8 | 199 | 5,2 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 17 | 0,5 | 5 | 0,7 | 73 | 1,9 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 12 | 0,4 | 3 | 0,5 | 62 | 1,6 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 62 | 2,0 | 18 | 2,6 | 324 | 8,4 |
| Totali | | | | 390 | 12,3 | 104 | 15,5 | 2313 | 60,0 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 26 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 105 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 44 | 1,4 |
| Totali | | | | 176 | 5,6 |

Mese : LUGLIO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 337 | 33,2 | 436 | 45,6 | 1002 | 21,8 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 84 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 261 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 13 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 137 | 13,5 | 371 | 38,9 | 841 | 18,3 |
| Totali | | | | 832 | 82,1 | 808 | 84,5 | 1843 | 40,2 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 3 | 0,3 | 3 | 0,3 | 27 | 0,6 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 9 | 0,9 | 7 | 0,8 | 104 | 2,3 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 9 | 0,8 | 7 | 0,7 | 110 | 2,4 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 18 | 1,8 | 23 | 2,4 | 315 | 6,9 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 5 | 0,5 | 7 | 0,7 | 112 | 2,5 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 10 | 1,0 | 13 | 1,3 | 323 | 7,0 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 27 | 2,7 | 34 | 3,6 | 960 | 20,9 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 14 | 1,4 | 17 | 1,8 | 240 | 5,2 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 5 | 0,5 | 7 | 0,7 | 88 | 1,9 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 4 | 0,4 | 5 | 0,5 | 75 | 1,6 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 20 | 2,0 | 25 | 2,6 | 391 | 8,5 |
| Totali | | | | 125 | 12,3 | 148 | 15,5 | 2745 | 59,8 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | ψ [W/mK] | Lung. [m] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] |
|--------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 8 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 34 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 14 | 1,4 |
| Totali | | | | 56 | 5,6 |

Mese : AGOSTO

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 374 | 33,2 | 454 | 45,6 | 948 | 21,9 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 94 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 290 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 15 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 152 | 13,5 | 387 | 38,9 | 756 | 17,5 |
| Totali | | | | 925 | 82,1 | 841 | 84,5 | 1704 | 39,3 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | Q _{C,tr} [kWh] | %Q _{C,tr} [%] | Q _{C,r} [kWh] | %Q _{C,r} [%] | Q _{sol,k} [kWh] | %Q _{sol,k} [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 4 | 0,3 | 3 | 0,3 | 20 | 0,5 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 10 | 0,9 | 8 | 0,8 | 77 | 1,8 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 10 | 0,8 | 7 | 0,7 | 82 | 1,9 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 20 | 1,8 | 24 | 2,4 | 249 | 5,8 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 6 | 0,5 | 7 | 0,7 | 89 | 2,1 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 11 | 1,0 | 13 | 1,3 | 302 | 7,0 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 30 | 2,7 | 36 | 3,6 | 896 | 20,7 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 15 | 1,4 | 18 | 1,8 | 276 | 6,4 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 6 | 0,5 | 7 | 0,7 | 101 | 2,3 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 4 | 0,4 | 5 | 0,5 | 86 | 2,0 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 22 | 2,0 | 26 | 2,6 | 450 | 10,4 |
| Totali | | | | 139 | 12,3 | 154 | 15,5 | 2629 | 60,7 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | $Q_{C, tr}$ [kWh] | % $Q_{C, tr}$ [%] |
|--------|---------------------------|------------------|--------------|----------------------|----------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 9 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 37 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 16 | 1,4 |
| Totali | | | | 63 | 5,6 |

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | $Q_{C, tr}$ [kWh] | % $Q_{C, tr}$ [%] | $Q_{C, r}$ [kWh] | % $Q_{C, r}$ [%] | $Q_{sol, k}$ [kWh] | % $Q_{sol, k}$ [%] |
|--------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| M1 | Parete esterna poroton 25 cm | 0,842 | 298,71 | 574 | 33,2 | 171 | 45,6 | 370 | 22,1 |
| M2 | Divisorio interno su NR 10 cm | 2,074 | 29,77 | 144 | 8,3 | - | - | - | - |
| P1 | Solaio piano terra | 1,220 | 159,74 | 444 | 25,7 | - | - | - | - |
| P2 | Solaio su NR | 1,337 | 12,20 | 22 | 1,3 | - | - | - | - |
| S1 | Solaio copertura | 0,607 | 168,48 | 233 | 13,5 | 145 | 38,9 | 255 | 15,2 |
| Totali | | | | 1418 | 82,1 | 316 | 84,5 | 625 | 37,3 |

Strutture trasparenti

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] | Sup. [m²] | $Q_{C, tr}$ [kWh] | % $Q_{C, tr}$ [%] | $Q_{C, r}$ [kWh] | % $Q_{C, r}$ [%] | $Q_{sol, k}$ [kWh] | % $Q_{sol, k}$ [%] |
|--------|----------------------|--------------|--------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| W1 | 80x80 | 1,952 | 1,28 | 6 | 0,3 | 1 | 0,3 | 6 | 0,4 |
| W2 | 232x87 | 1,696 | 4,04 | 16 | 0,9 | 3 | 0,8 | 23 | 1,4 |
| W3 | 190x209 | 1,620 | 3,97 | 15 | 0,8 | 3 | 0,7 | 24 | 1,5 |
| W4 | 461x90 | 1,644 | 8,30 | 31 | 1,8 | 9 | 2,4 | 77 | 4,6 |
| W5 | 165x165 | 1,430 | 2,72 | 9 | 0,5 | 3 | 0,7 | 27 | 1,6 |
| W6 | 110x110 | 1,572 | 4,84 | 17 | 1,0 | 5 | 1,3 | 105 | 6,3 |
| W7 | 183x183 | 1,524 | 13,40 | 47 | 2,7 | 13 | 3,6 | 313 | 18,7 |
| W8 | 345x90 | 1,660 | 6,22 | 24 | 1,4 | 7 | 1,8 | 142 | 8,5 |
| W9 | 90x90 | 1,660 | 2,43 | 9 | 0,5 | 3 | 0,7 | 52 | 3,1 |
| W10 | 90x209 | 1,527 | 1,88 | 7 | 0,4 | 2 | 0,5 | 45 | 2,7 |
| W11 | 534x90 | 1,540 | 9,62 | 34 | 2,0 | 10 | 2,6 | 232 | 13,9 |
| Totali | | | | 213 | 12,3 | 58 | 15,5 | 1049 | 62,7 |

Ponti termici

| Cod | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | Lung. [m] | $Q_{C, tr}$ [kWh] | % $Q_{C, tr}$ [%] |
|--------|---------------------------|------------------|--------------|----------------------|----------------------|
| Z1 | P.T. pavimenti su terreno | 0,025 | 251,80 | 14 | 0,8 |
| Z2 | R - Parete - Copertura | 0,141 | 178,33 | 57 | 3,3 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,066 | 161,86 | 24 | 1,4 |
| Totali | | | | 96 | 5,6 |

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

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

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] | $Q_{C,rT}$ [kWh] | $Q_{C,ve}$ [kWh] |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Maggio | 1556 | 642 | 0 | 235 | 0 | 352 | 3196 |
| Giugno | 2022 | 834 | 0 | 305 | 0 | 673 | 4155 |
| Luglio | 649 | 268 | 0 | 98 | 0 | 956 | 1333 |
| Agosto | 721 | 297 | 0 | 109 | 0 | 995 | 1481 |
| Settembre | 1105 | 456 | 0 | 167 | 0 | 374 | 2270 |
| Totali | 6052 | 2497 | 0 | 912 | 0 | 3349 | 12435 |

Apporti termici solari e interni:

| Mese | $Q_{sol,k,c}$ [kWh] | $Q_{sol,k,w}$ [kWh] | $Q_{int,k}$ [kWh] |
|---------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| Maggio | 768 | 1166 | 395 |
| Giugno | 1542 | 2313 | 789 |
| Luglio | 1843 | 2745 | 816 |
| Agosto | 1704 | 2629 | 816 |
| Settembre | 625 | 1049 | 395 |
| Totali | 6481 | 9901 | 3209 |

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 |
| $Q_{C,rT}$ | Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno |
| $Q_{C,ve}$ | Energia dispersa per ventilazione |
| $Q_{sol,k,c}$ | Apporti solari diretti attraverso le strutture opache |
| $Q_{sol,k,w}$ | Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati |
| $Q_{int,k}$ | Apporti interni |

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

| | | | | | |
|----------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------|
| Categoria DPR 412/93 | E.6 (3) | - | Superficie esterna | 727,60 | m ² |
| Superficie utile | 274,03 | m ² | Volume lordo | 1159,61 | m ³ |
| Volume netto | 867,81 | m ³ | Rapporto S/V | 0,63 | m ⁻¹ |

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

| Mese | Q _{C,tr} [kWh] | Q _{C,r} [kWh] | Q _{C,ve} [kWh] | Q _{C,ht} [kWh] _t | Q _{sol,k,w} [kWh] | Q _{int} [kWh] | Q _{gn} [kWh] | Q _{C,nd} [kWh] |
|---------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Maggio | 1664 | 352 | 3196 | 5212 | 1166 | 395 | 1560 | 0 |
| Giugno | 1620 | 673 | 4155 | 6448 | 2313 | 789 | 3102 | 14 |
| Luglio | -829 | 956 | 1333 | 1459 | 2745 | 816 | 3561 | 2104 |
| Agosto | -578 | 995 | 1481 | 1898 | 2629 | 816 | 3444 | 1564 |
| Settembre | 1102 | 374 | 2270 | 3746 | 1049 | 395 | 1443 | 2 |
| Totali | 2979 | 3349 | 12435 | 18763 | 9901 | 3209 | 13111 | 3684 |

Legenda simboli

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

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|-------------------------------------|---------------|-------------|------|
| Rendimento di emissione | $\eta_{H,e}$ | 94,0 | % |
| Rendimento di regolazione | $\eta_{H,rg}$ | 97,0 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{H,du}$ | 97,9 | % |
| Rendimento di generazione | $\eta_{H,gn}$ | 87,3 | % |
| Rendimento globale medio stagionale | $\eta_{H,g}$ | 78,5 | % |

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

| | |
|--------------------------------------|---|
| Tipo di terminale di erogazione | Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$) |
| Potenza nominale dei corpi scaldanti | 64119 W |
| Fabbisogni elettrici | 0 W |
| Rendimento di emissione | 95,0 % |

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

| | |
|---------------------------|---|
| Tipo | Per singolo ambiente + climatica |
| Caratteristiche | On off |
| Rendimento di regolazione | 97,0 % |

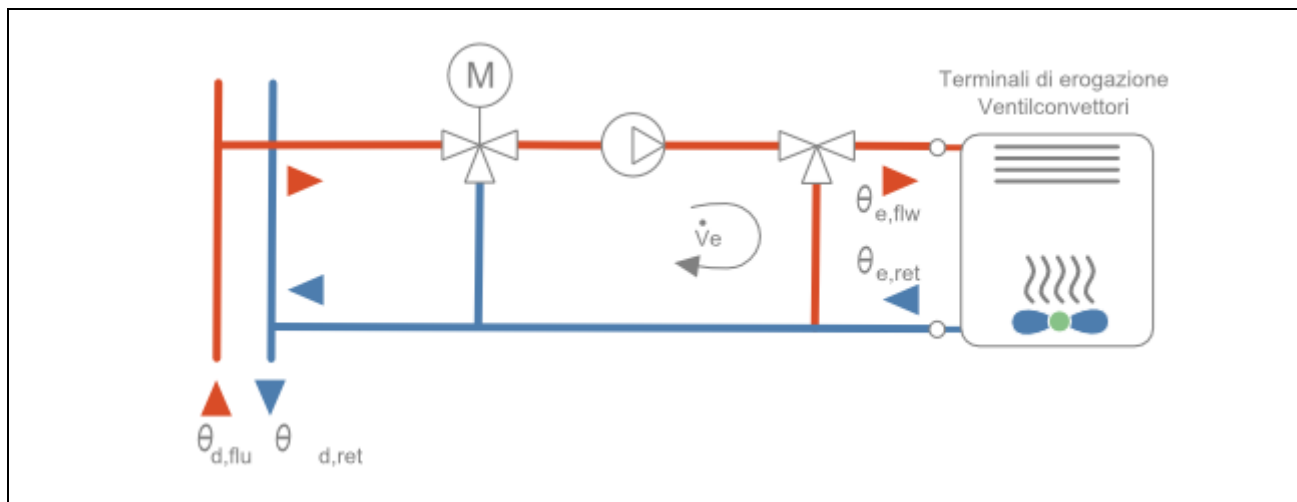
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

| | |
|----------------------|---|
| Metodo di calcolo | Semplificato |
| Tipo di impianto | Autonomo, edificio singolo |
| Posizione impianto | - |
| Posizione tubazioni | Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori |
| Isolamento tubazioni | Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93 |
| Numero di piani | - |

Fattore di correzione **0,69**
Rendimento di distribuzione utenza **97,9** %
Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
Portata nominale **6069,78** kg/h
Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %
Temperatura minima di mandata **80,0** °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

| | | EMETTITORI | | |
|----------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Mese | giorni | $\theta_{e,avg}$ [°C] | $\theta_{e,flw}$ [°C] | $\theta_{e,ret}$ [°C] |
| novembre | 30 | 78,8 | 80,0 | 77,6 |
| dicembre | 31 | 78,3 | 80,0 | 76,6 |
| gennaio | 31 | 78,1 | 80,0 | 76,2 |
| febbraio | 28 | 78,3 | 80,0 | 76,5 |
| marzo | 31 | 78,8 | 80,0 | 77,6 |
| aprile | 15 | 79,2 | 80,0 | 78,4 |

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

| Mese | giorni | DISTRIBUZIONE | | |
|----------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | $\theta_{d,avg}$ [°C] | $\theta_{d,flw}$ [°C] | $\theta_{d,ret}$ [°C] |
| novembre | 30 | 81,3 | 85,0 | 77,6 |
| dicembre | 31 | 80,8 | 85,0 | 76,6 |
| gennaio | 31 | 80,6 | 85,0 | 76,2 |
| febbraio | 28 | 80,8 | 85,0 | 76,5 |
| marzo | 31 | 81,3 | 85,0 | 77,6 |
| aprile | 15 | 81,7 | 85,0 | 78,4 |

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

| Descrizione | Simbolo | Valore | u.m. |
|-------------------------------------|---------------|--------------|------|
| Rendimento di erogazione | $\eta_{W,er}$ | 100,0 | % |
| Rendimento di distribuzione utenza | $\eta_{W,du}$ | 92,6 | % |
| Rendimento di accumulo | $\eta_{W,s}$ | 94,9 | % |
| Rendimento di generazione | $\eta_{W,gn}$ | 91,8 | % |
| Rendimento globale medio stagionale | $\eta_{W,g}$ | 216,4 | % |

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |

Categoria DPR 412/93

E.6 (3)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 |

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

Numero di posti **16**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,447** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 9,4 | 10,2 | 13,8 | 17,6 | 20,8 | 25,2 | 29,2 | 29,0 | 23,4 | 18,4 | 14,2 | 11,0 |

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **9,30** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **400,17** kg/h

Temperatura di mandata **60,0** °C

Temperatura di ritorno **40,0** °C

Temperatura media **50,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**

Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **RIELLO/FAMILY CONDENS/FAMILY CONDENS 3.5 IS**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **34,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,40** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **2,00** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,30** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **103,10** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

| | | | |
|--------------------------------------|----------|-------------|---|
| Potenza elettrica bruciatore | W_{br} | 247 | W |
| Fattore di recupero elettrico | k_{br} | 0,80 | - |
| Potenza elettrica pompe circolazione | W_{af} | 169 | W |
| Fattore di recupero elettrico | k_{af} | 0,80 | - |

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|----|
| Potenza minima al focolare | $\Phi_{cn,min}$ | 3,50 | kW |
| Perdita al camino a bruciatore acceso | $P'_{ch,on,min}$ | 5,00 | % |
| Potenza elettrica bruciatore | $W_{br,min}$ | 0 | W |
| ΔT temperatura di ritorno/fumi | $\Delta\theta_{w,fl,min}$ | 0,0 | °C |
| Tenore di ossigeno dei fumi | $O_{2,fl,dry,min}$ | 0,00 | % |

Ambiente di installazione:

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 9,4 | 10,2 | 13,8 | 17,6 | 20,8 | 25,2 | 29,2 | 29,0 | 23,4 | 18,4 | 14,2 | 11,0 |

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

| Mese | giorni | GENERAZIONE | | |
|----------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | $\theta_{gn,avg}$ [°C] | $\theta_{gn,flw}$ [°C] | $\theta_{gn,ret}$ [°C] |
| novembre | 30 | 81,3 | 85,0 | 77,6 |
| dicembre | 31 | 80,8 | 85,0 | 76,6 |
| gennaio | 31 | 80,6 | 85,0 | 76,2 |
| febbraio | 28 | 80,8 | 85,0 | 76,5 |
| marzo | 31 | 81,3 | 85,0 | 77,6 |
| aprile | 15 | 81,7 | 85,0 | 78,4 |

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

| | | | |
|--|---------------|---------------|------------------------|
| Tipo | Metano | | |
| Potere calorifico inferiore | H_i | 9,940 | kWh/Nm ³ |
| Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) | $f_{p,ren}$ | 0,000 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) | $f_{p,nren}$ | 1,050 | - |
| Fattore di conversione in energia primaria | f_p | 1,050 | - |
| Fattore di emissione di CO ₂ | | 0,2100 | kg _{CO2} /kWh |

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

| Mese | gg | $Q_{H,gn,out}$ [kWh] | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{H,gn}$ [%] | Combustibile [Nm ³] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| gennaio | 31 | 20256 | 21316 | 88,4 | 2144 |
| febbraio | 28 | 16720 | 17676 | 87,9 | 1778 |
| marzo | 31 | 12985 | 13953 | 86,2 | 1404 |
| aprile | 15 | 4162 | 4559 | 84,0 | 459 |
| maggio | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - |
| novembre | 30 | 12662 | 13592 | 86,3 | 1367 |
| dicembre | 31 | 18257 | 19300 | 87,9 | 1942 |

| Mese | gg | FC_{nom} [-] | FC_{min} [-] | $P_{ch,on}$ [%] | $P_{ch,off}$ [%] | $P_{gn,env}$ [%] | R [%] |
|-----------|----|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|
| gennaio | 31 | 0,849 | 8,031 | 3,64 | 0,17 | 1,99 | 0,00 |
| febbraio | 28 | 0,773 | 7,340 | 3,91 | 0,17 | 1,98 | 0,00 |
| marzo | 31 | 0,549 | 5,152 | 4,72 | 0,16 | 1,89 | 0,00 |
| aprile | 15 | 0,370 | 3,416 | 5,37 | 0,15 | 1,79 | 0,00 |
| maggio | - | - | - | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - | - | - | - |
| novembre | 30 | 0,557 | 5,191 | 4,69 | 0,16 | 1,88 | 0,00 |
| dicembre | 31 | 0,771 | 7,240 | 3,93 | 0,16 | 1,95 | 0,00 |

Legenda simboli

| | |
|----------------|---|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento |
| $Q_{H,gn,out}$ | Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento |
| $Q_{H,gn,in}$ | Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento |
| $\eta_{H,gn}$ | Rendimento mensile del generatore |
| Combustibile | Consumo mensile di combustibile |
| FC_{nom} | Fattore di carico a potenza nominale |
| FC_{min} | Fattore di carico a potenza minima |
| $P_{ch,on}$ | Perdite al camino a bruciatore acceso |
| $P_{ch,off}$ | Perdite al camino a bruciatore spento |
| $P_{gn,env}$ | Perdite al mantello |
| R | Fattore percentuale di recupero di condensazione |

Fabbisogno di energia primaria

| Mese | gg | $Q_{H,gn,in}$ [kWh] | $Q_{H,aux}$ [kWh] | $Q_{H,p,nren}$ [kWh] |
|---------------|------------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| gennaio | 31 | 21316 | 272 | 22912 |
| febbraio | 28 | 17676 | 234 | 19016 |
| marzo | 31 | 13953 | 215 | 15069 |
| aprile | 15 | 4559 | 87 | 4955 |
| maggio | - | - | - | - |
| giugno | - | - | - | - |
| luglio | - | - | - | - |
| agosto | - | - | - | - |
| settembre | - | - | - | - |
| ottobre | - | - | - | - |
| novembre | 30 | 13592 | 207 | 14676 |
| dicembre | 31 | 19300 | 256 | 20763 |
| TOTALI | 166 | 90396 | 1270 | 97391 |

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

| Mese | gg | $Q_{W,gn,out}$ [kWh] | $Q_{W,gn,in}$ [kWh] | $\eta_{W,gn}$ [%] | Combustibile [Nm ³] |
|-----------|----|-------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| gennaio | 31 | 621 | 631 | 91,7 | 63 |
| febbraio | 28 | 397 | 403 | 91,7 | 41 |
| marzo | 31 | 320 | 324 | 91,8 | 33 |
| aprile | 30 | 253 | 257 | 91,9 | 26 |
| maggio | 31 | 87 | 88 | 92,0 | 9 |
| giugno | 30 | 78 | 79 | 92,1 | 8 |
| luglio | 31 | 0 | 0 | 0,0 | 0 |
| agosto | 31 | 0 | 0 | 0,0 | 0 |
| settembre | 30 | 132 | 134 | 92,0 | 13 |
| ottobre | 31 | 274 | 278 | 91,9 | 28 |
| novembre | 30 | 527 | 535 | 91,8 | 54 |
| dicembre | 31 | 697 | 708 | 91,7 | 71 |

| Mese | gg | FC _{nom} [-] | FC _{min} [-] | P _{ch,on} [%] | P _{ch,off} [%] | P _{gn,env} [%] | R [%] |
|-----------|----|--------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------|
| gennaio | 31 | 1,016 | 0,224 | 1,44 | 0,08 | 1,14 | 0,00 |
| febbraio | 28 | 1,016 | 0,158 | 1,45 | 0,07 | 1,11 | 0,00 |
| marzo | 31 | 1,015 | 0,115 | 1,45 | 0,07 | 1,01 | 0,00 |
| aprile | 30 | 1,014 | 0,094 | 1,45 | 0,06 | 0,91 | 0,00 |
| maggio | 31 | 1,013 | 0,031 | 1,46 | 0,05 | 0,82 | 0,00 |
| giugno | 30 | 1,012 | 0,029 | 1,46 | 0,04 | 0,69 | 0,00 |
| luglio | 31 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| agosto | 31 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| settembre | 30 | 1,013 | 0,049 | 1,46 | 0,04 | 0,74 | 0,00 |
| ottobre | 31 | 1,014 | 0,099 | 1,45 | 0,05 | 0,88 | 0,00 |
| novembre | 30 | 1,015 | 0,196 | 1,45 | 0,06 | 1,00 | 0,00 |
| dicembre | 31 | 1,016 | 0,251 | 1,45 | 0,07 | 1,09 | 0,00 |

Legenda simboli

| | |
|-----------------------|---|
| gg | Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria |
| Q _{W,gn,out} | Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria |
| Q _{W,gn,in} | Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria |
| η _{W,gn} | Rendimento mensile del generatore |
| Combustibile | Consumo mensile di combustibile |
| FC _{nom} | Fattore di carico a potenza nominale |
| FC _{min} | Fattore di carico a potenza minima |
| P _{ch,on} | Perdite al camino a bruciatore acceso |
| P _{ch,off} | Perdite al camino a bruciatore spento |
| P _{gn,env} | Perdite al mantello |
| R | Fattore percentuale di recupero di condensazione |

Fabbisogno di energia primaria

| Mese | gg | Q _{W,gn,in} [kWh] | Q _{W,aux} [kWh] | Q _{W,p,nren} [kWh] |
|---------------|------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| gennaio | 31 | 631 | 8 | 698 |
| febbraio | 28 | 403 | 5 | 460 |
| marzo | 31 | 324 | 4 | 385 |
| aprile | 30 | 257 | 3 | 314 |
| maggio | 31 | 88 | 1 | 146 |
| giugno | 30 | 79 | 1 | 133 |
| luglio | 31 | 0 | 0 | 0 |
| agosto | 31 | 0 | 0 | 0 |
| settembre | 30 | 134 | 2 | 188 |
| ottobre | 31 | 278 | 3 | 336 |
| novembre | 30 | 535 | 6 | 597 |
| dicembre | 31 | 708 | 8 | 777 |
| TOTALI | 365 | 3437 | 41 | 4035 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Ingresso

| | |
|--|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 75 W |
| Livello di illuminamento E | Medio |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 7,59 m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 2 - Infermeria

| | |
|--|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 80 W |
| Livello di illuminamento E | Medio |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 8,17 m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 3 - Spogliatoio 1

| | |
|--|--------------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 280 W |
| Livello di illuminamento E | Medio |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 - |

| | | |
|--|--------------|----------------|
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 27,98 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 4 - Docce 1

| | | |
|---|--------------|--------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 80 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |

| | | |
|--|-------------|----------------|
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 8,17 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 5 - Disimpegno 1

| | | |
|---|--------------|--------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 30 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |

| | | |
|--|-------------|----------------|
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 3,00 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 6 - WC 1

| | | |
|---|--------------|--------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 30 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |

| | | |
|--|-------------|----------------|
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 3,22 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 7 - WC 2

| | | |
|---|--------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 30 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F _A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d | 3,80 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 8 - WC 3

| | | |
|---|--------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 30 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F _A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d | 2,80 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 9 - Spogliatoio arbitro 1

| | | |
|---|--------------|----------------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 80 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F _A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d | 8,06 | m ² |

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

| | | |
|--|-------------|--|
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
|--|-------------|--|

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

Locale: 10 - Spogliatoio 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **280** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **2000** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **2000** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **1,00** -

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

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

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **27,98** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

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

Locale: 11 - Docce 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **80** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **2000** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **2000** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **1,00** -

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

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

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **8,17** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

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

Locale: 12 - Disimpegno 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **30** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **2000** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **2000** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **1,00** -

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

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

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **3,00** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

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

Locale: 13 - WC 4

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 30 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 3,22 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 14 - WC 5

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 40 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 3,80 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 15 - WC 6

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 30 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 2,80 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 16 - Spogliatoio arbitro 2

| | | |
|---|--------------|---|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 80 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |

| | | |
|--|-------------|--|
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 8,06 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 17 - Locale 1

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 320 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 32,03 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 18 - Locale 2

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 320 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 32,03 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 19 - Locale 3

| | | |
|---|--------------|--------|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 320 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |

| | | |
|--|--------------|--|
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 32,03 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 20 - Locale 4

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 320 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 32,03 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Locale: 21 - Disimpegno 3

| | | |
|--|--------------|--|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 320 | W |
| Livello di illuminamento E | Medio | |
| Tempo di operatività durante il giorno | 2000 | h/anno |
| Tempo di operatività durante la notte | 2000 | h/anno |
| Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} | 1,00 | - |
| Fattore di assenza medio F_A | 0,00 | - |
| Fattore di manutenzione MF | 0,80 | - |
| Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | 16,09 | m ² |
| Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza : | | |
| Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici | 5,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |
| Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza | 1,00 | kWh _{el} /(m ² anno) |

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

| | | |
|---|-------------|---|
| Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi | 2700 | W |
| Ore di accensione giornaliera [h/giorno] | | |

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |

Illuminazione artificiale esterna:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi

0 W

Ore di accensione durante la notte [h/giorno]

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,8 |

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

| Zona | Locale | Descrizione | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] |
|------|--------|-----------------------|---|---|---------------------------------------|
| 1 | 1 | Ingresso | 300 | 46 | 346 |
| 1 | 2 | Infermeria | 303 | 49 | 352 |
| 1 | 3 | Spogliatoio 1 | 1060 | 168 | 1228 |
| 1 | 4 | Docce 1 | 285 | 49 | 334 |
| 1 | 5 | Disimpegno 1 | 120 | 18 | 138 |
| 1 | 6 | WC 1 | 120 | 19 | 139 |
| 1 | 7 | WC 2 | 100 | 23 | 123 |
| 1 | 8 | WC 3 | 120 | 17 | 137 |
| 1 | 9 | Spogliatoio arbitro 1 | 320 | 48 | 368 |
| 1 | 10 | Spogliatoio 2 | 1060 | 168 | 1228 |
| 1 | 11 | Docce 2 | 285 | 49 | 334 |
| 1 | 12 | Disimpegno 2 | 120 | 18 | 138 |
| 1 | 13 | WC 4 | 120 | 19 | 139 |
| 1 | 14 | WC 5 | 133 | 23 | 156 |
| 1 | 15 | WC 6 | 120 | 17 | 137 |
| 1 | 16 | Spogliatoio arbitro 2 | 320 | 48 | 368 |
| 1 | 17 | Locale 1 | 1139 | 192 | 1331 |
| 1 | 18 | Locale 2 | 1139 | 192 | 1331 |
| 1 | 19 | Locale 3 | 1139 | 192 | 1331 |
| 1 | 20 | Locale 4 | 1139 | 192 | 1331 |
| 1 | 21 | Disimpegno 3 | 1064 | 97 | 1161 |

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

| Mese | Giorni | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,est}$ [kWh _{el}] | Q_{ill} [kWh _{el}] | $Q_{p,ill}$ [kWh] |
|---------------|--------|---|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Gennaio | 31 | 923 | 140 | 837 | 1900 | 0 | 1900 | 3705 |
| Febbraio | 28 | 816 | 126 | 756 | 1698 | 0 | 1698 | 3312 |
| Marzo | 31 | 885 | 140 | 837 | 1861 | 0 | 1861 | 3629 |
| Aprile | 30 | 848 | 135 | 810 | 1794 | 0 | 1794 | 3498 |
| Maggio | 31 | 873 | 140 | 837 | 1850 | 0 | 1850 | 3607 |
| Giugno | 30 | 845 | 135 | 810 | 1790 | 0 | 1790 | 3490 |
| Luglio | 31 | 872 | 140 | 837 | 1849 | 0 | 1849 | 3605 |
| Agosto | 31 | 874 | 140 | 837 | 1851 | 0 | 1851 | 3609 |
| Settembre | 30 | 856 | 135 | 810 | 1801 | 0 | 1801 | 3513 |
| Ottobre | 31 | 897 | 140 | 837 | 1874 | 0 | 1874 | 3654 |
| Novembre | 30 | 888 | 135 | 810 | 1833 | 0 | 1833 | 3574 |
| Dicembre | 31 | 929 | 140 | 837 | 1906 | 0 | 1906 | 3716 |
| TOTALI | | 10507 | 1644 | 9855 | 22006 | 0 | 22006 | 42912 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

| Zona | $Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,int}$ [kWh _{el}] | $Q_{ill,est}$ [kWh _{el}] | Q_{ill} [kWh _{el}] | $Q_{p,ill}$ [kWh] |
|-----------------------|---|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 - Zona climatizzata | 10507 | 1644 | 9855 | 22006 | 0 | 22006 | 42912 |
| TOTALI | 10507 | 1644 | 9855 | 22006 | 0 | 22006 | 42912 |

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

| | | | | | |
|--|------------|---------|------------------|--------|----------------|
| Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva | DPR 412/93 | E.6 (3) | Superficie utile | 274,03 | m ² |
|--|------------|---------|------------------|--------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|-----------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Riscaldamento | 97391 | 597 | 97988 | 355,40 | 2,18 | 357,58 |
| Acqua calda sanitaria | 4153 | 6976 | 11129 | 15,15 | 25,46 | 40,61 |
| Illuminazione | 42912 | 10343 | 53255 | 156,60 | 37,74 | 194,34 |
| TOTALE | 144456 | 17916 | 162372 | 527,15 | 65,38 | 592,53 |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------|---------|-----------------------|---------------------------|---|
| Energia elettrica | 23555 | kWhel/anno | 10835 | Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione |
| Metano | 9440 | Nm ³ /anno | 19705 | Riscaldamento, Acqua calda sanitaria |

| | | | | | |
|-----------------------------------|------------|---------|------------------|--------|----------------|
| Zona 1 : Zona climatizzata | DPR 412/93 | E.6 (3) | Superficie utile | 274,03 | m ² |
|-----------------------------------|------------|---------|------------------|--------|----------------|

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

| Servizio | Qp,nren [kWh] | Qp,ren [kWh] | Qp,tot [kWh] | EP,nren [kWh/m ²] | EP,ren [kWh/m ²] | EP,tot [kWh/m ²] |
|-----------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Riscaldamento | 97391 | 597 | 97988 | 355,40 | 2,18 | 357,58 |
| Acqua calda sanitaria | 4153 | 6976 | 11129 | 15,15 | 25,46 | 40,61 |
| Illuminazione | 42912 | 10343 | 53255 | 156,60 | 37,74 | 194,34 |
| TOTALE | 144456 | 17916 | 162372 | 527,15 | 65,38 | 592,53 |

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

| Vettore energetico | Consumo | U.M. | CO ₂ [kg/anno] | Servizi |
|--------------------|---------|-----------------------|---------------------------|---|
| Metano | 9440 | Nm ³ /anno | 19705 | Riscaldamento, Acqua calda sanitaria |
| Energia elettrica | 23555 | kWhel/anno | 10835 | Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione |

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Zona 1 : Zona climatizzata

| | |
|--|-----------------------------|
| Numero totale di collettori solari | 6 |
| Superficie totale di apertura dei collettori | 13,80 m ² |
| Consumo annuale di energia elettrica | 238 kWh |
| Percentuale di copertura per acqua sanitaria | 66,9 % |

Servizio acqua calda sanitaria

| Mese | Q _{W,solare} [kWh] | Q _{pw} con solare [kWh] | Q _{pw} senza solare [kWh] | % _{cop,W} [%] |
|---------------|--------------------------------|--|--|---------------------------|
| Gennaio | 258 | 698 | 959 | 29,4 |
| Febbraio | 396 | 460 | 865 | 50,0 |
| Marzo | 554 | 385 | 952 | 63,4 |
| Aprile | 589 | 314 | 916 | 69,9 |
| Maggio | 779 | 146 | 942 | 90,0 |
| Giugno | 756 | 133 | 906 | 90,6 |
| Luglio | 857 | 59 | 930 | 100,0 |
| Agosto | 858 | 58 | 931 | 100,0 |
| Settembre | 704 | 188 | 908 | 84,2 |
| Ottobre | 595 | 336 | 946 | 68,5 |
| Novembre | 318 | 597 | 921 | 37,6 |
| Dicembre | 180 | 777 | 956 | 20,6 |
| TOTALI | 6845 | 4153 | 11132 | 66,9 |

Legenda simboli

| | |
|------------------------------|--|
| Q _{W,solare} | Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria |
| Q _{pw} con solare | Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare |
| Q _{pw} senza solare | Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare |
| % _{cop,W} | Percentuale di copertura del fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria |

Descrizione sottocampo: **Sistema Solare Termico**

Dati posizionamento pannelli

| | | |
|--|---|---------------|
| Orientamento rispetto al sud | γ | 0,0 ° |
| Inclinazione rispetto al piano orizzontale | β | 29,5 ° |
| Coefficiente di riflettanza (albedo) | | 0,13 |

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

| | |
|---|------------------------------|
| Collettore solare utilizzato | RIELLO/CS25 R/CS 25 R |
| Numero di collettori solari | 6 |
| Superficie di apertura del singolo collettore | 2,30 m ² |
| Superficie lorda del singolo collettore | 2,57 m ² |

| | | | |
|--|----------|--------------|---------------------------------|
| Rendimento del collettore a perdite nulle | η_0 | 0,75 | |
| Coefficiente di perdita lineare | a_1 | 3,910 | W/m ² K |
| Coefficiente di perdita quadratico | a_2 | 0,003 | W/m ² K ² |
| Coefficiente di modifica angolo di incidenza | IAM | 0,95 | |

Produttività solare del sottocampo

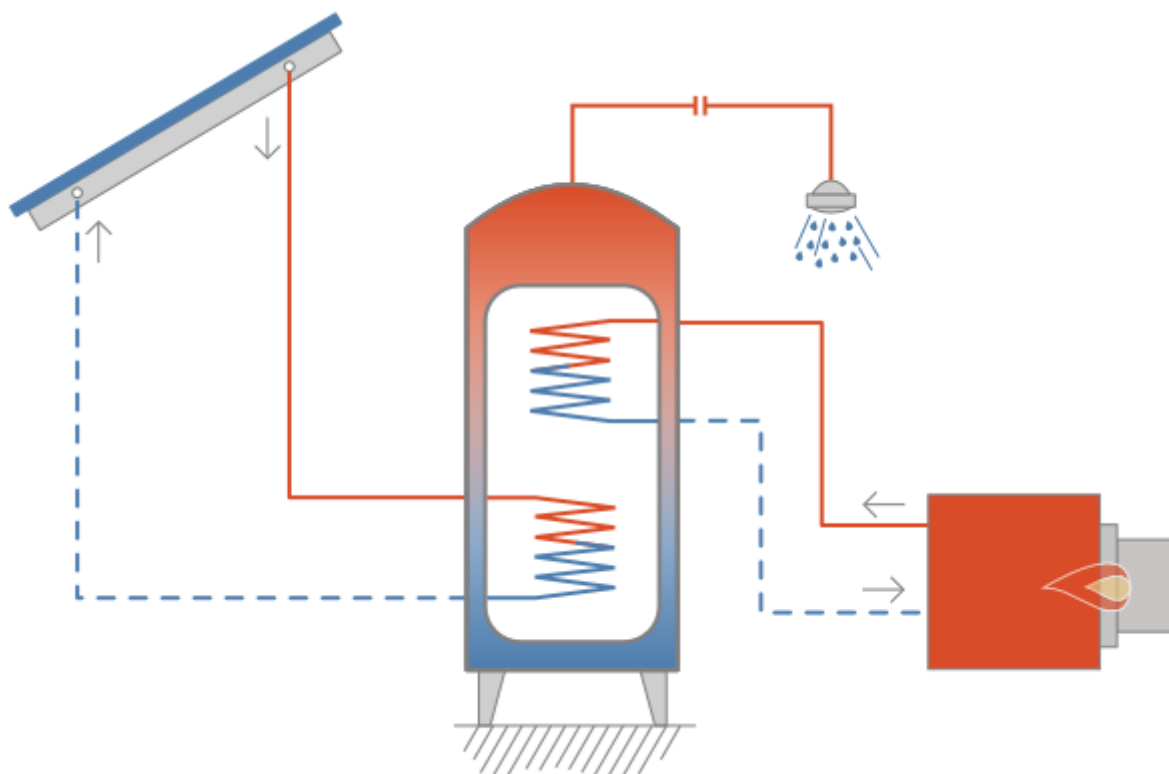
| Mese | I_r [kWh/m ²] | $Q_{W,solare}$ [kWh] |
|---------------|--------------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 74,9 | 258 |
| Febbraio | 98,0 | 396 |
| Marzo | 130,3 | 554 |
| Aprile | 134,5 | 589 |
| Maggio | 183,0 | 779 |
| Giugno | 171,2 | 756 |
| Luglio | 209,6 | 857 |
| Agosto | 206,4 | 858 |
| Settembre | 158,1 | 704 |
| Ottobre | 134,9 | 595 |
| Novembre | 80,8 | 318 |
| Dicembre | 60,6 | 180 |
| TOTALI | 1642,4 | 6845 |

Legenda simboli

| | |
|----------------|---|
| I_r | Irradiazione solare captata dai collettori solari |
| $Q_{W,solare}$ | Produttività solare pannelli per acqua sanitaria |

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria **ad integrazione termica**
Accumulo riscaldamento -



Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale **875,00** litri

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,14**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **11,90** W/K

Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **119** W

Ore di funzionamento annue **2000** h

Dettagli impianto solare termico

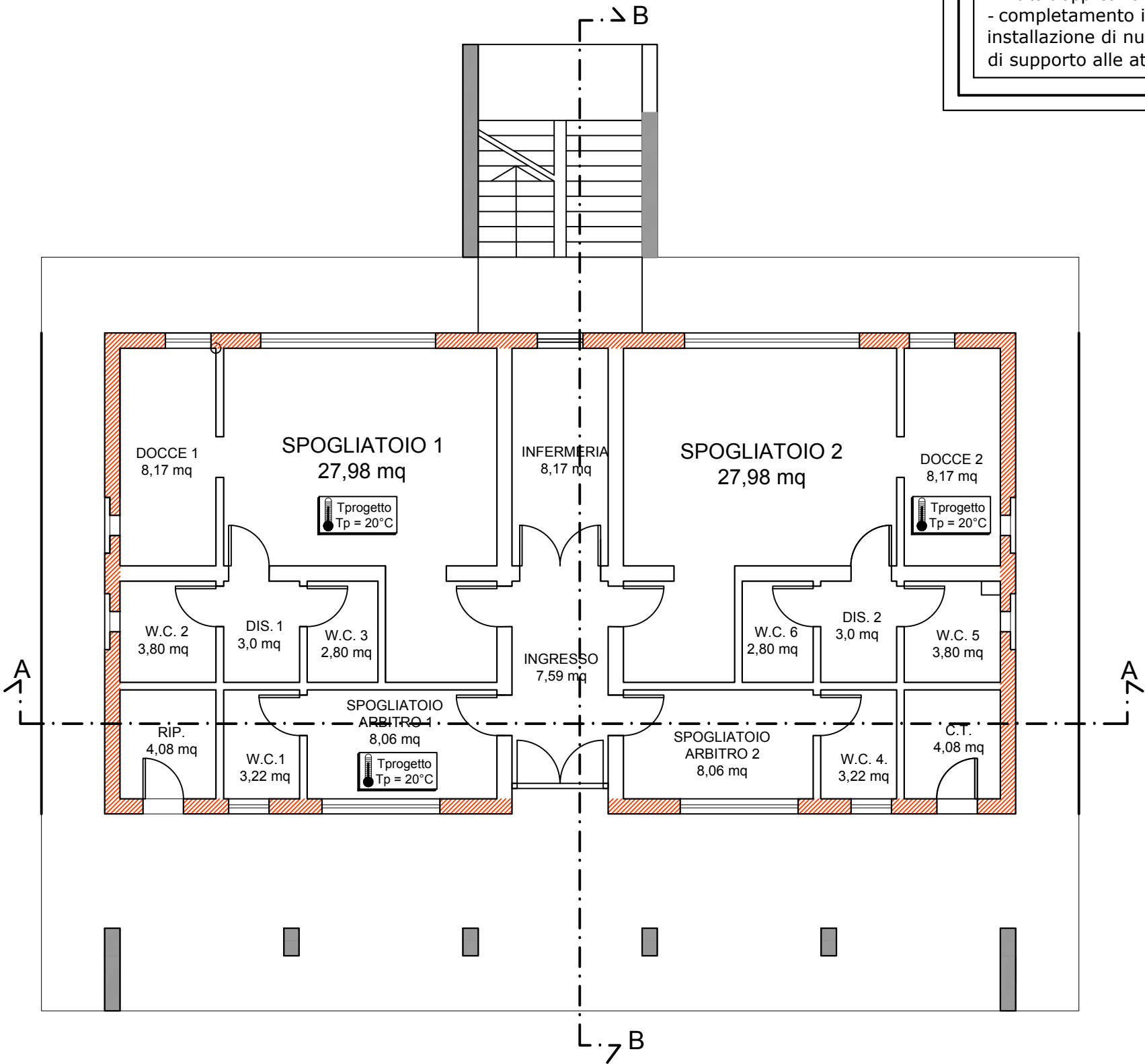
| Mese | I_r [kWh] | Q_{solare} [kWh] | η_{solare} [kWh] | $Q_{w,aux,solare}$ [kWh] |
|---------------|----------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Gennaio | 1034,1 | 258 | 25 | 11 |
| Febbraio | 1351,8 | 396 | 29 | 14 |
| Marzo | 1798,4 | 554 | 31 | 19 |
| Aprile | 1856,7 | 589 | 32 | 19 |
| Maggio | 2525,2 | 779 | 31 | 27 |
| Giugno | 2362,4 | 756 | 32 | 25 |
| Luglio | 2892,9 | 857 | 30 | 30 |
| Agosto | 2848,9 | 858 | 30 | 30 |
| Settembre | 2181,2 | 704 | 32 | 23 |
| Ottobre | 1861,9 | 595 | 32 | 20 |
| Novembre | 1115,0 | 318 | 29 | 12 |
| Dicembre | 836,3 | 180 | 22 | 9 |
| TOTALI | 22664,7 | 6845 | 30 | 238 |

Legenda simboli

| | |
|--------------------|--|
| I_r | Irradiazione solare captata dall'impianto solare |
| Q_{solare} | Producibilità solare dei pannelli |
| η_{solare} | Rendimento dell'impianto solare |
| $Q_{w,aux,solare}$ | Consumo energia elettrica per acqua sanitaria |

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

| Mese | Producibilità totale [kWh] | Carico acqua sanitaria [kWh] | Eccedenza [kWh] | % di copertura del carico [%] |
|---------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Gennaio | 258 | 879 | 0 | 29,4 |
| Febbraio | 396 | 793 | 0 | 50,0 |
| Marzo | 554 | 874 | 0 | 63,4 |
| Aprile | 589 | 842 | 0 | 69,9 |
| Maggio | 779 | 866 | 0 | 90,0 |
| Giugno | 756 | 834 | 0 | 90,6 |
| Luglio | 894 | 857 | 37 | 100,0 |
| Agosto | 885 | 858 | 27 | 100,0 |
| Settembre | 704 | 836 | 0 | 84,2 |
| Ottobre | 595 | 869 | 0 | 68,5 |
| Novembre | 318 | 845 | 0 | 37,6 |
| Dicembre | 180 | 877 | 0 | 20,6 |
| TOTALI | 6909 | 10230 | 64 | 66,9 |



PIANTA PIANO TERRA

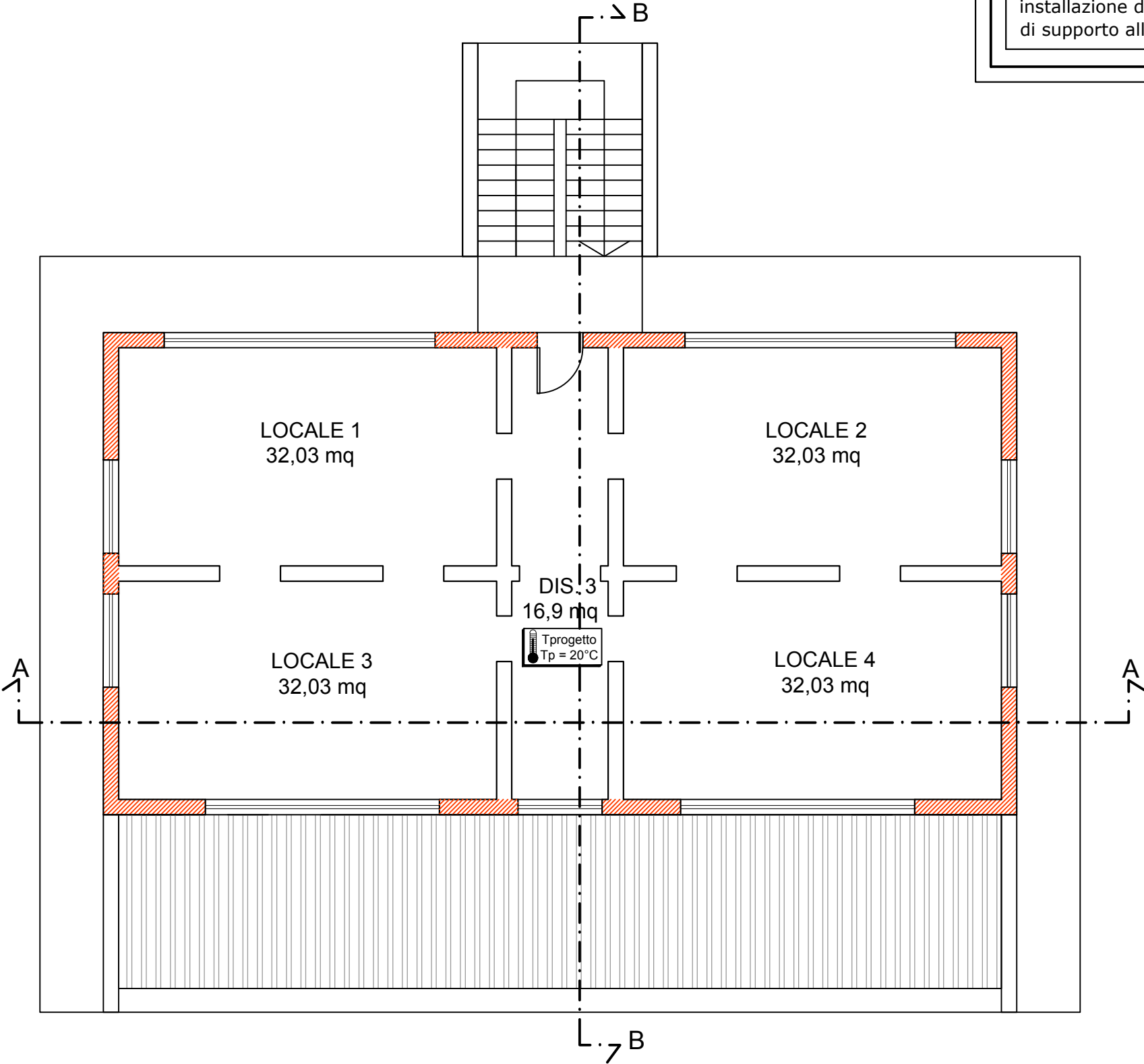
INVOLUCRO EDILIZIO

Involucro edilizio oggetto della verifica secondo il DLgs n°192 del 19/08/2005 modificato ed integrato dal DLgs n°311/06 e dal D. Interm. 26/06/15.
Temperatura interna di progetto $T_p = 20^{\circ}\text{C}$.
Ambito d'applicazione D. Interm. 26/06/15:
- completamento involucro edilizio (montaggio infissi) ed installazione di nuovo impianto in edificio esistente adibito a servizio di supporto alle attività sportive.

ISOLAMENTO TERMICO DLgs. 311/06

Planimetria del fabbricato

| | | |
|-------------|------------|---------------|
| Scala 1:100 | Allegato A | Rif.B.C.F.prj |
|-------------|------------|---------------|

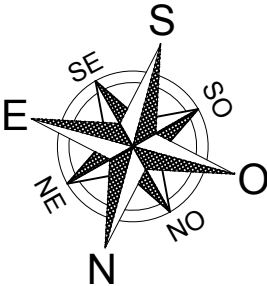


PIANTA PIANO PRIMO



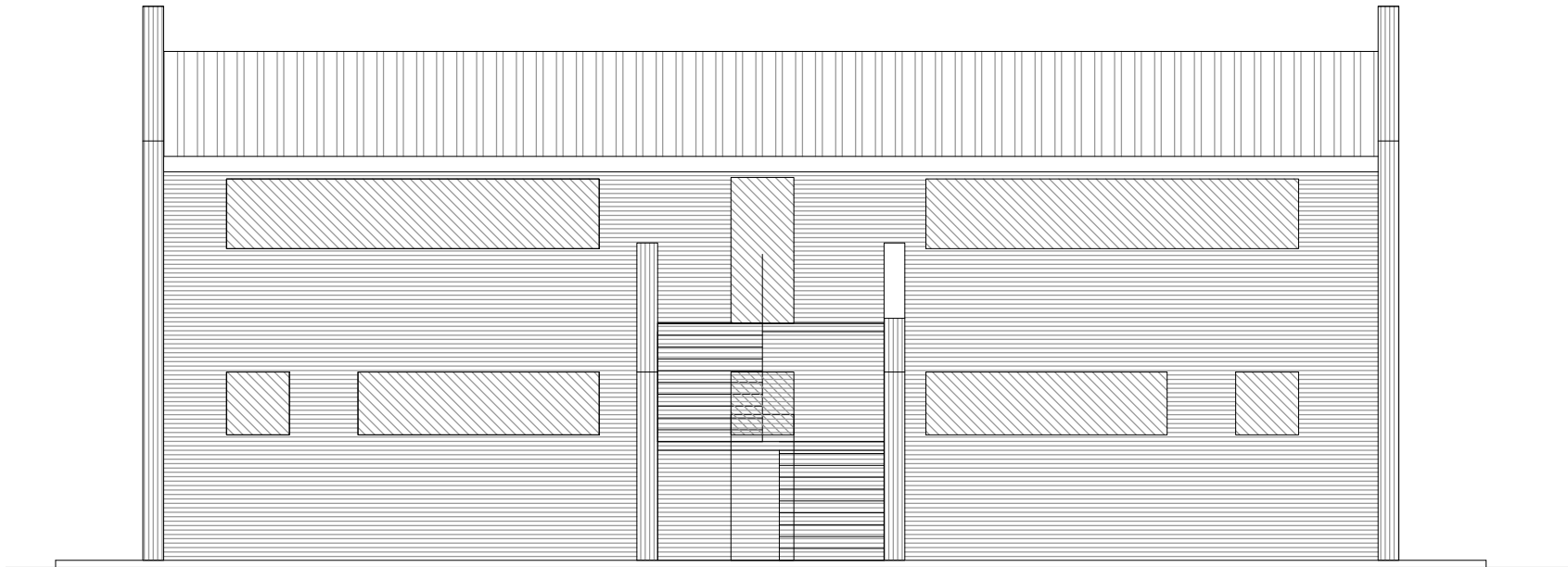
INVOLUCRO EDILIZIO

Involucro edilizio oggetto della verifica secondo il DLgs n°192 del 19/08/2005 modificato ed integrato dal DLgs n°311/06 e dal D. Interm. 26/06/15.
Temperatura interna di progetto $T_p = 20^{\circ}\text{C}$.
Ambito d'applicazione D. Interm. 26/06/15:
- completamento involucro edilizio (montaggio infissi) ed
installazione di nuovo impianto in edificio esistente adibito a servizio
di supporto alle attività sportive.

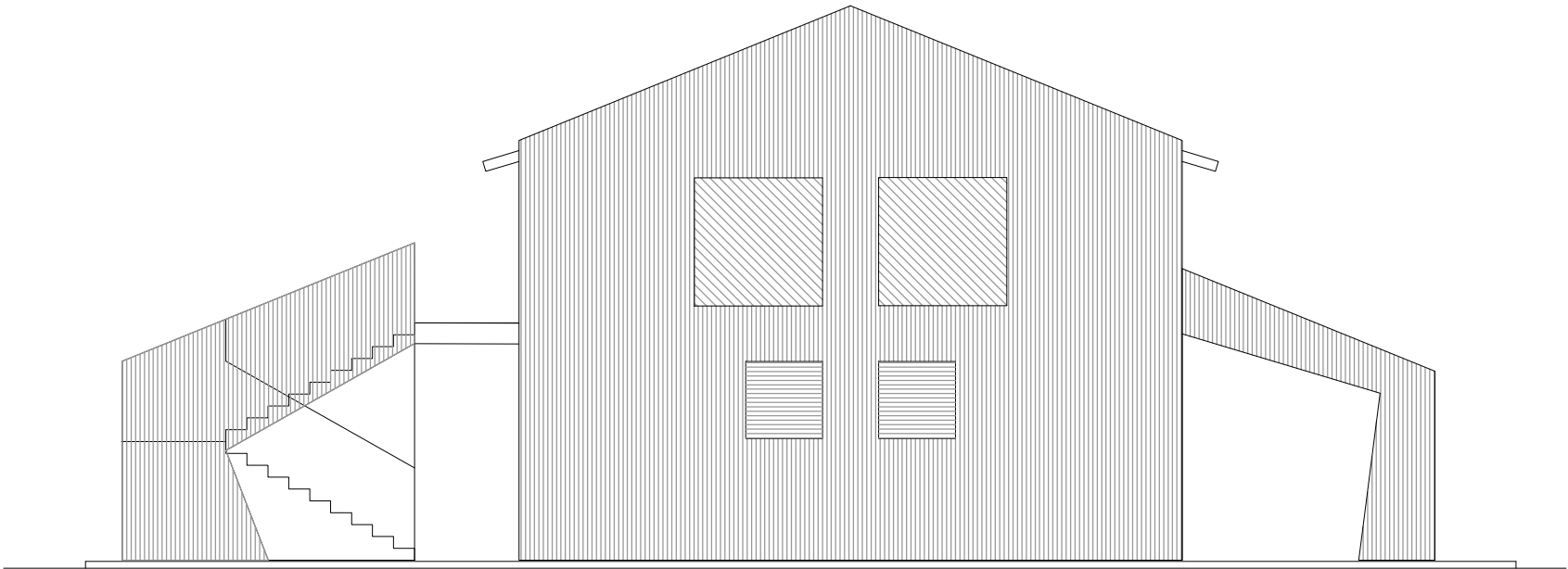


ISOLAMENTO TERMICO DLgs. 311/06

| Planimetria del fabbricato | | |
|----------------------------|------------|---------------|
| Scala 1:100 | Allegato B | Rif.B.C.F.prj |

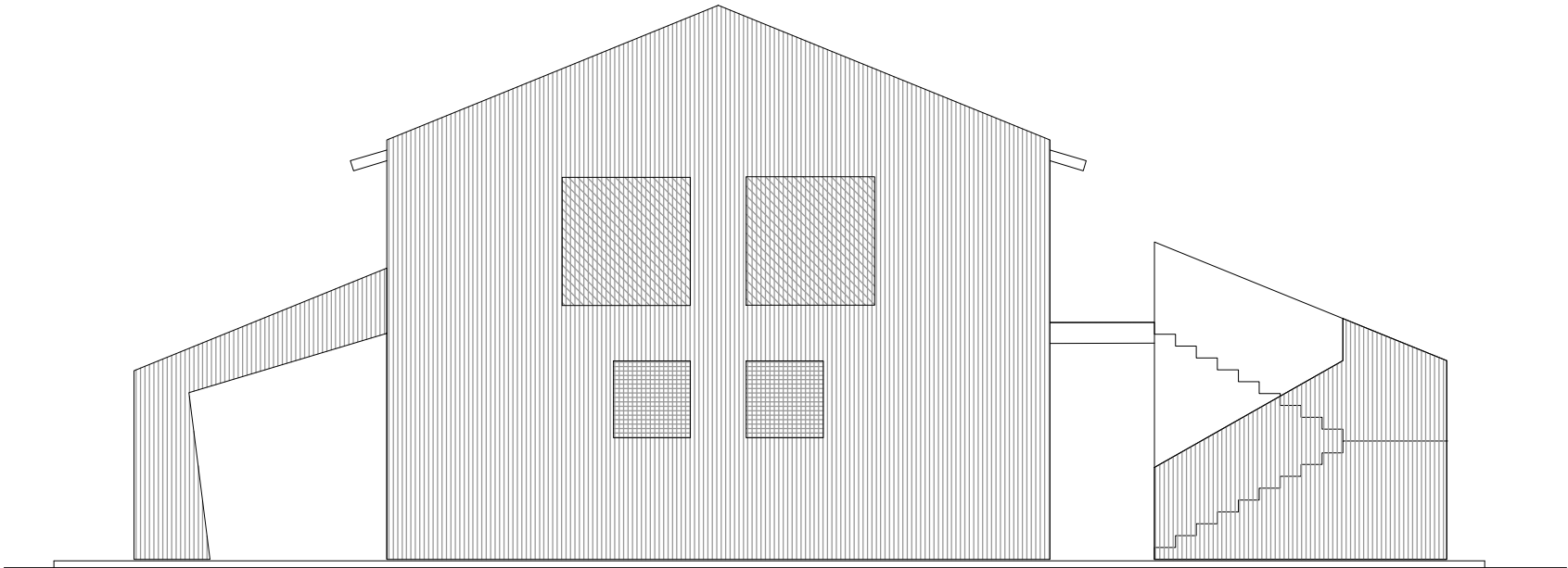


PROSPETTO RETRO

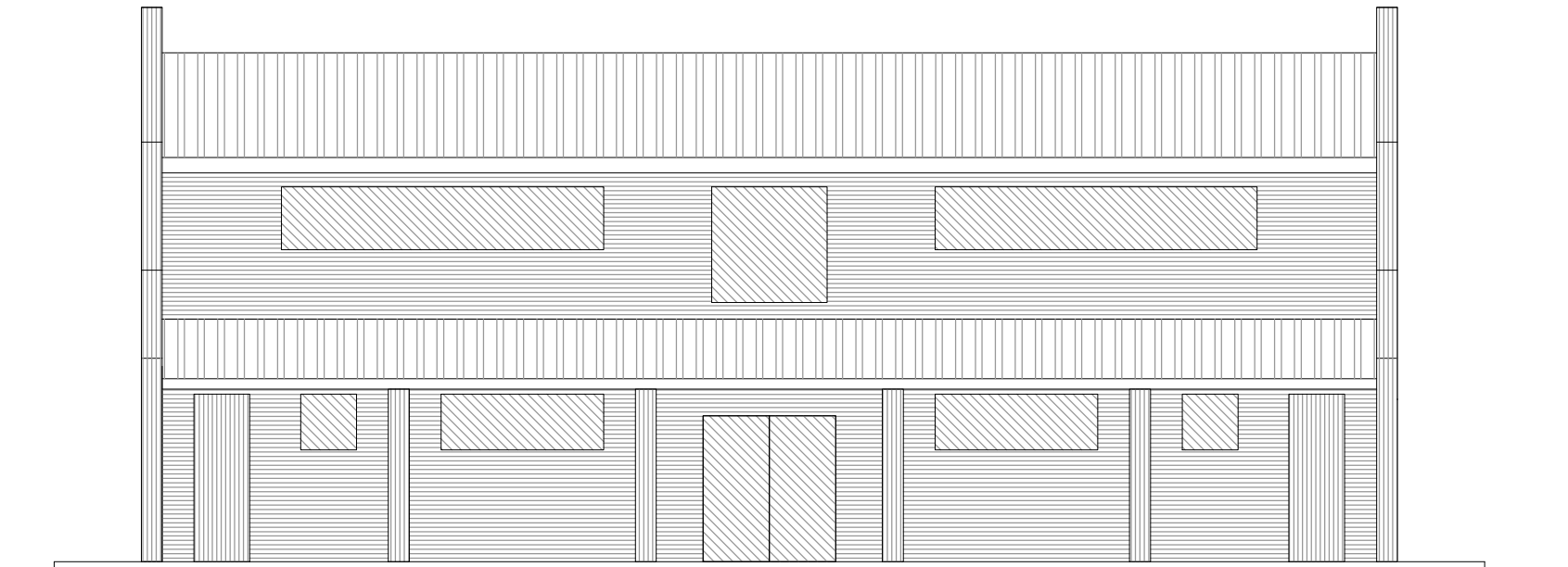


PROSPETTO LATERALE SINISTRO

| ISOLAMENTO TERMICO DLgs. 311/06 | | |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Prospetti del fabbricato | | |
| Scala 1:100 | Allegato C | Rif.B.C.F.prj |

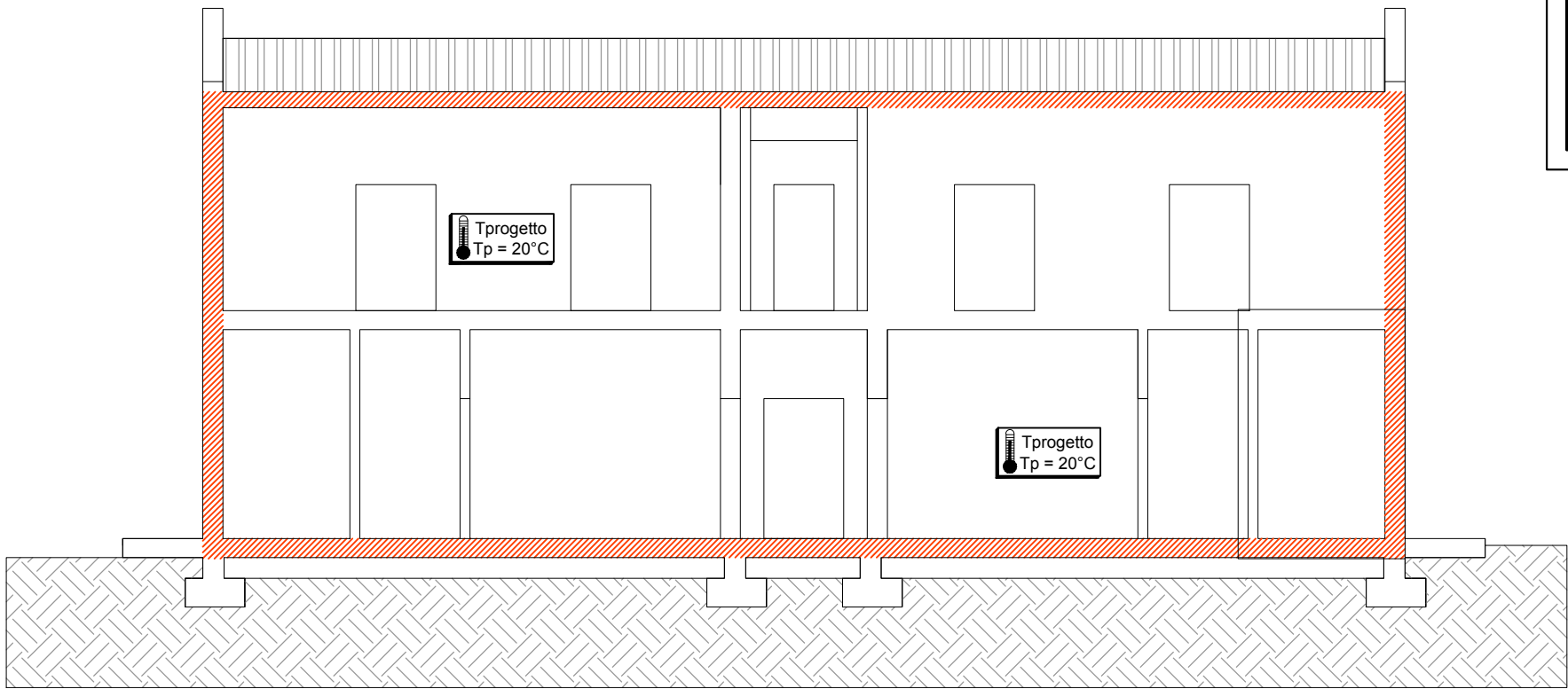


PROSPETTO LATERALE DESTRO

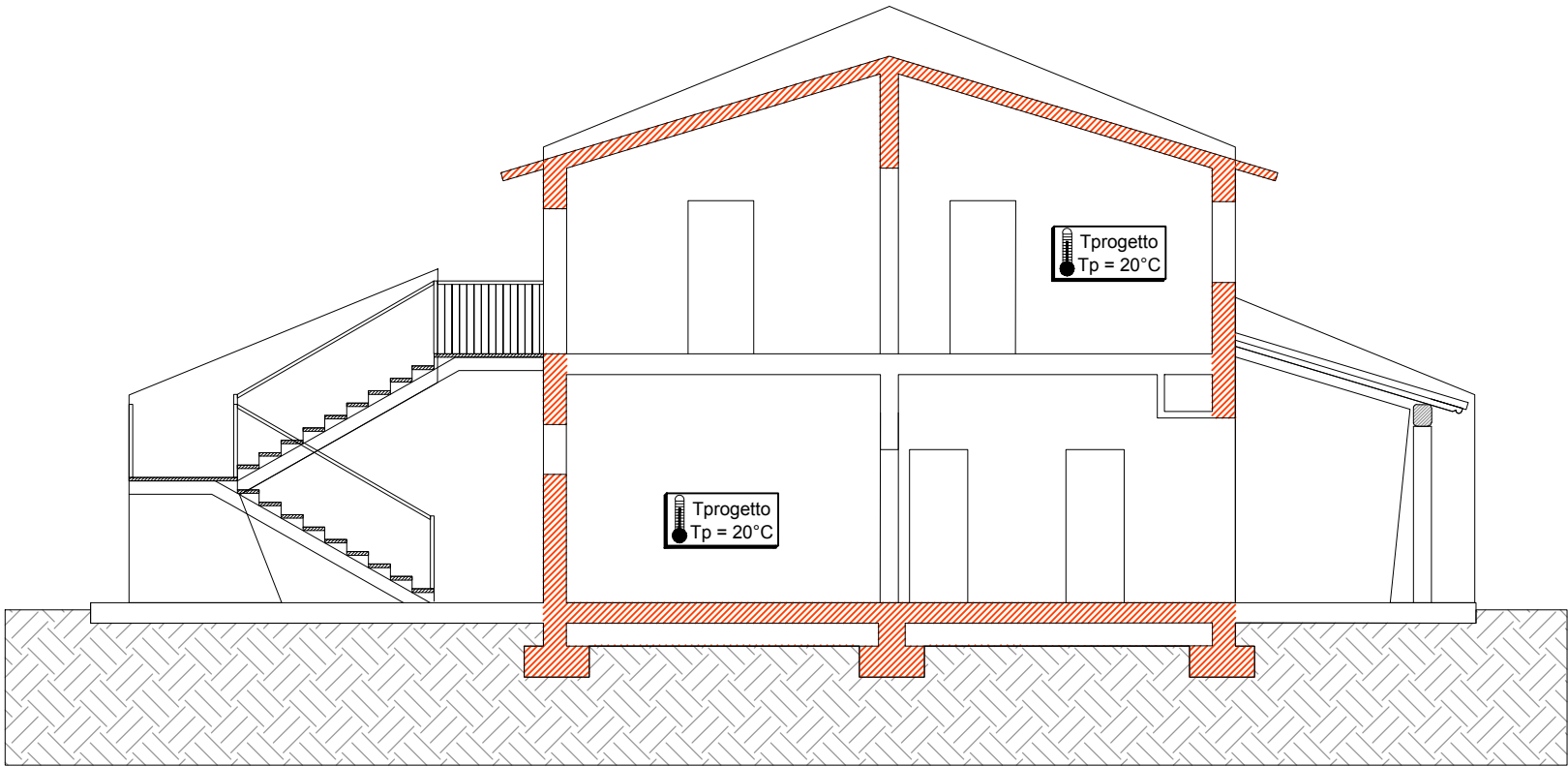


PROSPETTO FRONTALE

| ISOLAMENTO TERMICO DLgs. 311/06 | | |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Prospetti del fabbricato | | |
| Scala 1:100 | Allegato D | Rif.B.C.F.prj |



SEZIONE A - A



SEZIONE B - B



INVOLUCRO EDILIZIO

Involucro edilizio oggetto della verifica secondo il DLgs n°192 del 19/08/2005 modificato ed integrato dal DLgs n°311/06 e dal D. Interm. 26/06/15.
Temperatura interna di progetto $T_p = 20^{\circ}\text{C}$.
Ambito d'applicazione D. Interm. 26/06/15:
- completamento involucro edilizio (montaggio infissi) ed installazione di nuovo impianto in edificio esistente adibito a servizio di supporto alle attività sportive.

ISOLAMENTO TERMICO DLgs. 311/06

Sezioni del fabbricato

| | | |
|-------------|------------|---------------|
| Scala 1:100 | Allegato E | Rif.B.C.F.prj |
|-------------|------------|---------------|