

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

ALLEGATO N°C 3B 1

COMMITTENTE : *Società Agricola Biopig Italia s.s. di Cascone Luigi e C.*

EDIFICIO : *FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI*

INDIRIZZO : *Via Liuzzi 9, Comune di Cadelbosco di Sopra (RE)*

COMUNE : *Cadelbosco di Sopra*

INTERVENTO : *Progetto per la ristrutturazione con ripristino della potenzialità di allevamento e contestuale variante al PdC n. 20-010 del 15-02-2021 del centro zootecnico ubicato in Via Liuzzi 9, Comune di Cadelbosco di Sopra (RE)*

Rif.: *Lavoro 1.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 10*

PERISSINOTTO ING. RAFFAELE - STUDIO TECNICO
VIALE DEL LAVORO, 22/G - 37036 SAN MARTINO BUON ALBERGO (VR)

**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 Cadelbosco di Sopra Provincia RE

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

***Progetto per la ristrutturazione con ripristino della potenzialità di allevamento e contestuale
variante al PdC n. 20-010 del 15-02-2021 del centro zootecnico ubicato
in Via Liuzzi 9, Comune di Cadelbosco di Sopra (RE)***

[] 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):

Via Liuzzi 9, Comune di Cadelbosco di Sopra (RE)

Richiesta permesso di costruire	_____	del	<u>22/03/2021</u>
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>22/03/2021</u>
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>22/03/2021</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.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

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

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) Società Agricola Biopig Italia s.s. di Cascone Luigi e C.
Via Marzabotto 01 - Località Nogara (VR)

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) 2524 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,9 °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} [%]
<i>Fabbricato amministrativo</i>	498,00	385,76	0,77	113,66	20,0	65,0
<i>Servizi operai</i>	3,00	115,84	38,61	28,24	20,0	65,0
FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI	501,00	501,60	1,00	141,90	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} [%]
<i>Fabbricato amministrativo</i>	498,00	385,76	0,77	113,66	26,0	51,3
<i>Servizi operai</i>	3,00	115,84	38,61	28,24	26,0	51,3
FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI	501,00	501,60	1,00	141,90	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: [X]

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:

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

La copertura dell'edificio amministrativo è esistente, la copertura dei servizi operai verrà realizzata con pannello sandwich

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

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 [X]

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

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 per singole unità immobiliari destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Sistema costituito da pompa di calore .

Sistemi di termoregolazione

Termostati ambiente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Nessuno

Sistemi di distribuzione del vettore termico

A collettore

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Nessuno

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Bollitore elettrico da 100 litri per servizi operai, 10 litri per servizi uffici.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante pboiler elettrico

Distribuzione mediante pressione in rete dovuta all'acquedotto

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

0,00 gradi francesi

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	<u>Fabbricato amministrativo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAIKIN</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento 11,4 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 4.01

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 20,0 °C

Zona	<u>Fabbricato amministrativo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Bollitore elettrico ad accumulo</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			

Potenza utile nominale Pn 0,23 kW

Zona	<u>Servizi operai</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAIKIN 2MXM50N</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento 5,3 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 4.01

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 20,0 °C

Zona	<u>Servizi operai</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Bollitore elettrico ad accumulo</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			

Potenza utile nominale Pn 0,93 kW

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:

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
	0	0

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 interni split	6

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Split espansione diretta	6	20000

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Riscaldamento	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	20

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

PL_I.M. 21-20

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI**

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:

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]
M3	Muratura servizi operai	0,213	0,213
S2	Pannello sadwich	0,193	0,193
M1	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	1,439
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	1,834
P1	Pavimento su terreno	0,529	0,529
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	1,718

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]
M3	Muratura servizi operai	121	0,062
S2	Pannello sadwich	50	0,189
M1	Muratura in mattoni pieni 40cm	675	0,221
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	450	0,612

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Telaio in alluminio_ 75*110	2,161	1,701
W10	Telaio in alluminio_ 195*210	2,095	1,701
W11	Telaio in alluminio_ 80*220	1,300	0,000
W12	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	0,000
W2	Telaio in alluminio_ 75*205	2,178	1,701
W3	Telaio in alluminio_ 75*105	2,268	1,701
W4	Telaio in alluminio_ 65*100	2,321	1,701
W5	Telaio in alluminio_ 80*125	2,219	1,701
W6	Telaio in alluminio_ 160*215	2,136	1,701
W7	Telaio in alluminio_ 75*125	2,239	1,701
W8	Telaio in alluminio_ 75*120	2,245	1,701
W9	Telaio in alluminio_ 85*205	2,139	1,701

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]
1	Fabbricato amministrativo	0,90	0,46
2	Servizi operai	4,00	2,04

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)

Fabbricato amministrativo

Superficie disperdente S **0,00** m²
 Valore di progetto H'_T **0,00** W/m²K

Servizi operai

Superficie disperdente S **79,12** m²
 Valore di progetto H'_T **0,21** W/m²K

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

Valore di progetto EP_{H,nd} **189,03** kWh/m²

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

Valore di progetto EP_{C,nd} **21,74** kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	266,18	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	24,42	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	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	290,60	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP_{gl,nr} **102,13** kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>Fabbricato amministrativo</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>71,7</i>	<i>56,3</i>	<i>Positiva</i>
<i>Servizi operai</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>67,7</i>	<i>56,3</i>	<i>Positiva</i>
<i>Fabbricato amministrativo</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>32,5</i>	<i>28,9</i>	<i>Positiva</i>
<i>Servizi operai</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>32,5</i>	<i>28,9</i>	<i>Positiva</i>

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	6318	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	188,47	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	290,60	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

**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.

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.: PL_I.M. 21-20
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ 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'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: PL_I.M. 21-20
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ 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 RISPONDEZZA

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

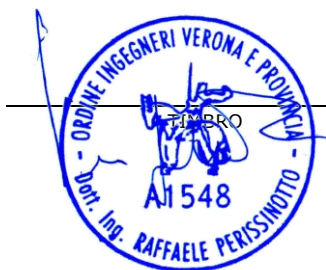
DICHIARA

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, 22/03/2021

Il progettista



_____ FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI</i>
INDIRIZZO	<i>Via Liuzzi 9, Comune di Cadelbosco di Sopra (RE)</i>
COMMITTENTE	<i>Società Agricola Biopig Italia s.s. di Cascone Luigi e C.</i>
INDIRIZZO	<i>Via Marzabotto 01 - Località Nogara (VR)</i>
COMUNE	<i>Cadelbosco di Sopra</i>

Rif. ***Lavoro 1.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 10.21.9

**PERISSINOTTO ING. RAFFAELE - STUDIO TECNICO
VIALE DEL LAVORO, 22/G - 37036 SAN MARTINO BUON ALBERGO
(VR)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>-</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Cadelbosco di Sopra**
Provincia **Reggio nell'Emilia**
Altitudine s.l.m. **33** m
Latitudine nord **44° 45'** Longitudine est **10° 35'**
Gradi giorno DPR 412/93 **2524**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Reggio nell'Emilia**
per dati estivi **Reggio nell'Emilia**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Reggio Emilia**
per l'irradiazione **Reggio Emilia**
per il vento **Reggio Emilia**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
Direzione prevalente **Est**
Distanza dal mare **> 40** km
Velocità media del vento **1,3** m/s
Velocità massima del vento **2,6** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-4,9** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,5** °C
Temperatura esterna bulbo umido **24,1** °C
Umidità relativa **55,0** %
Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,8	3,5	9,1	13,2	18,5	22,9	24,4	23,0	19,3	15,2	8,3	3,0

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Muratura in mattoni pieni 40cm	395,0	675	0,221	-12,439	66,506	0,90	0,60	-4,9	1,439
M2	T	Muratura in mattoni pieni 25cm	270,0	450	0,612	-8,555	71,184	0,90	0,60	-4,9	1,834
M3	T	Muratura servizi operai	290,0	121	0,062	-8,506	45,731	0,90	0,60	-4,9	0,213

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento su terreno	230,0	509	1,292	-6,305	63,520	0,90	0,60	-4,9	0,529

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	U	Nuovo soffitto 1	300,0	504	0,472	-9,567	80,599	0,90	0,60	10,0	1,718
S2	T	Pannello sadwich	126,0	50	0,189	-1,645	12,675	0,90	0,60	-4,9	0,193

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]
-----	-------------	-------------------------------------	------------------

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/m²K]	Uw [W/m²K]	θ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	Telaio in alluminio_ 75*110	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	110,0	75,0	1,701	2,161	-4,9	0,555	3,060
W2	T	Telaio in alluminio_ 75*205	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	205,0	75,0	1,701	2,178	-4,9	1,115	4,960
W3	T	Telaio in alluminio_ 75*105	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	105,0	75,0	1,701	2,268	-4,9	0,525	2,960
W4	T	Telaio in alluminio_ 65*100	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	100,0	65,0	1,701	2,321	-4,9	0,412	2,660
W5	T	Telaio in alluminio_ 80*125	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	125,0	80,0	1,701	2,219	-4,9	0,698	3,460
W6	T	Telaio in alluminio_ 160*215	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	215,0	160,0	1,701	2,136	-4,9	2,627	10,600
W7	T	Telaio in alluminio_ 75*125	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	125,0	75,0	1,701	2,239	-4,9	0,643	3,360
W8	T	Telaio in alluminio_ 75*120	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	120,0	75,0	1,701	2,245	-4,9	0,614	3,260
W9	T	Telaio in alluminio_ 85*205	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	205,0	85,0	1,701	2,139	-4,9	1,304	5,160
W10	T	Telaio in alluminio_ 195*210	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	210,0	195,0	1,701	2,095	-4,9	3,182	11,040
W11	T	Telaio in alluminio_ 80*220	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	220,0	80,0	0,000	1,300	-4,9	1,306	5,360
W12	T	Telaio in alluminio_ 60*100	Doppio	0,837	0,850	0,65	0,65	100,0	60,0	0,000	1,300	-4,9	0,370	2,560

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: *Muratura in mattoni pieni 40cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **1,439** W/m²K

Spessore **395** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **52,425** 10⁻¹²kg/sm²Pa

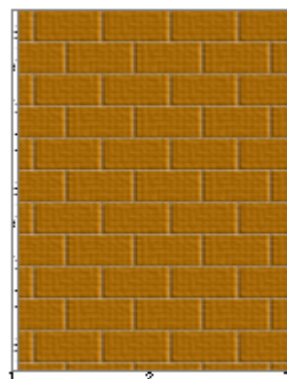
Massa superficiale
(con intonaci) **711** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **675** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,221** W/m²K

Fattore attenuazione **0,154** -

Sfasamento onda termica **-12,4** 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	0,9000	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	375,00	0,7980	0,470	1800	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

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: *Muratura in mattoni pieni 40cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **1,510** W/m²K

Spessore **395** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **52,425** 10⁻¹²kg/sm²Pa

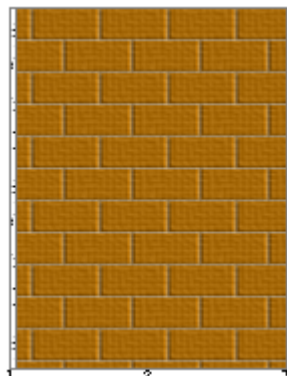
Massa superficiale
(con intonaci) **711** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **675** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,221** W/m²K

Fattore attenuazione **0,154** -

Sfasamento onda termica **-12,4** 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	0,9000	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	375,00	0,7980	0,470	1800	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura in mattoni pieni 25cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **1,834** W/m²K

Spessore **270** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **74,349** 10⁻¹²kg/sm²Pa

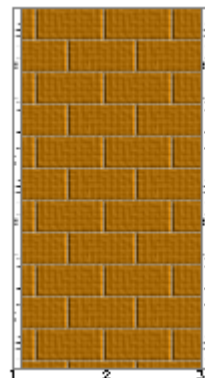
Massa superficiale
(con intonaci) **486** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **450** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,612** W/m²K

Fattore attenuazione **0,334** -

Sfasamento onda termica **-8,6** 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	0,9000	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	250,00	0,7810	0,320	1800	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

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: *Muratura in mattoni pieni 25cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **1,952** W/m²K

Spessore **270** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **74,349** 10⁻¹²kg/sm²Pa

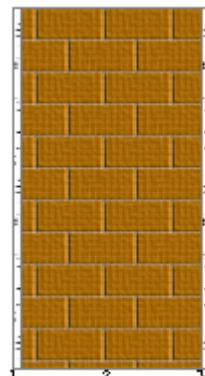
Massa superficiale
(con intonaci) **486** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **450** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,612** W/m²K

Fattore attenuazione **0,334** -

Sfasamento onda termica **-8,6** 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	0,9000	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	250,00	0,7810	0,320	1800	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura servizi operai*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,213** W/m²K

Spessore **290** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **22,079** 10⁻¹²kg/sm²Pa

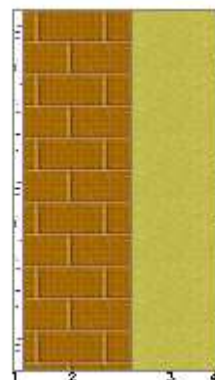
Massa superficiale
(con intonaci) **155** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **121** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,062** W/m²K

Fattore attenuazione **0,292** -

Sfasamento onda termica **-8,5** 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	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	ALVEOLATER T CLASSE 60 - 15x25x25	150,00	0,1829	0,820	800	0,84	9
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0330	3,636	10	1,45	60
4	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

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: *Muratura servizi operai*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,215** W/m²K

Spessore **290** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **22,079** 10⁻¹²kg/sm²Pa

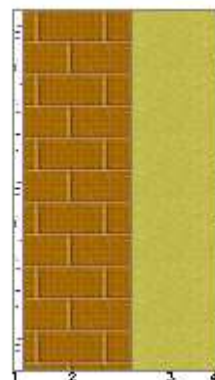
Massa superficiale
(con intonaci) **155** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **121** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,062** W/m²K

Fattore attenuazione **0,292** -

Sfasamento onda termica **-8,5** 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	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	ALVEOLATER T CLASSE 60 - 15x25x25	150,00	0,1829	0,820	800	0,84	9
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0330	3,636	10	1,45	60
4	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	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: *Muratura servizi operai*

Codice: *M3*

- ☒ 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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,726*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,948*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **2,738** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,529** W/m²K

Spessore **230** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

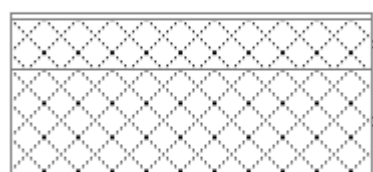
Massa superficiale
(con intonaci) **509** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **509** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,292** W/m²K

Fattore attenuazione **2,440** -

Sfasamento onda termica **-6,3** 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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottopavimento di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	150,00	2,1500	0,070	2400	1,00	96
-	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	-

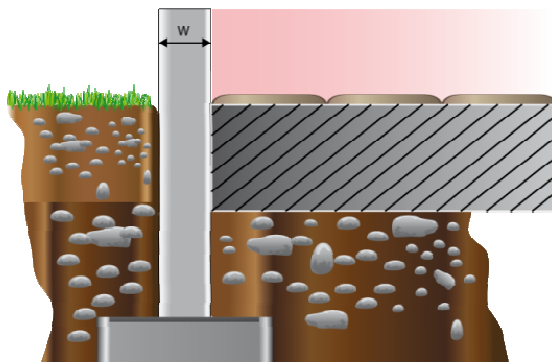
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento	130,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	54,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	395 mm
Conduttività termica del terreno	1,50 W/mK



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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **2,738** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,529** W/m²K

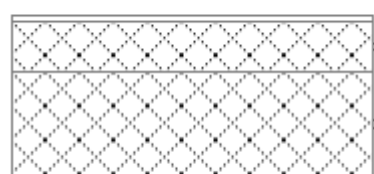
Spessore **230** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **509** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **509** kg/m²



Trasmittanza periodica **1,292** W/m²K

Fattore attenuazione **2,440** -

Sfasamento onda termica **-6,3** 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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottopavimento di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	150,00	2,1500	0,070	2400	1,00	96
-	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	-

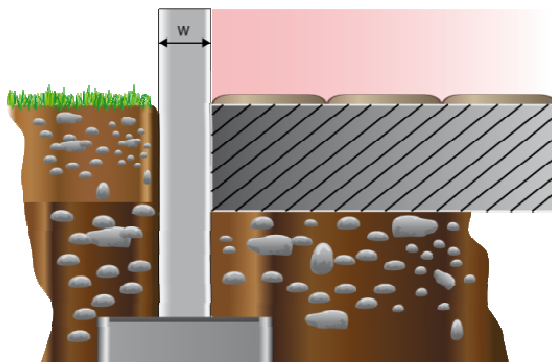
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento	130,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	54,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	395 mm
Conduttività termica del terreno	1,50 W/mK



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

Descrizione della struttura: *Nuovo soffitto 1*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **1,718** W/m²K

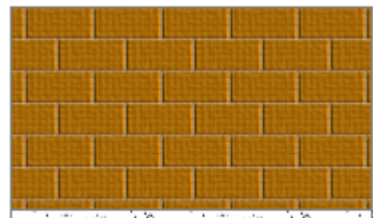
Spessore **300** mm

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

Permeanza **67,568** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **540** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **504** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,472** W/m²K

Fattore attenuazione **0,275** -

Sfasamento onda termica **-9,6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Mattone pieno	280,00	0,7780	0,360	1800	0,84	9
2	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,9000	0,022	1800	1,00	22
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Nuovo soffitto 1*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **1,718** W/m²K

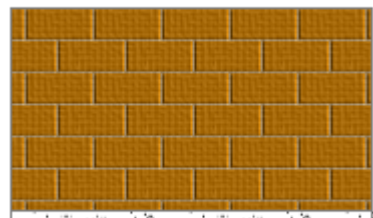
Spessore **300** mm

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

Permeanza **67,568** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **540** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **504** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,472** W/m²K

Fattore attenuazione **0,275** -

Sfasamento onda termica **-9,6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Mattone pieno	280,00	0,7780	0,360	1800	0,84	9
2	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,9000	0,022	1800	1,00	22
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Nuovo soffitto 1*

Codice: *S1*

- ☒ 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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,318*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,717*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: *Pannello sadwich*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,193** W/m²K

Spessore **126** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **0,003** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **50** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **50** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,189** W/m²K

Fattore attenuazione **0,977** -

Sfasamento onda termica **-1,6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Acciaio	3,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	120,00	0,0240	5,000	30	1,30	140
3	Acciaio	3,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	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: *Pannello sadwich*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,195** W/m²K

Spessore **126** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **0,003** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **50** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **50** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,189** W/m²K

Fattore attenuazione **0,977** -

Sfasamento onda termica **-1,6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio	3,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	120,00	0,0240	5,000	30	1,30	140
3	Acciaio	3,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pannello sandwich*

Codice: *S2*

- [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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,726*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,953*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *0* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *72* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *febbraio*

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: *Telaio in alluminio_ 75*110*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,161 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,701 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

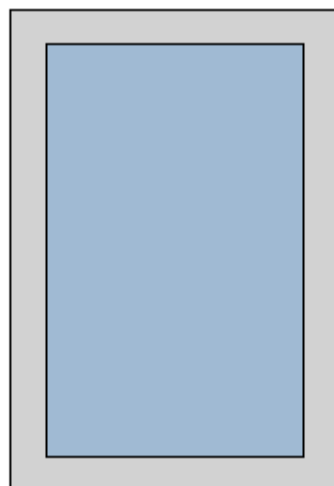
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	110,0 cm

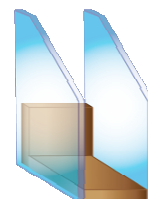


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	0,825 m ²
Area vetro	A_g	0,555 m ²
Area telaio	A_f	0,270 m ²
Fattore di forma	F_f	0,67 -
Perimetro vetro	L_g	3,060 m
Perimetro telaio	L_f	3,700 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



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 **2,161** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 75*110*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,229 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

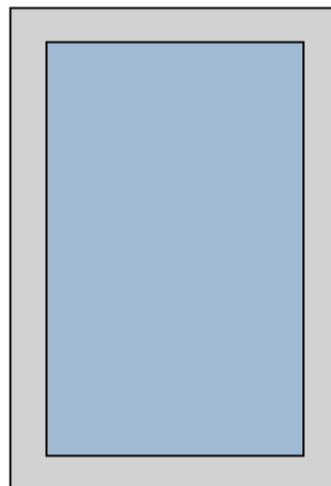
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	110,0 cm

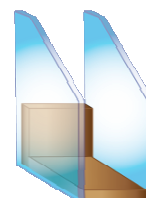


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	0,825 m ²
Area vetro	A_g	0,555 m ²
Area telaio	A_f	0,270 m ²
Fattore di forma	F_f	0,67 -
Perimetro vetro	L_g	3,060 m
Perimetro telaio	L_f	3,700 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
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 **2,229** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 75*205*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,178 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,701 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

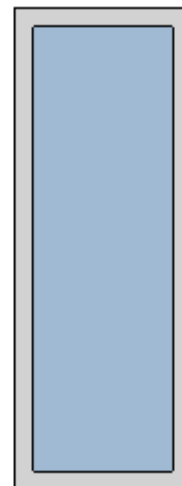
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	205,0 cm

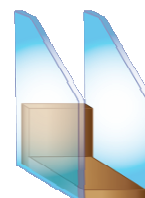


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	1,538 m ²
Area vetro	A_g	1,115 m ²
Area telaio	A_f	0,422 m ²
Fattore di forma	F_f	0,73 -
Perimetro vetro	L_g	4,960 m
Perimetro telaio	L_f	5,600 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



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 **2,178** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 75*205*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,252 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

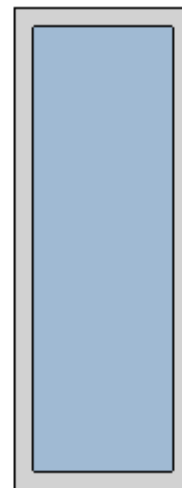
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0	cm
Altezza	205,0	cm

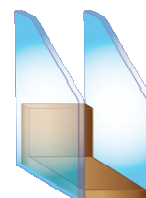


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	1,538 m ²
Area vetro	A_g	1,115 m ²
Area telaio	A_f	0,422 m ²
Fattore di forma	F_f	0,73 -
Perimetro vetro	L_g	4,960 m
Perimetro telaio	L_f	5,600 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
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 **2,252** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 75*105*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,268 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,701 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

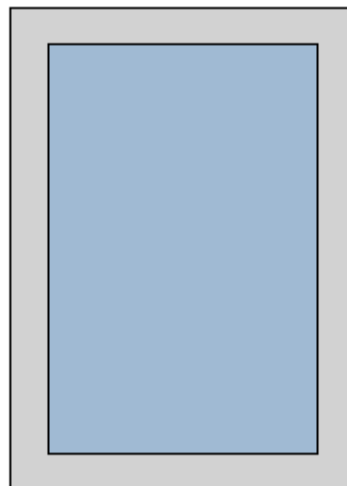
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	105,0 cm

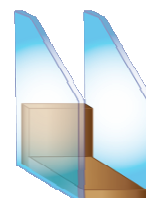


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	0,788 m ²
Area vetro	A_g	0,525 m ²
Area telaio	A_f	0,262 m ²
Fattore di forma	F_f	0,67 -
Perimetro vetro	L_g	2,960 m
Perimetro telaio	L_f	3,600 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



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 **2,268** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 75*105*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,335 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

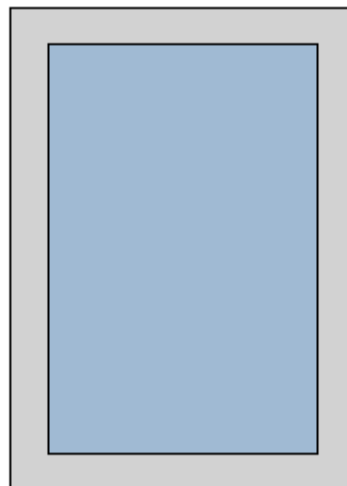
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	105,0 cm

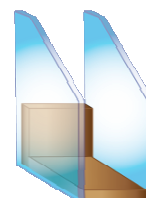


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	0,788 m ²
Area vetro	A_g	0,525 m ²
Area telaio	A_f	0,262 m ²
Fattore di forma	F_f	0,67 -
Perimetro vetro	L_g	2,960 m
Perimetro telaio	L_f	3,600 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
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 **2,335** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 65*100*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,321 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,701 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

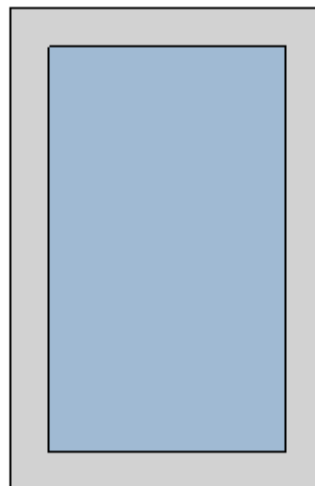
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	65,0 cm
Altezza	100,0 cm

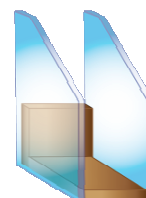


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	0,650 m ²
Area vetro	A_g	0,412 m ²
Area telaio	A_f	0,238 m ²
Fattore di forma	F_f	0,63 -
Perimetro vetro	L_g	2,660 m
Perimetro telaio	L_f	3,300 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



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 **2,321** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 65*100*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,385 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

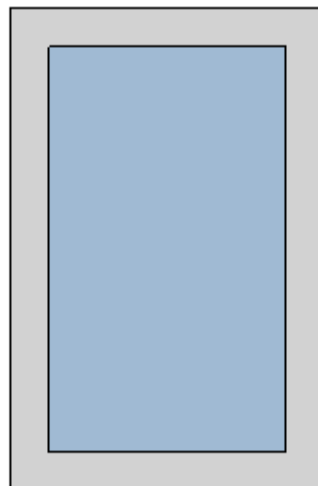
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	65,0 cm
Altezza	100,0 cm

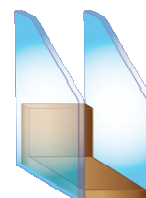


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	0,650 m ²
Area vetro	A_g	0,412 m ²
Area telaio	A_f	0,238 m ²
Fattore di forma	F_f	0,63 -
Perimetro vetro	L_g	2,660 m
Perimetro telaio	L_f	3,300 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
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 **2,385** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 80*125*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,219 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,701 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

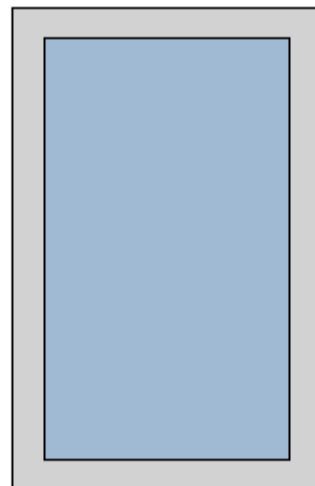
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

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	125,0 cm

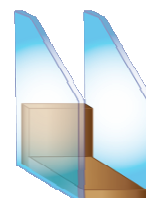


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	1,000 m ²
Area vetro	A_g	0,698 m ²
Area telaio	A_f	0,302 m ²
Fattore di forma	F_f	0,70 -
Perimetro vetro	L_g	3,460 m
Perimetro telaio	L_f	4,100 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



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 **2,219** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 80*125*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,290 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

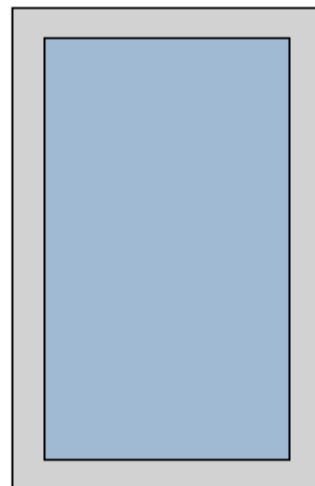
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

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	125,0	cm

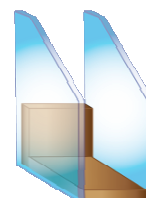


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	1,000 m ²
Area vetro	A_g	0,698 m ²
Area telaio	A_f	0,302 m ²
Fattore di forma	F_f	0,70 -
Perimetro vetro	L_g	3,460 m
Perimetro telaio	L_f	4,100 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
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 **2,290** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 160*215*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,136 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,701 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

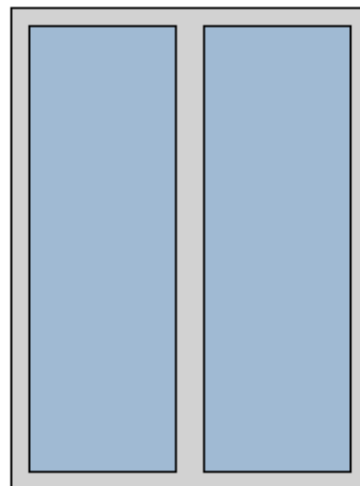
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	215,0 cm

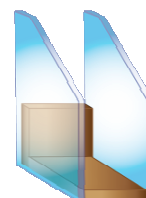


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	3,440 m ²
Area vetro	A_g	2,627 m ²
Area telaio	A_f	0,813 m ²
Fattore di forma	F_f	0,76 -
Perimetro vetro	L_g	10,600 m
Perimetro telaio	L_f	7,500 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



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 **2,136** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 160*215*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,213 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

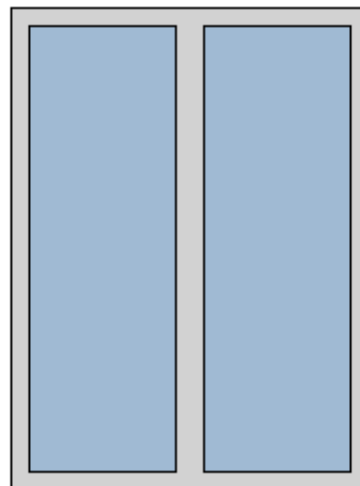
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	215,0 cm

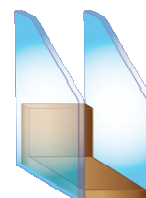


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	3,440 m ²
Area vetro	A_g	2,627 m ²
Area telaio	A_f	0,813 m ²
Fattore di forma	F_f	0,76 -
Perimetro vetro	L_g	10,600 m
Perimetro telaio	L_f	7,500 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
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 **2,213** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 75*125*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,239 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,701 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

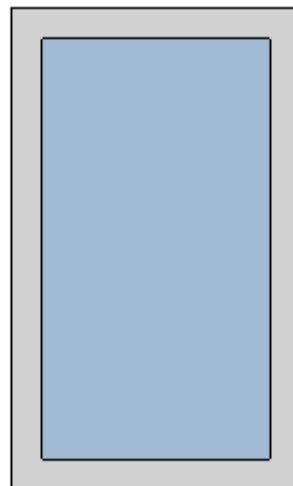
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	125,0 cm

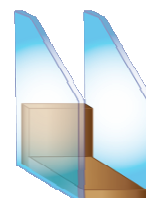


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	0,938 m ²
Area vetro	A_g	0,643 m ²
Area telaio	A_f	0,294 m ²
Fattore di forma	F_f	0,69 -
Perimetro vetro	L_g	3,360 m
Perimetro telaio	L_f	4,000 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



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 **2,239** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 75*125*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,308 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

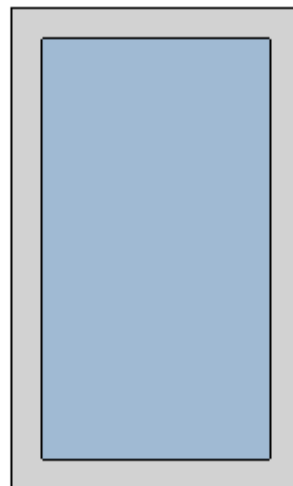
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	125,0 cm

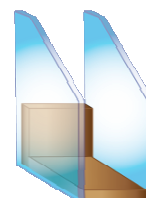


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	0,938 m ²
Area vetro	A_g	0,643 m ²
Area telaio	A_f	0,294 m ²
Fattore di forma	F_f	0,69 -
Perimetro vetro	L_g	3,360 m
Perimetro telaio	L_f	4,000 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
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 **2,308** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 75*120*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,245 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,701 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

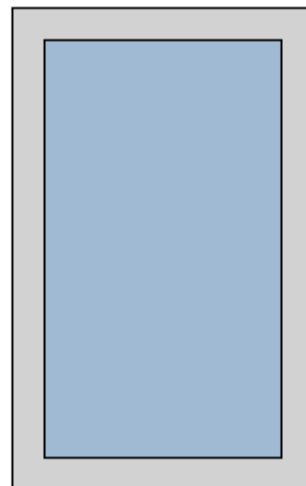
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	120,0 cm

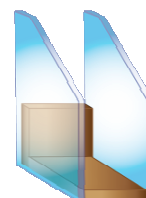


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	0,900 m ²
Area vetro	A_g	0,614 m ²
Area telaio	A_f	0,286 m ²
Fattore di forma	F_f	0,68 -
Perimetro vetro	L_g	3,260 m
Perimetro telaio	L_f	3,900 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



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 **2,245** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 75*120*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,314 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

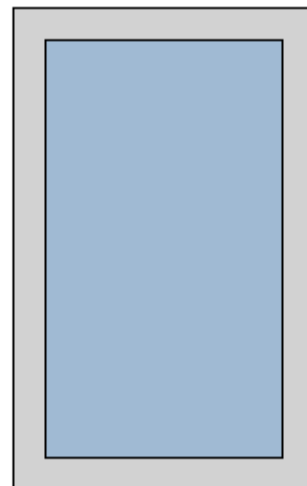
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	120,0 cm

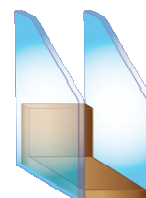


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	0,900 m ²
Area vetro	A_g	0,614 m ²
Area telaio	A_f	0,286 m ²
Fattore di forma	F_f	0,68 -
Perimetro vetro	L_g	3,260 m
Perimetro telaio	L_f	3,900 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
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 **2,314** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 85*205*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,139 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,701 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

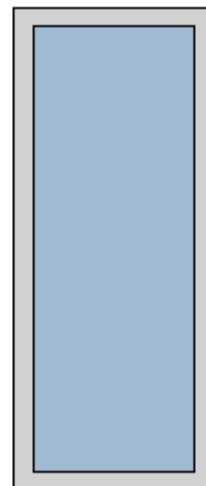
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		85,0	cm
Altezza		205,0	cm

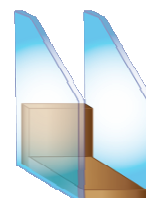


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,742	m ²
Area vetro	A_g	1,304	m ²
Area telaio	A_f	0,438	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	5,160	m
Perimetro telaio	L_f	5,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



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 **2,139** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 85*205*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 2,214 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,802 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

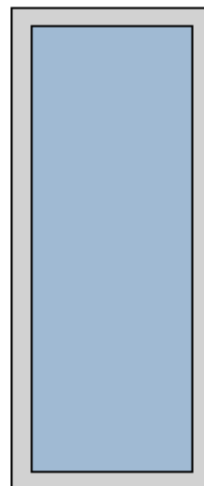
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	85,0 cm
Altezza	205,0 cm

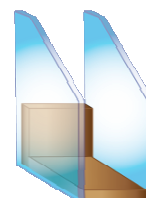


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,742 m ²
Area vetro	A_g 1,304 m ²
Area telaio	A_f 0,438 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 5,160 m
Perimetro telaio	L_f 5,800 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
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 **2,214** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 195*210*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,095 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,701 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

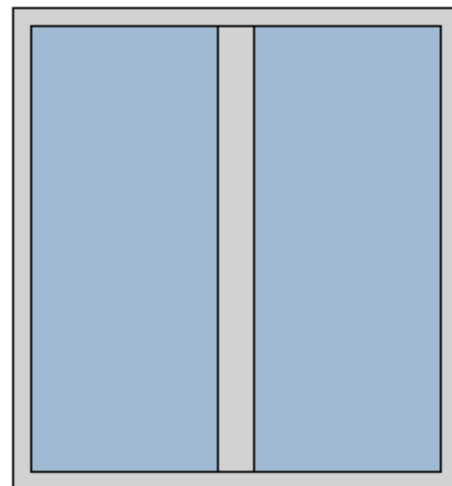
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	195,0	cm
Altezza	210,0	cm

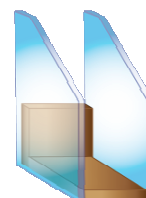


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	4,095 m ²
Area vetro	A_g	3,182 m ²
Area telaio	A_f	0,913 m ²
Fattore di forma	F_f	0,78 -
Perimetro vetro	L_g	11,040 m
Perimetro telaio	L_f	8,100 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



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 **2,095** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 195*210*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,173 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,802 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

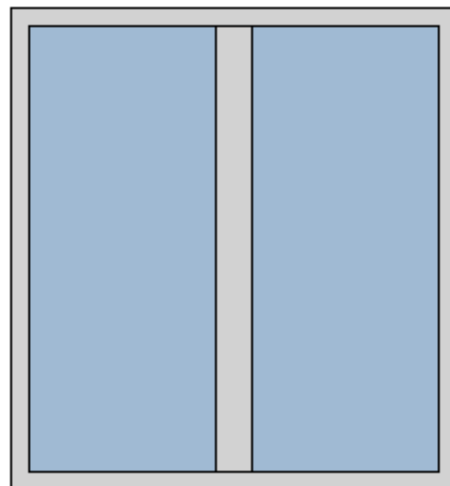
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	195,0 cm
Altezza	210,0 cm

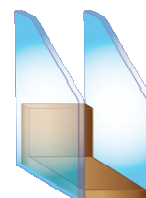


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	4,095 m ²
Area vetro	A_g	3,182 m ²
Area telaio	A_f	0,913 m ²
Fattore di forma	F_f	0,78 -
Perimetro vetro	L_g	11,040 m
Perimetro telaio	L_f	8,100 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
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 **2,173** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 80*220*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

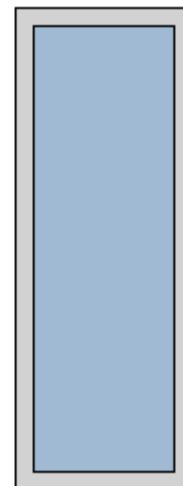
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,543 -

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	220,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,760 m ²
Area vetro	A_g 1,306 m ²
Area telaio	A_f 0,454 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 5,360 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 80*220*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

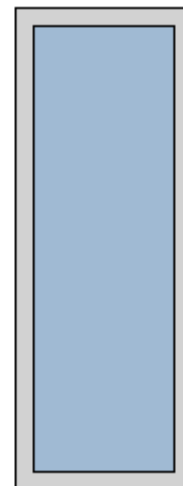
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,543 -

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	220,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,760 m ²
Area vetro	A_g 1,306 m ²
Area telaio	A_f 0,454 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 5,360 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 60*100*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

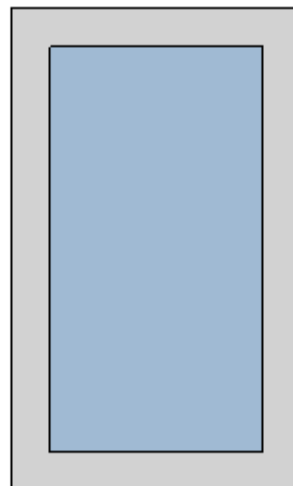
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	60,0 cm
Altezza	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 0,600 m ²
Area vetro	A_g 0,370 m ²
Area telaio	A_f 0,230 m ²
Fattore di forma	F_f 0,62 -
Perimetro vetro	L_g 2,560 m
Perimetro telaio	L_f 3,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ 60*100*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

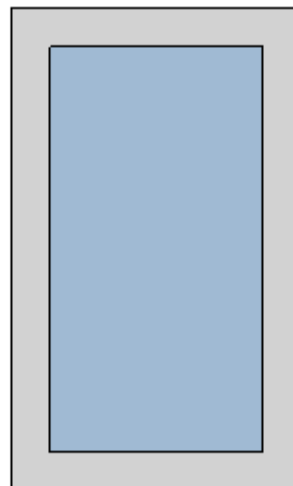
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,850 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,543 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	60,0 cm
Altezza	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 0,600 m ²
Area vetro	A_g 0,370 m ²
Area telaio	A_f 0,230 m ²
Fattore di forma	F_f 0,62 -
Perimetro vetro	L_g 2,560 m
Perimetro telaio	L_f 3,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Cadelbosco di Sopra</i>
Provincia	<i>Reggio nell'Emilia</i>
Altitudine s.l.m.	33 m
Gradi giorno	2524
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-4,9 °C

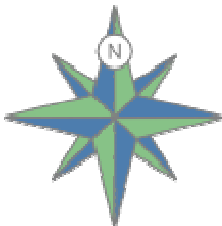
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	141,90 m ²
Superficie esterna lorda	501,60 m ²
Volume netto	422,91 m ³
Volume lordo	501,00 m ³
Rapporto S/V	1,00 m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>
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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,510	-4,9	131,79	5545	45,2
M2	T	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,952	-4,9	29,04	1544	12,6
M3	T	Muratura servizi operai	0,215	-4,9	47,12	282	2,3
P1	G	Pavimento su terreno	0,529	-4,9	144,00	1898	15,5
S1	U	Nuovo soffitto 1	1,718	10,0	97,00	1666	13,6
S2	T	Pannello sadwich	0,195	-4,9	32,00	155	1,3

Totale: **11090** **90,4**

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	Telaio in alluminio_ 75*110	2,229	-4,9	0,83	55	0,5
W2	T	Telaio in alluminio_ 75*205	2,252	-4,9	1,54	104	0,8
W3	T	Telaio in alluminio_ 75*105	2,335	-4,9	0,79	55	0,4
W4	T	Telaio in alluminio_ 65*100	2,385	-4,9	0,65	46	0,4
W5	T	Telaio in alluminio_ 80*125	2,290	-4,9	1,00	66	0,5
W6	T	Telaio in alluminio_ 160*215	2,213	-4,9	3,44	218	1,8
W7	T	Telaio in alluminio_ 75*125	2,308	-4,9	0,94	62	0,5
W8	T	Telaio in alluminio_ 75*120	2,314	-4,9	0,90	60	0,5
W9	T	Telaio in alluminio_ 85*205	2,214	-4,9	1,74	96	0,8
W10	T	Telaio in alluminio_ 195*210	2,173	-4,9	4,10	244	2,0
W11	T	Telaio in alluminio_ 80*220	1,300	-4,9	3,52	134	1,1
W12	T	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	-4,9	1,20	43	0,3

Totale: **1182** **9,6**

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,510	-4,9	43,89	1981	16,1
M3	Muratura servizi operai	0,215	-4,9	12,04	77	0,6
W1	Telaio in alluminio_ 75*110	2,229	-4,9	0,83	55	0,5
W2	Telaio in alluminio_ 75*205	2,252	-4,9	1,54	104	0,8
W3	Telaio in alluminio_ 75*105	2,335	-4,9	0,79	55	0,4
W4	Telaio in alluminio_ 65*100	2,385	-4,9	0,65	46	0,4
W11	Telaio in alluminio_ 80*220	1,300	-4,9	1,76	68	0,6
W12	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	-4,9	0,60	23	0,2

Totale: **2410** **19,6**

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,510	-4,9	26,48	1145	9,3
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,952	-4,9	18,18	1016	8,3
M3	Muratura servizi operai	0,215	-4,9	21,28	131	1,1
W5	Telaio in alluminio_ 80*125	2,290	-4,9	1,00	66	0,5
W6	Telaio in alluminio_ 160*215	2,213	-4,9	3,44	218	1,8
W7	Telaio in alluminio_ 75*125	2,308	-4,9	0,94	62	0,5
W8	Telaio in alluminio_ 75*120	2,314	-4,9	0,90	60	0,5
W11	Telaio in alluminio_ 80*220	1,300	-4,9	1,76	66	0,5

Totale: **2763** **22,5**

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,510	-4,9	32,40	1218	9,9
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,952	-4,9	10,86	528	4,3
M3	Muratura servizi operai	0,215	-4,9	13,80	74	0,6
W9	Telaio in alluminio_ 85*205	2,214	-4,9	1,74	96	0,8
W12	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	-4,9	0,60	19	0,2

Totale: **1935** **15,8**

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,510	-4,9	29,02	1200	9,8
W10	Telaio in alluminio_ 195*210	2,173	-4,9	4,10	244	2,0

Totale: **1444** **11,8**

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	Pavimento su terreno	0,529	-4,9	144,00	1898	15,5
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	10,0	97,00	1666	13,6
S2	Pannello sadwich	0,195	-4,9	32,00	155	1,3

Totale: **3720** **30,3**

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
Lung.	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	Fabbricato amministrativo	346,7	2602
2	Servizi operai	76,2	2531
Totale			5133

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	Fabbricato amministrativo	113,66	0	0
2	Servizi operai	28,24	0	0
Totale:				0

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	Fabbricato amministrativo	13839	13839
2	Servizi operai	3567	3567
Totale		17405	17405

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	Cadelbosco di Sopra
Provincia	Reggio nell'Emilia
Altitudine s.l.m.	33 m
Gradi giorno	2524
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-4,9 °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	1,5	2,3	3,9	5,6	8,5	9,9	9,7	6,7	4,8	3,2	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	2,9	5,3	8,1	10,3	14,1	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Sud-Est	MJ/m ²	4,8	7,7	9,9	10,8	13,1	13,1	13,9	12,3	10,5	7,9	5,9	4,3
Sud	MJ/m ²	6,1	9,1	10,4	9,8	10,8	10,3	11,0	10,6	10,2	8,8	7,3	5,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,8	7,7	9,9	10,8	13,1	13,1	13,9	12,3	10,5	7,9	5,9	4,3
Ovest	MJ/m ²	2,9	5,3	8,1	10,3	14,1	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,3	5,6	7,4	9,2	9,3	9,0	7,9	6,9	4,7	2,7	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,6	3,6	5,8	7,9	12,3	14,0	15,0	10,7	6,6	3,7	2,2	1,3

Edificio : FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI

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	0,8	3,5	9,1	12,3	-	-	-	-	-	13,4	8,3	3,0
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	141,90	m ²
Superficie esterna lorda	501,60	m ²
Volume netto	422,91	m ³
Volume lordo	501,00	m ³
Rapporto S/V	1,00	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	189,6
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	53,3
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	10,0
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	6,2
W1	Telaio in alluminio_ 75*110	2,161	0,83	1,8
W2	Telaio in alluminio_ 75*205	2,178	1,54	3,4
W3	Telaio in alluminio_ 75*105	2,268	0,79	1,8
W4	Telaio in alluminio_ 65*100	2,321	0,65	1,5
W5	Telaio in alluminio_ 80*125	2,219	1,00	2,2
W6	Telaio in alluminio_ 160*215	2,136	3,44	7,3
W7	Telaio in alluminio_ 75*125	2,239	0,94	2,1
W8	Telaio in alluminio_ 75*120	2,245	0,90	2,0
W9	Telaio in alluminio_ 85*205	2,139	1,74	3,7
W10	Telaio in alluminio_ 195*210	2,095	4,10	8,6
W11	Telaio in alluminio_ 80*220	1,300	3,52	4,6
W12	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	1,20	1,6

Totale **299,7**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	76,2

Totale **76,2**

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]
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	0,40	66,9

Totale **66,9**

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

Zona 1 : Fabbricato amministrativo

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Disbrigo	Naturale	83,72	22,18	0,51	7,4
2	Archivio	Naturale	179,31	47,49	0,51	15,8
3	WC	Naturale	38,34	78,21	0,51	26,1
4	Ripostiglio	Naturale	45,29	12,00	0,51	4,0

Zona 2 : Servizi operai

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Bagni operai	Naturale	76,25	155,55	0,51	51,8

Totale **105,1**

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 : FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	11380	42,8	1641	62,6	2088	39,7
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	3197	12,0	461	17,6	731	13,9
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	603	2,3	87	3,3	118	2,2
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	4576	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	4017	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	371	1,4	107	4,1	96	1,8
Totali				24143	90,8	2296	87,5	3033	57,7

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	108	0,4	14	0,6	55	1,0
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	201	0,8	27	1,0	110	2,1
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	108	0,4	14	0,5	52	1,0
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	91	0,3	12	0,5	41	0,8
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	133	0,5	18	0,7	108	2,1
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	441	1,7	59	2,3	406	7,7
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	126	0,5	17	0,6	100	1,9
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	121	0,5	16	0,6	95	1,8
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	223	0,8	30	1,1	297	5,6
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	515	1,9	69	2,6	511	9,7
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	275	1,0	37	1,4	331	6,3
W12	Telaio in alluminio_60*100	1,300	1,20	94	0,4	13	0,5	121	2,3
Totali				2436	9,2	327	12,5	2226	42,3

Mese : OTTOBRE

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	509	42,8	149	62,6	226	40,0
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	143	12,0	42	17,6	78	13,8
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	27	2,3	8	3,3	13	2,2
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	205	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	180	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	17	1,4	10	4,1	11	1,9
Totali				1080	90,8	209	87,5	327	57,9

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	5	0,4	1	0,6	6	1,1
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	9	0,8	2	1,0	13	2,3
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	5	0,4	1	0,5	6	1,1
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	4	0,3	1	0,5	5	0,8
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	6	0,5	2	0,7	11	2,0
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	20	1,7	5	2,3	42	7,5
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	6	0,5	2	0,6	10	1,8
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	5	0,5	1	0,6	10	1,8
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	10	0,8	3	1,1	30	5,3
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	23	1,9	6	2,6	54	9,6
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	12	1,0	3	1,4	36	6,4
W12	Telaio in alluminio_60*100	1,300	1,20	4	0,4	1	0,5	13	2,3
Totali				109	9,2	30	12,5	237	42,1

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	1597	42,8	227	62,6	276	40,2
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	449	12,0	64	17,6	99	14,4
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	85	2,3	12	3,3	16	2,3
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	642	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	564	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	52	1,4	15	4,1	11	1,6
Totali				3388	90,8	317	87,5	402	58,6

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	15	0,4	2	0,6	6	0,9
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	28	0,8	4	1,0	13	1,9
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	15	0,4	2	0,5	6	0,9
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	13	0,3	2	0,5	5	0,7
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	19	0,5	2	0,7	13	1,9
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	62	1,7	8	2,3	48	7,1
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	18	0,5	2	0,6	12	1,7
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	17	0,5	2	0,6	11	1,6
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	31	0,8	4	1,1	46	6,7
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	72	1,9	10	2,6	67	9,8
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	39	1,0	5	1,4	39	5,7

W12	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	1,20	13	0,4	2	0,5	17	2,5
Totali				342	9,2	45	12,5	284	41,4

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	2398	42,8	242	62,6	201	40,7
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	674	12,0	68	17,6	72	14,6
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	127	2,3	13	3,3	12	2,3
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	964	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	846	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	78	1,4	16	4,1	7	1,5
Totali				5088	90,8	339	87,5	292	59,2

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	Telaio in alluminio_ 75*110	2,161	0,83	23	0,4	2	0,6	5	1,0
W2	Telaio in alluminio_ 75*205	2,178	1,54	42	0,8	4	1,0	10	1,9
W3	Telaio in alluminio_ 75*105	2,268	0,79	23	0,4	2	0,5	5	0,9
W4	Telaio in alluminio_ 65*100	2,321	0,65	19	0,3	2	0,5	4	0,7
W5	Telaio in alluminio_ 80*125	2,219	1,00	28	0,5	3	0,7	9	1,8
W6	Telaio in alluminio_ 160*215	2,136	3,44	93	1,7	9	2,3	34	6,9
W7	Telaio in alluminio_ 75*125	2,239	0,94	27	0,5	2	0,6	8	1,7
W8	Telaio in alluminio_ 75*120	2,245	0,90	26	0,5	2	0,6	8	1,6
W9	Telaio in alluminio_ 85*205	2,139	1,74	47	0,8	4	1,1	35	7,2
W10	Telaio in alluminio_ 195*210	2,095	4,10	109	1,9	10	2,6	43	8,7
W11	Telaio in alluminio_ 80*220	1,300	3,52	58	1,0	5	1,4	28	5,7
W12	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	1,20	20	0,4	2	0,5	13	2,7
Totali				513	9,2	48	12,5	202	40,8

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	2708	42,8	248	62,6	230	40,6
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	761	12,0	70	17,6	82	14,5
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	143	2,3	13	3,3	13	2,3
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	1089	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	956	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	88	1,4	16	4,1	9	1,6
Totali				5746	90,8	346	87,5	334	58,9

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	26	0,4	2	0,6	6	1,0
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	48	0,8	4	1,0	11	1,9
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	26	0,4	2	0,5	5	0,9
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	22	0,3	2	0,5	4	0,7
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	32	0,5	3	0,7	10	1,8
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	105	1,7	9	2,3	39	6,9
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	30	0,5	3	0,6	10	1,7
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	29	0,5	2	0,6	9	1,6
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	53	0,8	5	1,1	41	7,2
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	123	1,9	10	2,6	50	8,9
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	65	1,0	6	1,4	32	5,7
W12	Telaio in alluminio_60*100	1,300	1,20	22	0,4	2	0,5	15	2,7
Totali				580	9,2	49	12,5	233	41,1

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	2102	42,8	265	62,6	338	39,6
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	591	12,0	75	17,6	122	14,3
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	111	2,3	14	3,3	19	2,3
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	845	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	742	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	69	1,4	17	4,1	15	1,7
Totali				4460	90,8	371	87,5	494	57,8

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	20	0,4	2	0,6	8	0,9
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	37	0,8	4	1,0	15	1,8
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	20	0,4	2	0,5	7	0,8
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	17	0,3	2	0,5	6	0,7
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	25	0,5	3	0,7	18	2,1
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	81	1,7	10	2,3	68	8,0
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	23	0,5	3	0,6	17	2,0
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	22	0,5	3	0,6	16	1,9
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	41	0,8	5	1,1	53	6,2
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	95	1,9	11	2,6	80	9,4
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	51	1,0	6	1,4	52	6,1
W12	Telaio in alluminio_60*100	1,300	1,20	17	0,4	2	0,5	20	2,4
Totali				450	9,2	53	12,5	360	42,2

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	1538	42,8	357	62,6	519	39,3
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	432	12,0	100	17,6	180	13,6
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	81	2,3	19	3,3	29	2,2
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	618	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	543	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	50	1,4	23	4,1	27	2,0
Totali				3262	90,8	499	87,5	755	57,1

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	15	0,4	3	0,6	14	1,1
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	27	0,8	6	1,0	29	2,2
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	15	0,4	3	0,5	14	1,0
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	12	0,3	3	0,5	11	0,8
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	18	0,5	4	0,7	29	2,2
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	60	1,7	13	2,3	108	8,2
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	17	0,5	4	0,6	27	2,0
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	16	0,5	4	0,6	25	1,9
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	30	0,8	7	1,1	64	4,8
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	70	1,9	15	2,6	133	10,1
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	37	1,0	8	1,4	87	6,6
W12	Telaio in alluminio_60*100	1,300	1,20	13	0,4	3	0,5	28	2,1
Totali				329	9,2	71	12,5	568	42,9

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	527	42,8	153	62,6	298	38,6
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	148	12,0	43	17,6	98	12,7
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	28	2,3	8	3,3	16	2,1
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	212	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	186	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	17	1,4	10	4,1	17	2,2
Totali				1119	90,8	215	87,5	430	55,7

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	5	0,4	1	0,6	10	1,3
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	9	0,8	3	1,0	20	2,6

W3	Telaio in alluminio_ 75*105	2,268	0,79	5	0,4	1	0,5	9	1,2
W4	Telaio in alluminio_ 65*100	2,321	0,65	4	0,3	1	0,5	7	0,9
W5	Telaio in alluminio_ 80*125	2,219	1,00	6	0,5	2	0,7	17	2,3
W6	Telaio in alluminio_ 160*215	2,136	3,44	20	1,7	6	2,3	66	8,5
W7	Telaio in alluminio_ 75*125	2,239	0,94	6	0,5	2	0,6	16	2,1
W8	Telaio in alluminio_ 75*120	2,245	0,90	6	0,5	2	0,6	15	2,0
W9	Telaio in alluminio_ 85*205	2,139	1,74	10	0,8	3	1,1	28	3,6
W10	Telaio in alluminio_ 195*210	2,095	4,10	24	1,9	6	2,6	83	10,8
W11	Telaio in alluminio_ 80*220	1,300	3,52	13	1,0	3	1,4	56	7,2
W12	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	1,20	4	0,4	1	0,5	14	1,9
Totali				113	9,2	31	12,5	342	44,3

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 : FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI

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]
Ottobre	805	205	0	180	0	238	282
Novembre	2524	642	0	564	0	362	886
Dicembre	3790	964	0	846	0	387	1330
Gennaio	4281	1089	0	956	0	396	1502
Febbraio	3323	845	0	742	0	424	1166
Marzo	2430	618	0	543	0	570	853
Aprile	833	212	0	186	0	245	292
Totali	17987	4576	0	4017	0	2623	6311

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	327	237	347
Novembre	402	284	613
Dicembre	292	202	633
Gennaio	334	233	633
Febbraio	494	360	572
Marzo	755	568	633
Aprile	430	342	307
Totali	3033	2226	3739

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

Sommario perdite e apporti

Edificio : FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	501,60	m ²
Superficie utile	141,90	m ²	Volume lordo	501,00	m ³
Volume netto	422,91	m ³	Rapporto S/V	1,00	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]
Ottobre	862	238	282	1383	237	347	584	867
Novembre	3328	362	886	4576	284	613	897	3709
Dicembre	5309	387	1330	7026	202	633	835	6202
Gennaio	5991	396	1502	7889	233	633	866	7033
Febbraio	4417	424	1166	6007	360	572	932	5095
Marzo	2836	570	853	4259	568	633	1201	3133
Aprile	802	245	292	1340	342	307	648	783
Totali	23546	2623	6311	32479	2226	3739	5965	26823

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	Cadelbosco di Sopra
Provincia	Reggio nell'Emilia
Altitudine s.l.m.	33 m
Gradi giorno	2524
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-4,9 °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	1,5	2,3	3,9	5,6	8,5	9,9	9,7	6,7	4,8	3,2	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	2,9	5,3	8,1	10,3	14,1	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Sud-Est	MJ/m ²	4,8	7,7	9,9	10,8	13,1	13,1	13,9	12,3	10,5	7,9	5,9	4,3
Sud	MJ/m ²	6,1	9,1	10,4	9,8	10,8	10,3	11,0	10,6	10,2	8,8	7,3	5,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,8	7,7	9,9	10,8	13,1	13,1	13,9	12,3	10,5	7,9	5,9	4,3
Ovest	MJ/m ²	2,9	5,3	8,1	10,3	14,1	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,3	5,6	7,4	9,2	9,3	9,0	7,9	6,9	4,7	2,7	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,6	3,6	5,8	7,9	12,3	14,0	15,0	10,7	6,6	3,7	2,2	1,3

Edificio : FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI

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	-	-	-	14,7	18,5	22,9	24,4	23,0	19,3	16,9	-	-
N° giorni	-	-	-	-	14	31	30	31	31	30	4	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 17 aprile al 04 ottobre
Durata della stagione	171 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	141,90 m ²
Superficie esterna lorda	501,60 m ²
Volume netto	422,91 m ³
Volume lordo	501,00 m ³
Rapporto S/V	1,00 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	189,6
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	53,3
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	10,0
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	6,2
W1	Telaio in alluminio_ 75*110	2,161	0,83	1,8
W2	Telaio in alluminio_ 75*205	2,178	1,54	3,4
W3	Telaio in alluminio_ 75*105	2,268	0,79	1,8
W4	Telaio in alluminio_ 65*100	2,321	0,65	1,5
W5	Telaio in alluminio_ 80*125	2,219	1,00	2,2
W6	Telaio in alluminio_ 160*215	2,136	3,44	7,3
W7	Telaio in alluminio_ 75*125	2,239	0,94	2,1
W8	Telaio in alluminio_ 75*120	2,245	0,90	2,0
W9	Telaio in alluminio_ 85*205	2,139	1,74	3,7
W10	Telaio in alluminio_ 195*210	2,095	4,10	8,6
W11	Telaio in alluminio_ 80*220	1,300	3,52	4,6
W12	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	1,20	1,6

Totale **299,7**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	76,2

Totale **76,2**

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]
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	0,40	66,9

Totale **66,9**

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

Zona 1 : Fabbricato amministrativo

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Disbrigo	Naturale	83,72	22,18	0,51	7,4
2	Archivio	Naturale	179,31	47,49	0,51	15,8
3	WC	Naturale	38,34	78,21	0,51	26,1
4	Ripostiglio	Naturale	45,29	12,00	0,51	4,0

Zona 2 : Servizi operai

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Bagni operai	Naturale	76,25	155,55	0,51	51,8

Totale **105,1**

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 : FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	3930	43,1	2222	62,8	4154	38,8
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	1104	12,1	624	17,6	1327	12,4
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	190	2,1	113	3,2	220	2,1
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	1550	17,0	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	1387	15,2	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	117	1,3	140	3,9	245	2,3
Totali				8279	90,9	3099	87,6	5946	55,5

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	37	0,4	20	0,6	147	1,4
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	70	0,8	37	1,0	294	2,7
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	37	0,4	20	0,6	138	1,3
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	31	0,3	16	0,5	108	1,0
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	46	0,5	24	0,7	246	2,3
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	152	1,7	80	2,3	927	8,7
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	44	0,5	23	0,6	228	2,1
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	42	0,5	22	0,6	217	2,0
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	77	0,8	41	1,1	335	3,1
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	178	2,0	94	2,6	1151	10,8
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	87	1,0	48	1,4	784	7,3
W12	Telaio in alluminio_60*100	1,300	1,20	30	0,3	16	0,5	186	1,7
Totali				831	9,1	440	12,4	4762	44,5

Mese : APRILE

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	720	43,7	170	63,8	278	39,7
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	202	12,3	48	17,9	92	13,1
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	29	1,8	7	2,7	12	1,7
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	274	16,7	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	254	15,4	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	18	1,1	9	3,3	13	1,8
Totali				1498	91,0	234	87,7	394	56,4

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	7	0,4	1	0,6	9	1,3
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	13	0,8	3	1,0	18	2,6
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	7	0,4	1	0,6	9	1,2
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	6	0,3	1	0,5	7	1,0
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	8	0,5	2	0,7	16	2,3
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	28	1,7	6	2,3	61	8,8
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	8	0,5	2	0,7	15	2,2
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	8	0,5	2	0,6	14	2,0
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	14	0,9	3	1,2	26	3,7
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	33	2,0	7	2,7	77	11,1
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	13	0,8	3	1,1	41	5,8
W12	Telaio in alluminio_60*100	1,300	1,20	5	0,3	1	0,4	11	1,5
Totali				149	9,0	33	12,3	305	43,6

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	1058	42,8	397	62,6	816	38,3
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	297	12,0	111	17,6	258	12,1
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	56	2,3	21	3,3	44	2,1
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	425	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	373	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	35	1,4	26	4,1	50	2,4
Totali				2245	90,8	555	87,5	1169	54,9

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	10	0,4	3	0,6	30	1,4
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	19	0,8	7	1,0	59	2,8
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	10	0,4	3	0,5	28	1,3
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	8	0,3	3	0,5	22	1,0
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	12	0,5	4	0,7	50	2,3
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	41	1,7	14	2,3	187	8,8
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	12	0,5	4	0,6	46	2,2
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	11	0,5	4	0,6	44	2,0
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	21	0,8	7	1,1	63	3,0
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	48	1,9	17	2,6	234	11,0
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	26	1,0	9	1,4	162	7,6

W12	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	1,20	9	0,4	3	0,5	38	1,8
Totali				226	9,2	79	12,5	961	45,1

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	423	42,8	419	62,6	840	38,6
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	119	12,0	118	17,6	257	11,8
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	22	2,3	22	3,3	45	2,1
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	170	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	149	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	14	1,4	27	4,1	53	2,4
Totali				898	90,8	587	87,5	1195	54,8

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	Telaio in alluminio_ 75*110	2,161	0,83	4	0,4	4	0,6	33	1,5
W2	Telaio in alluminio_ 75*205	2,178	1,54	7	0,8	7	1,0	65	3,0
W3	Telaio in alluminio_ 75*105	2,268	0,79	4	0,4	4	0,5	31	1,4
W4	Telaio in alluminio_ 65*100	2,321	0,65	3	0,3	3	0,5	24	1,1
W5	Telaio in alluminio_ 80*125	2,219	1,00	5	0,5	5	0,7	50	2,3
W6	Telaio in alluminio_ 160*215	2,136	3,44	16	1,7	15	2,3	188	8,6
W7	Telaio in alluminio_ 75*125	2,239	0,94	5	0,5	4	0,6	46	2,1
W8	Telaio in alluminio_ 75*120	2,245	0,90	5	0,5	4	0,6	44	2,0
W9	Telaio in alluminio_ 85*205	2,139	1,74	8	0,8	8	1,1	59	2,7
W10	Telaio in alluminio_ 195*210	2,095	4,10	19	1,9	18	2,6	236	10,8
W11	Telaio in alluminio_ 80*220	1,300	3,52	10	1,0	9	1,4	170	7,8
W12	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	1,20	3	0,4	3	0,5	38	1,8
Totali				91	9,2	83	12,5	984	45,2

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	226	42,8	443	62,6	894	38,6
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	63	12,0	124	17,6	279	12,0
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	12	2,3	23	3,3	48	2,1
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	91	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	80	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	7	1,4	29	4,1	56	2,4
Totali				479	90,8	620	87,5	1276	55,2

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	2	0,4	4	0,6	33	1,4
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	4	0,8	7	1,0	66	2,8
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	2	0,4	4	0,5	31	1,3
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	2	0,3	3	0,5	24	1,0
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	3	0,5	5	0,7	54	2,3
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	9	1,7	16	2,3	203	8,8
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	3	0,5	5	0,6	50	2,2
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	2	0,5	4	0,6	48	2,1
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	4	0,8	8	1,1	63	2,7
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	10	1,9	19	2,6	248	10,7
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	5	1,0	10	1,4	178	7,7
W12	Telaio in alluminio_60*100	1,300	1,20	2	0,4	3	0,5	40	1,7
Totali				48	9,2	88	12,5	1037	44,8

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	423	42,8	437	62,6	719	38,8
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	119	12,0	123	17,6	235	12,7
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	22	2,3	23	3,3	39	2,1
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	170	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	149	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	14	1,4	29	4,1	43	2,3
Totali				898	90,8	612	87,5	1037	55,9

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	4	0,4	4	0,6	24	1,3
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	7	0,8	7	1,0	48	2,6
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	4	0,4	4	0,5	22	1,2
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	3	0,3	3	0,5	18	0,9
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	5	0,5	5	0,7	43	2,3
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	16	1,7	16	2,3	161	8,7
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	5	0,5	5	0,6	39	2,1
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	5	0,5	4	0,6	38	2,0
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	8	0,8	8	1,1	59	3,2
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	19	1,9	18	2,6	198	10,7
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	10	1,0	10	1,4	136	7,3
W12	Telaio in alluminio_60*100	1,300	1,20	3	0,4	3	0,5	33	1,8
Totali				91	9,2	87	12,5	817	44,1

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	915	42,8	309	62,6	555	39,2
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	257	12,0	87	17,6	187	13,2
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	48	2,3	16	3,3	31	2,2
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	368	17,2	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	323	15,1	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	30	1,4	20	4,1	30	2,2
Totali				1940	90,8	432	87,5	803	56,7

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	9	0,4	3	0,6	17	1,2
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	16	0,8	5	1,0	34	2,4
W3	Telaio in alluminio_75*105	2,268	0,79	9	0,4	3	0,5	16	1,1
W4	Telaio in alluminio_65*100	2,321	0,65	7	0,3	2	0,5	13	0,9
W5	Telaio in alluminio_80*125	2,219	1,00	11	0,5	3	0,7	31	2,2
W6	Telaio in alluminio_160*215	2,136	3,44	35	1,7	11	2,3	117	8,2
W7	Telaio in alluminio_75*125	2,239	0,94	10	0,5	3	0,6	29	2,0
W8	Telaio in alluminio_75*120	2,245	0,90	10	0,5	3	0,6	27	1,9
W9	Telaio in alluminio_85*205	2,139	1,74	18	0,8	6	1,1	58	4,1
W10	Telaio in alluminio_195*210	2,095	4,10	41	1,9	13	2,6	146	10,3
W11	Telaio in alluminio_80*220	1,300	3,52	22	1,0	7	1,4	98	6,9
W12	Telaio in alluminio_60*100	1,300	1,20	8	0,4	2	0,5	28	2,0
Totali				196	9,2	61	12,5	613	43,3

Mese : OTTOBRE

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	Muratura in mattoni pieni 40cm	1,439	131,79	165	47,0	46	69,0	53	45,9
M2	Muratura in mattoni pieni 25cm	1,834	29,04	46	13,2	13	19,4	18	15,8
M3	Muratura servizi operai	0,213	47,12	0	0,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimento su terreno	0,529	144,00	52	14,7	-	-	-	-
S1	Nuovo soffitto 1	1,718	97,00	58	16,6	-	-	-	-
S2	Pannello sadwich	0,193	32,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				322	91,5	59	88,3	71	61,7

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	Telaio in alluminio_75*110	2,161	0,83	2	0,4	0	0,6	2	1,3
W2	Telaio in alluminio_75*205	2,178	1,54	3	0,8	1	1,1	3	2,6

W3	Telaio in alluminio_ 75*105	2,268	0,79	2	0,4	0	0,6	1	1,2
W4	Telaio in alluminio_ 65*100	2,321	0,65	1	0,4	0	0,5	1	1,0
W5	Telaio in alluminio_ 80*125	2,219	1,00	2	0,5	1	0,8	3	2,3
W6	Telaio in alluminio_ 160*215	2,136	3,44	6	1,8	2	2,5	10	8,6
W7	Telaio in alluminio_ 75*125	2,239	0,94	2	0,5	0	0,7	2	2,1
W8	Telaio in alluminio_ 75*120	2,245	0,90	2	0,5	0	0,7	2	2,0
W9	Telaio in alluminio_ 85*205	2,139	1,74	3	0,9	1	1,3	7	6,1
W10	Telaio in alluminio_ 195*210	2,095	4,10	7	2,1	2	2,9	13	11,0
W11	Telaio in alluminio_ 80*220	1,300	3,52	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W12	Telaio in alluminio_ 60*100	1,300	1,20	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				30	8,5	8	11,7	44	38,3

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 : FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI

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]
Aprile	1118	274	0	254	0	267	353
Maggio	1672	425	0	373	0	634	587
Giugno	669	170	0	149	0	670	235
Luglio	357	91	0	80	0	708	125
Agosto	669	170	0	149	0	699	235
Settembre	1446	368	0	323	0	493	507
Ottobre	242	52	0	58	0	67	47
Totali	6172	1550	0	1387	0	3539	2088

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Aprile	394	305	274
Maggio	1169	961	633
Giugno	1195	984	613
Luglio	1276	1037	633
Agosto	1037	817	633
Settembre	803	613	613
Ottobre	71	44	65
Totali	5946	4762	3466

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

Sommario perdite e apporti

Edificio : FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	501,60	m ²
Superficie utile	141,90	m ²	Volume lordo	501,00	m ³
Volume netto	422,91	m ³	Rapporto S/V	1,00	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]
Aprile	1252	267	353	1873	305	274	579	0
Maggio	1302	634	587	2523	961	633	1595	19
Giugno	-206	670	235	698	984	613	1597	899
Luglio	-749	708	125	84	1037	633	1671	1587
Agosto	-49	699	235	885	817	633	1451	574
Settembre	1333	493	507	2333	613	613	1226	5
Ottobre	281	67	47	395	44	65	110	0
Totali	3164	3539	2088	8791	4762	3466	8228	3085

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 : Fabbricato amministrativo

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Fabbricato amministrativo

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	90,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	272,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	82,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	235,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	71,7	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen.p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	498,8	255,8	77,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Fabbricato amministrativo

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	13839 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

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 condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4
Marca/Serie/Modello	RIELLO/SIGNO XN/SIGNO X595 SMN
Tipo di pompa di calore	Elettrica

Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	20,0 °C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	Aria esterna	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-15,0 °C
	massima	24,0 °C
Sorgente calda	Aria per riscaldamento ambienti	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0 °C
	massima	27,0 °C
Temperatura della sorgente calda (riscaldamento)		25,0 °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	3,8	
Potenza utile	P_u	10,70	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	2,82	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	35	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd	0,25	-
Fattore minimo di modulazione Fmin	0,30	-

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,83	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

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]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

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 **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Fabbricato amministrativo

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,qen,out}$ [kWh]	$Q_{H,qen,in}$ [kWh]
gennaio	31	5888	5888	5887	5887	5887	5887	6811	1342
febbraio	28	4261	4261	4260	4260	4260	4260	4929	1003
marzo	31	2621	2621	2620	2620	2620	2620	3032	506
aprile	15	652	652	652	652	652	652	754	109

maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	726	726	726	726	726	726	840	104
novembre	30	3106	3106	3106	3106	3106	3106	3593	604
dicembre	31	5197	5197	5197	5197	5197	5197	6013	1220
TOTALI	183	22452	22452	22447	22447	22447	22447	25973	4887

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rq}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	260,4	87,0	225,0	75,2
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	251,9	79,2	217,7	68,5
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	307,4	83,1	265,8	71,9
aprile	15	97,0	99,0	100,0	100,0	355,9	87,1	307,8	75,3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,0	100,0	100,0	415,3	91,0	359,1	78,7
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	305,3	82,9	263,9	71,7
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	252,8	80,3	218,5	69,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	5731	1342	427,1	219,0	73,2	0
febbraio	28	4746	1003	472,9	242,5	76,3	0
marzo	31	3032	506	599,5	307,4	83,1	0
aprile	15	754	109	694,1	355,9	87,1	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	840	104	809,8	415,3	91,0	0
novembre	30	3593	604	595,3	305,3	82,9	0
dicembre	31	5677	1220	465,4	238,7	75,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4,27
febbraio	28	4,73
marzo	31	5,99
aprile	15	6,94
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	8,10
novembre	30	5,95
dicembre	31	4,65

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
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1342	1342	2616	7828
febbraio	28	1003	1003	1957	6223
marzo	31	506	506	986	3648
aprile	15	109	109	212	866
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	104	104	202	923
novembre	30	604	604	1177	4334
dicembre	31	1220	1220	2378	7491
TOTALI	183	4887	4887	9529	31312

Legenda simboli

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

Zona 2 : Servizi operai

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Nuova zona 2

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	224,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	75,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	201,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	67,7	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,qen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	438,1	224,7	75,5

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Nuova zona 2

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	3567 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

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 condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	100,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4
Marca/Serie/Modello	RIELLO/SIGNO XN/SIGNO X595 SMN
Tipo di pompa di calore	Elettrica
Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$ 20,0 °C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	Aria esterna
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima -15,0 °C massima 24,0 °C
Sorgente calda	Aria per riscaldamento ambienti

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	27,0	°C
Temperatura della sorgente calda (riscaldamento)		25,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	3,8	
Potenza utile	P _u	10,70	kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	2,82	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ _f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ _c	35	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd	0,25	-
Fattore minimo di modulazione Fmin	0,30	-

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,83	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR	Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc	Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti	0	W
--	----------	---

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		θ _{gn,avg} [°C]	θ _{gn,flw} [°C]	θ _{gn,ret} [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

θ _{gn,avg}	Temperatura media del generatore di calore
θ _{gn,flw}	Temperatura di mandata del generatore di calore
θ _{gn,ret}	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	f _{p,ren}	0,470 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	f _{p,nren}	1,950 -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : Servizi operai

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	Q _{H,nd} [kWh]	Q _{H,sys,out} [kWh]	Q' _{H,sys,out} [kWh]	Q _{H,sys,out,int} [kWh]	Q _{H,sys,out,cont} [kWh]	Q _{H,sys,out,corr} [kWh]	Q _{H,gen,out} [kWh]	Q _{H,gen,in} [kWh]
gennaio	31	1145	1145	1142	1142	1142	1142	1280	324
febbraio	28	835	835	832	832	832	832	932	223
marzo	31	512	512	509	509	509	509	570	114
aprile	15	131	131	130	130	130	130	145	24
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	140	140	139	139	139	139	155	22
novembre	30	603	603	600	600	600	600	672	136
dicembre	31	1005	1005	1002	1002	1002	1002	1123	269
TOTALI	183	4371	4371	4353	4353	4353	4353	4878	1113

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,nd}	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
Q _{H,sys,out}	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
Q' _{H,sys,out}	Fabbisogno ideale netto
Q _{H,sys,out,int}	Fabbisogno corretto per intermittenza
Q _{H,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{H,sys,out,corr}	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q _{H,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{H,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	Q _{H,em,aux} [kWh]	Q _{H,du,aux} [kWh]	Q _{H,dp,aux} [kWh]	Q _{H,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	100,0	100,0	100,0	202,6	72,2	181,3	64,6
febbraio	28	97,0	100,0	100,0	100,0	214,4	74,0	192,0	66,3
marzo	31	97,0	100,0	100,0	100,0	255,8	79,6	229,6	71,4
aprile	15	97,0	100,0	100,0	100,0	304,2	84,8	274,6	76,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	100,0	100,0	100,0	360,0	89,6	325,1	80,9
novembre	30	97,0	100,0	100,0	100,0	253,4	79,3	227,3	71,1
dicembre	31	97,0	100,0	100,0	100,0	213,6	73,9	191,2	66,2

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1280	324	395,0	202,6	72,2	0
febbraio	28	932	223	418,1	214,4	74,0	0
marzo	31	570	114	498,7	255,8	79,6	0
aprile	15	145	24	593,2	304,2	84,8	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	155	22	701,9	360,0	89,6	0
novembre	30	672	136	494,2	253,4	79,3	0
dicembre	31	1123	269	416,6	213,6	73,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,95
febbraio	28	4,18
marzo	31	4,99

aprile	15	5,93
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	7,02
novembre	30	4,94
dicembre	31	4,17

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
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	324	324	632	1772
febbraio	28	223	223	435	1259
marzo	31	114	114	223	716
aprile	15	24	24	48	171
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	22	22	43	174
novembre	30	136	136	265	848
dicembre	31	269	269	525	1518
TOTALI	183	1113	1113	2171	6459

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : FABBRICATO AMMINISTRATIVO-SERVIZI OPERAI	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>141,90</i>	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]
<i>Riscaldamento</i>	<i>11700</i>	<i>26071</i>	<i>37771</i>	<i>82,45</i>	<i>183,73</i>	<i>266,18</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>2792</i>	<i>673</i>	<i>3465</i>	<i>19,67</i>	<i>4,74</i>	<i>24,42</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	14492	26744	41235	102,13	188,47	290,60

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>7432</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>3419</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 1 : Fabbricato amministrativo	DPR 412/93	<i>E.8</i>	Superficie utile	<i>113,66</i>	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]
<i>Riscaldamento</i>	<i>9529</i>	<i>21783</i>	<i>31312</i>	<i>83,84</i>	<i>191,65</i>	<i>275,49</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>558</i>	<i>135</i>	<i>693</i>	<i>4,91</i>	<i>1,18</i>	<i>6,10</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	10087	21918	32005	88,75	192,84	281,59

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>5173</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>2380</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 2 : Servizi operai	DPR 412/93	<i>E.8</i>	Superficie utile	<i>28,24</i>	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]
<i>Riscaldamento</i>	<i>2171</i>	<i>4287</i>	<i>6459</i>	<i>76,88</i>	<i>151,82</i>	<i>228,70</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>2233</i>	<i>538</i>	<i>2772</i>	<i>79,09</i>	<i>19,06</i>	<i>98,15</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	4404	4826	9230	155,97	170,88	326,85

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>2259</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1039</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>