



REGIONE VENETO

Regione Veneto



Comune di Galliera Veneta

NUOVA SCUOLA PRIMARIA "don Guido Manesso"

PROGETTO ESECUTIVO - 1° STRALCIO FUNZIONALE

A.01.05

**RELAZIONE SPECIALISTICA: CONTENIMENTO
ENERGETICO D.LGS. 192 - 05 SMI**

data **14/12/2018**

A.01.05 Relazione spec. Cont. energ. .doc

committente: Comune di Galliera Veneta

progettazione architettonica: arch. Fernando Tomasello
arch. Monica Pastore

collaborazione: ing. Gioele Curtarello

s T A a

studio tomasello architetti associati

via Roma 68 | 35010 Massanzago | PD | +39 049 9360 030 | info@studiotomasello.com | studiotomasello@pec.it

l'utilizzo e la riproduzione del presente documento è riservata a norma di legge



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 29/11/2028



DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
- Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E.7**

Oggetto dell'attestato

- Intero edificio
- Unità immobiliare
- Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: **1**

- Nuova costruzione
- Passaggio di proprietà
- Locazione
- Ristrutturazione importante
- Riqualificazione energetica
- Altro:

Dati identificativi



Regione : **VENETO**

Comune : **Galliera Veneta**

Indirizzo : **Via Leopardi**

Piano :

Interno :

Coordinate GIS : **45,667930 N - 11,828966 E**

Zona climatica : **E**

Anno di costruzione : **2018**

Superficie utile riscaldata (m²) : **933,86**

Superficie utile raffrescata (m²) : **892,97**

Volume lordo riscaldato (m³) : **4565,29**

Volume lordo raffrescato (m³) : **4372,77**

Comune catastale	D879				Sezione	Foglio				Particella			
Subalterni	da		a		da		a		da		a		
Altri subalterni													

Servizi energetici presenti

- Climatizzazione invernale
- Ventilazione meccanica
- Illuminazione
- Climatizzazione estiva
- Prod. acqua calda sanitaria
- Trasporto di persone o cose

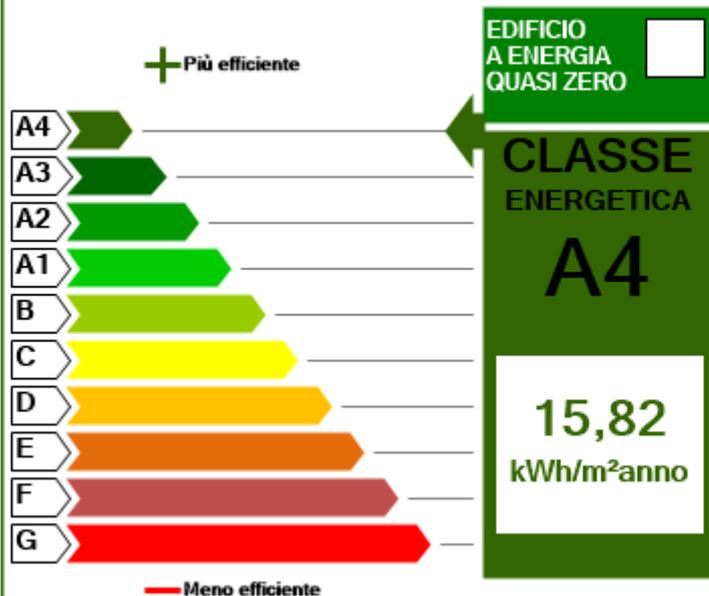
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato



Prestazione energetica globale



Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A3 (122,34)

Se esistenti:



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 29/11/2028



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	7575 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 15,82
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 33,84
<input type="checkbox"/>	Gasolio		
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 4
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	22353 kWh	
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R _{EN 1}					A4 - kWh/m ² anno
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 29/11/2028



ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	0,00 kWh/anno	Vettore energetico: <i>Energia elettrica</i>
-------------------	----------------------	--

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V – Volume riscaldato	4565,29	m ³
S – Superficie disperdente	2231,67	m ²
Rapporto S/V	0,49	
EP _{H,nd}	66,65	kWh/m ² anno
A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,0109	-
Y _{IE}	0,0055	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	<i>HP elettrica aria-acqua</i>	2018		<i>Energia elettrica da rete</i>	46,57	88565,3 η_H	0,03	0,05
Climatizzazione estiva								
Prod. acqua calda sanitaria	<i>HP elettrica aria-acqua</i>	2018		<i>Energia elettrica da rete</i>	1,61	121,9 η_W	8,85	1,12
Impianti combinati								
Produzione da fonti rinnovabili	<i>Impianto fotovoltaico</i>	2018		<i>Solare fotovoltaico</i>	19,53	0,0	0,00	0,00
Ventilazione meccanica	<i>Ventilatori</i>	2018		<i>Energia elettrica da rete</i>	4,58	0,0	12,37	7,17
Illuminazione	<i>Lampade A Led</i>	2018		<i>Energia elettrica da rete</i>	5,18	0,0	12,58	7,48
Trasporto di persone o cose								



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 29/11/2028



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	Loris Segati	
Indirizzo	Via Risaie 22 - 35010 - Villa del Conte (Padova)	
E-mail	loris.segati@gmail.com	
Telefono	347.8363101	
Titolo	Perito Industriale	
Ordine/iscrizione	Periti industriali e periti industriali laureati di Padova / 1721	
Dichiarazione di indipendenza	Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75.	
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	si
---	-----------

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	si
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	no

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 14/12/2018

Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 29/11/2028



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
R_{EN1}	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
R_{EN2}	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
R_{EN3}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
R_{EN4}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
R_{EN5}	ALTRI IMPIANTI
R_{EN6}	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***Amministrazione Comunale Galliera Veneta***
EDIFICIO : ***Nuova costruzione scuola elementare Don G. Manesso***
INDIRIZZO : ***Via Leopardi***
COMUNE : ***Galliera Veneta***
INTERVENTO : ***Realizzazione nuova scuola elementare don G. Manesso***

**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**

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Galliera Veneta** Provincia **PD**

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

Realizzazione nuova scuola elementare don G. Manesso

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 Leopardi

Richiesta permesso di costruire _____ del _____

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

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.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i) **Amministrazione Comunale Galliera Veneta**
Via Roma 174 - Galliera Veneta

Progettista dell'isolamento termico **Ing. Gioele Curtarello**
Albo: Ingegneri Pr.: Padova N.iscr.: 6001

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) 2431 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,1 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 33,0 °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} [%]
Scuola Don G. Manesso	4565,29	2231,67	0,49	933,86	20,0	65,0
Nuova costruzione scuola elementare Don G. Manesso	4565,29	2231,67	0,49	933,86	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} [%]
Scuola Don G. Manesso	4565,29	2231,67	0,49	933,86	26,0	51,3
Nuova costruzione scuola elementare Don G. Manesso	4565,29	2231,67	0,49	933,86	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

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Il livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici sarà realizzato con sistema assimilabile alla classe B.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare _____ - >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

In considerazione delle caratteristiche termico-qualitative della struttura componente la copertura non si ritiene economicamente valida l'adozione di materiali ad elevata riflettanza solare se paragonati ai benefici ottenibili nel caso specifico.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

In considerazione delle caratteristiche termico-qualitative della struttura componente la copertura non si ritiene economicamente valida l'adozione di sistemi di climatizzazione passiva della stessa

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Impianto in singola unità immobiliare. Consumi ricavabili dalle fatture degli enti erogatori.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Quota rinnovabile derivata dall'energia aeraulica catturata da pompe di calore aria-acqua utilizzate per i servizi di riscaldamento, condizionamento ed acqua calda sanitaria. Percentuale di copertura in allegato alla presente.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni

presenti:

Si rende necessario l'utilizzo di sistemi schermanti per superfici vetrate per limitare gli apporti di energia solare diretta. A tal proposito si vedano le caratteristiche dei sistemi schermanti nelle tabelle delle caratteristiche dei singoli serramenti allegate alla presente Relazione Tecnica.

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 destinato al riscaldamento e rinnovo aria ambiente. Produzione acqua calda sanitaria separata.

Sistemi di generazione

Pompa di calore elettrica del tipo aria-acqua, con recupero termico del calore di condensa durante la fase di condizionamento.

Sistemi di termoregolazione

Sistema di termoregolazione gestito a mezzo di regolatore digitale integrato nella pompa di calore (primario) e regolatore da sistema domotico (impianto radiante) con controllo delle temperature di mandata all'impianto in funzione della temperatura esterna.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Nessuno.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto di rinnovo aria meccanico centralizzato, dotato di recuperatore di calore a flussi incrociati ad alta efficienza e batterie di post trattamento dell'aria in immissione.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Volano termico di capacità 500lt dotato di sistema di convogliamento dei flussi

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante bollitore ad accumulo in pompa di calore elettrica.

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	Scuola Don G. Manesso	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e ventilazione	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	BLUEBOX Zeta Rev LN HP3.2		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		

Potenza termica utile in riscaldamento	46,6	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,39	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	7,0	°C
Sorgente calda	35,0	°C

Zona	Scuola Don G. Manesso	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	RIELLO/NexPro 300/NexPro 300		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		

Potenza termica utile in riscaldamento	1,6	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,19	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	7,0	°C
Sorgente calda	35,0	°C

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
Regolazione climatica da domotica Vimar	2	2

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

Descrizione sintetica dei dispositivi
Teste elettrotermiche

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali

Impianto radiante a pavimento

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

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Rete principale (primario)	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	19
Alimentazione ai collettori	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	13

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	PUNTO DI LAVORO		
		G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Primario pompa di calore	7120,00	5,80	-
1	Circuito caldo/freddo UTA	7200,00	4,00	-
2	Circuiti radianti	1720,00	4,50	-
1	Recupero da desurriscaldatore	2550,00	6,50	-

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi tavole allegate.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico già presente sulla copertura dell'edificio adiacente, dedicato alla nuova scuola, di potenza 19.5 kWp.

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: Scuola Don G. Manesso

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete a cappotto	0,184	0,197
M2	Parete verso filtro a prova di fumo	0,294	0,305
M4	Parete a cappotto lana di roccia	0,171	0,182
M5	Parete in cls con cappotto	0,188	0,198
M6	Parete in cls con cappotto lana di roccia	0,184	0,195
M7	Parete vano filtro	0,294	0,305
P1	Pavimento su terreno	0,133	0,142
S1	Copertura aule	0,139	0,140

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M3	Parete verso scuola esistente	0,169	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete a cappotto	Positiva	Positiva
M2	Parete verso filtro a prova di fumo	Positiva	Positiva
M3	Parete verso scuola esistente	Positiva	Positiva
M4	Parete a cappotto lana di roccia	Positiva	Positiva
M5	Parete in cls con cappotto	Positiva	Positiva
M6	Parete in cls con cappotto lana di roccia	Positiva	Positiva
M7	Parete vano filtro	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su terreno	Positiva	Positiva
S1	Copertura aule	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
------	-------------	----------------------------	-----------------------------

M1	Parete a cappotto	356	0,005
M4	Parete a cappotto lana di roccia	364	0,004
M6	Parete in cls con cappotto lana di roccia	614	0,003
S1	Copertura aule	703	0,006

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W1	Serramento in alluminio 120 x 210	0,840	0,600
W2	Serramento in alluminio 140 x 240	0,940	0,500
W3	Serramento in alluminio 100 x 100	0,940	0,500
W4	Serramento in alluminio 100 x 240	0,840	0,500
W5	Serramento in alluminio 240 x 240	0,800	0,500
W6	Serramento in alluminio 30 x 780	0,900	0,500
W7	Serramento in alluminio 180 x 240	1,200	0,500
W8	Velux	1,400	0,900

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

Vedi allegati

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	2231,67	m ²
Valore di progetto H'_T	0,21	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	933,86	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,011	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	66,65	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	96,73	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	10,72	kWh/m ²
--------------------------------	--------------	--------------------

Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	16,06	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	0,05	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	9,25	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	15,61	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	24,91	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	195,07	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	1,50	kWh/m ²
---------------------------------	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Scuola Don G. Manesso	Riscaldamento	127762,8	133,4	Positiva
Scuola Don G. Manesso	Acqua calda sanitaria	131,5	44,6	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	98,6	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	95,7	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	718	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	22353	kWh _e
Potenza elettrica installata	19,53	kW
Potenza elettrica richiesta	15,74	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	2865	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	23,41	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	6517	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	24,91	kWh/m ²

Energia rinnovabile in situ (elettrica)	22353	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	98,5	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

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

Considerate le caratteristiche termo-igrometriche dell'involucro edilizio e dei terminali di erogazione dell'energia termica e frigorifera dell'impianto di climatizzazione adottato si è ritenuto consono l'impiego di un sistema ad alta efficienza costituito da una pompa di calore per la produzione dei fluidi per la climatizzazione invernale ed estiva e per la produzione di acqua calda sanitaria. Tale soluzione permette infatti di sopperire ai fabbisogni energetici degli impianti idrotermosanitari dei locali sfruttando il ricorso a fonti di energia rinnovabili (energia aerotermica per la pompa di calore), Per consentire un abbattimento dei costi di gestione del sistema impiantistico si è prevista l'installazione di pannelli fotovoltaici in copertura per la produzione di energia elettrica.

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.

Nessuna deroga.

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. _____ Rif.: **Vedi allegati**
- 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. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
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 RISPONDENZA

Il sottoscritto ing. Gioele Curtarello
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a ingegneri Padova 6001
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 14/12/2018

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

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

EDIFICIO ***Nuova costruzione scuola elementare Don G. Manesso***
INDIRIZZO ***Via Leopardi***
COMMITTENTE ***Amministrazione Comunale Galliera Veneta***
INDIRIZZO ***Via Roma 174 - Galliera Veneta***
COMUNE ***Galliera Veneta***

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93) ***E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.***

Edificio pubblico o ad uso pubblico ***Si***

Edificio situato in un centro storico ***No***

Tipologia di calcolo ***Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)***

Opzioni lavoro

Ponti termici ***Calcolo analitico***

Resistenze liminari ***Appendice A UNI EN ISO 6946***

Serre / locali non climatizzati ***Calcolo semplificato***

Capacità termica ***Calcolo semplificato***

Ombreggiamenti ***Calcolo automatico***

Opzioni di calcolo

Regime normativo ***UNI/TS 11300-4 e 5:2016***

Rendimento globale medio stagionale ***FAQ ministeriali (agosto 2016)***

Verifica di condensa interstiziale ***UNI EN ISO 13788***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Galliera Veneta		
Provincia	Padova		
Altitudine s.l.m.		49	m
Latitudine nord	45° 39'	Longitudine est	11° 49'
Gradi giorno DPR 412/93		2431	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Vicenza
per dati estivi	Vicenza

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Castelfranco Veneto
per l'irradiazione	Castelfranco Veneto
per il vento	Castelfranco Veneto

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A		
Direzione prevalente	Nord-Est		
Distanza dal mare		< 40	km
Velocità media del vento		1,1	m/s
Velocità massima del vento		2,2	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,1	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

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

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,6	3,7	8,0	13,0	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4	14,0	8,1	4,5

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	2,4	3,4	5,1	8,1	9,9	9,3	7,1	4,6	2,9	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,1	5,4	7,6	10,7	12,5	12,3	9,9	6,7	3,7	1,8	1,5
Est	MJ/m ²	3,3	6,5	9,4	10,4	13,0	14,5	14,7	12,6	9,7	6,5	3,8	3,8
Sud-Est	MJ/m ²	5,8	10,0	12,0	11,0	12,2	12,8	13,2	12,6	11,1	8,8	6,3	7,4
Sud	MJ/m ²	7,4	12,1	12,7	10,0	10,2	10,3	10,6	10,9	10,9	10,0	8,0	9,7
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,8	10,0	12,0	11,0	12,2	12,8	13,2	12,6	11,1	8,8	6,3	7,4
Ovest	MJ/m ²	3,3	6,5	9,4	10,4	13,0	14,5	14,7	12,6	9,7	6,5	3,8	3,8
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,1	5,4	7,6	10,7	12,5	12,3	9,9	6,7	3,7	1,8	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	3,1	4,4	6,5	8,9	9,7	8,9	8,6	6,4	4,0	2,2	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,0	5,0	8,1	8,6	10,9	12,8	13,7	10,3	7,4	4,6	2,5	2,5

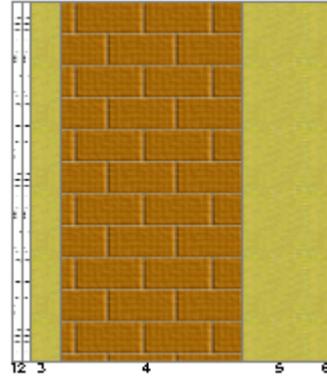
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **262** W/m²

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

Descrizione della struttura: Parete a cappotto

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,184 W/m ² K
Spessore	443 mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1 °C
Permeanza	28,249 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	389 kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	356 kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005 W/m ² K
Fattore attenuazione	0,028 -
Sfasamento onda termica	-13,4 h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	40,00	0,034	1,176	80	1,03	1
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,500	0,500	1400	0,84	7
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS80)	120,00	0,035	3,429	20	1,25	40
6	Intonaco plastico per cappotto	8,00	0,300	0,027	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

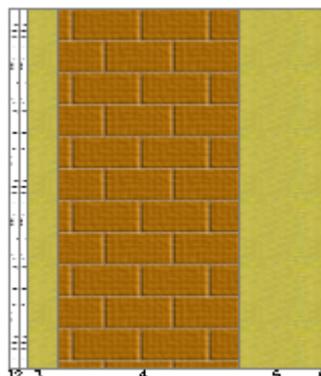
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Parete a cappotto

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,185	W/m ² K
Spessore	443	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	28,249	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	389	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	356	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,028	-
Sfasamento onda termica	-13,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	40,00	0,034	1,176	80	1,03	1
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,500	0,500	1400	0,84	7
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS80)	120,00	0,035	3,429	20	1,25	40
6	Intonaco plastico per cappotto	8,00	0,300	0,027	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: *Parete a cappotto*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

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: *Parete verso filtro a prova di fumo*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,294** W/m²K

Spessore **150** mm

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

Permeanza **333,33**
3 10⁻¹²kg/sm²Pa

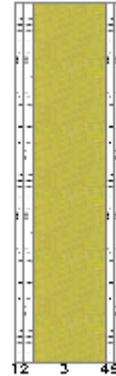
Massa superficiale
(con intonaci) **53** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,263** W/m²K

Fattore attenuazione **0,896** -

Sfasamento onda termica **-3,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	100,00	0,034	2,941	80	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

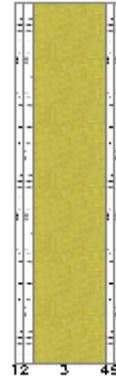
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete verso filtro a prova di fumo*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,294	W/m ² K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	333,33 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	53	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	8	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,263	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,896	-
Sfasamento onda termica	-3,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	100,00	0,034	2,941	80	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso filtro a prova di fumo*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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 $f_{RSI,max}$ **0,281**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,931**

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: Parete verso scuola esistente

Codice: M3

Trasmittanza termica **0,159** W/m²K

Spessore **718** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **22,247** 10⁻¹²kg/sm²Pa

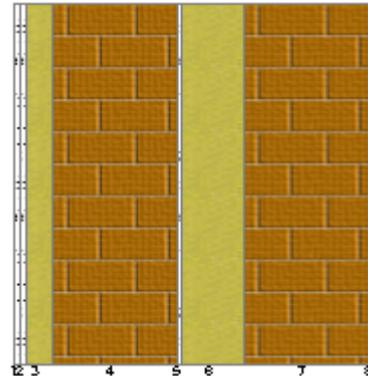
Massa superficiale
(con intonaci) **763** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **706** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,002** -

Sfasamento onda termica **-1,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	50,00	0,034	1,471	80	1,03	1
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,500	0,500	1400	0,84	7
5	Intonaco plastico per cappotto	8,00	0,300	0,027	1300	0,84	30
6	Polistirene espanso sinterizzato (EPS80)	120,00	0,035	3,429	20	1,25	40
7	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,500	0,500	1400	1,00	7
8	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Parete verso scuola esistente*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,159** W/m²K

Spessore **718** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **22,247** 10⁻¹²kg/sm²Pa

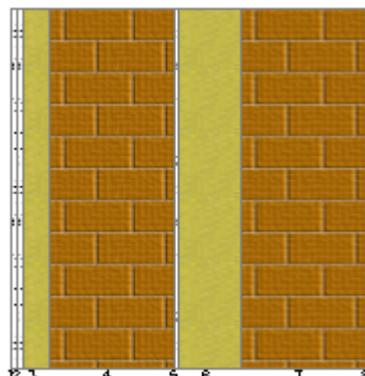
Massa superficiale
(con intonaci) **763** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **706** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,002** -

Sfasamento onda termica **-1,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	50,00	0,034	1,471	80	1,03	1
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,500	0,500	1400	0,84	7
5	Intonaco plastico per cappotto	8,00	0,300	0,027	1300	0,84	30
6	Polistirene espanso sinterizzato (EPS80)	120,00	0,035	3,429	20	1,25	40
7	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,500	0,500	1400	1,00	7
8	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso scuola esistente*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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 **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,962**

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: *Parete a cappotto lana di roccia*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **0,171** W/m²K

Spessore **453** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,1** °C

Permeanza **82,988** 10⁻¹²kg/sm²Pa

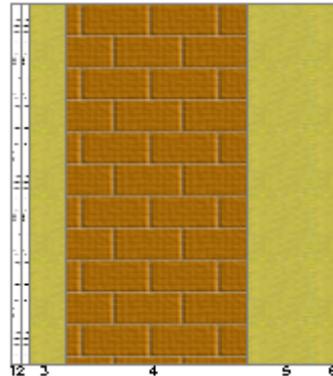
Massa superficiale
(con intonaci) **397** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **364** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,004** W/m²K

Fattore attenuazione **0,023** -

Sfasamento onda termica **-14,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	50,00	0,034	1,471	80	1,03	1
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,500	0,500	1400	0,84	7
5	Lana di roccia	120,00	0,034	3,529	80	1,03	1
6	Intonaco plastico per cappotto	8,00	0,300	0,027	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

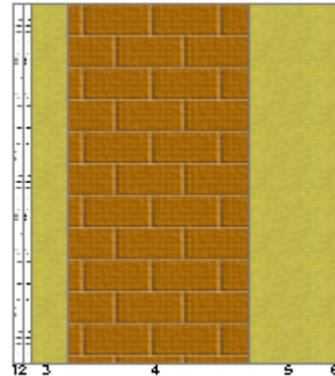
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete a cappotto lana di roccia*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,173	W/m ² K
Spessore	453	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	82,988	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	397	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	364	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,023	-
Sfasamento onda termica	-14,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	50,00	0,034	1,471	80	1,03	1
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,500	0,500	1400	0,84	7
5	Lana di roccia	120,00	0,034	3,529	80	1,03	1
6	Intonaco plastico per cappotto	8,00	0,300	0,027	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: *Parete a cappotto lana di roccia*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,958**

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: *Parete in cls con cappotto*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,188** W/m²K

Spessore **453** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,1** °C

Permeanza **5,285** 10⁻¹²kg/sm²Pa

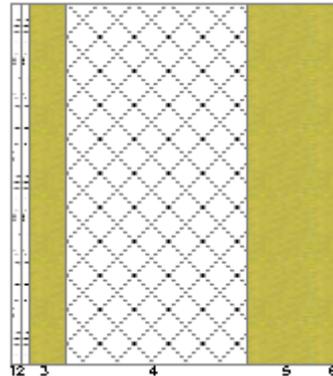
Massa superficiale
(con intonaci) **639** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **606** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K

Fattore attenuazione **0,017** -

Sfasamento onda termica **-10,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	50,00	0,034	1,471	80	1,03	1
4	C.I.S. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS80)	120,00	0,035	3,429	20	1,25	40
6	Intonaco plastico per cappotto	8,00	0,300	0,027	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

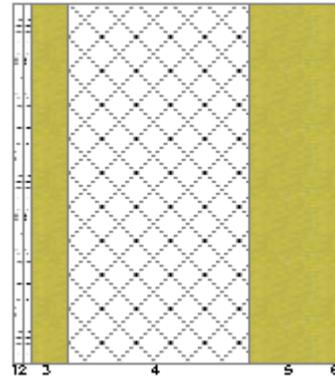
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete in cls con cappotto*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,189 W/m ² K
Spessore	453 mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1 °C
Permeanza	5,285 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	639 kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	606 kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003 W/m ² K
Fattore attenuazione	0,017 -
Sfasamento onda termica	-10,7 h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	50,00	0,034	1,471	80	1,03	1
4	C.I.S. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS80)	120,00	0,035	3,429	20	1,25	40
6	Intonaco plastico per cappotto	8,00	0,300	0,027	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: *Parete in cls con cappotto*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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	$f_{RSI,max}$ 0,713
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,954
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: *Parete in cls con cappotto lana di roccia*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0,184** W/m²K

Spessore **453** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,1** °C

Permeanza **6,056** 10⁻¹²kg/sm²Pa

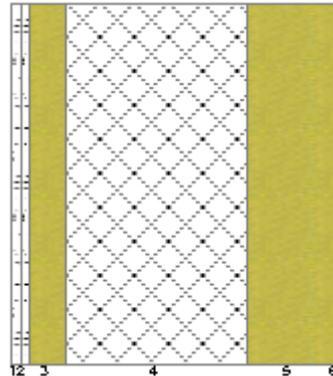
Massa superficiale
(con intonaci) **647** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **614** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K

Fattore attenuazione **0,016** -

Sfasamento onda termica **-11,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	50,00	0,034	1,471	80	1,03	1
4	C.I.S. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
5	Lana di roccia	120,00	0,034	3,529	80	1,03	1
6	Rasante Acquaroc skim	8,00	0,540	0,015	1390	0,84	13
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Parete in cls con cappotto lana di roccia*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0,186** W/m²K

Spessore **453** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,1** °C

Permeanza **6,056** 10⁻¹²kg/sm²Pa

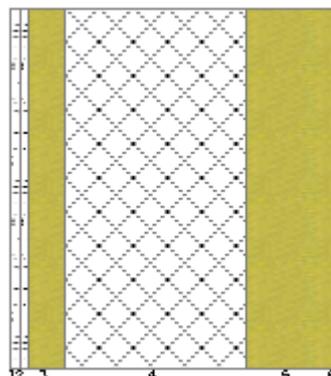
Massa superficiale
(con intonaci) **647** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **614** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K

Fattore attenuazione **0,016** -

Sfasamento onda termica **-11,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	50,00	0,034	1,471	80	1,03	1
4	C.I.S. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
5	Lana di roccia	120,00	0,034	3,529	80	1,03	1
6	Rasante Acquaroc skim	8,00	0,540	0,015	1390	0,84	13
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete in cls con cappotto lana di roccia*

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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	$f_{RSI,max}$ 0,713
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,955
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

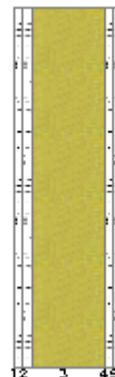
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: Parete vano filtro

Codice: M7

Trasmittanza termica	0,294	W/m ² K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	333,33 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	53	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	8	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,263	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,896	-
Sfasamento onda termica	-3,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	100,00	0,034	2,941	80	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

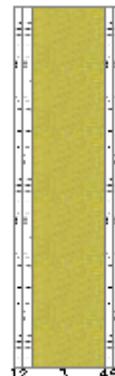
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete vano filtro*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,294	W/m ² K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	333,33 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	53	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	8	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,263	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,896	-
Sfasamento onda termica	-3,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di roccia	100,00	0,034	2,941	80	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vano filtro*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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	$f_{RSI,max}$ 0,279
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,931
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

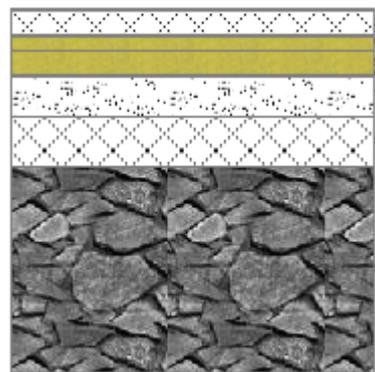
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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	0,201	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,133	W/m ² K
Spessore	876	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	13,2	°C
Permeanza	2,424	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1103	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1103	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,007	-
Sfasamento onda termica	-5,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	5,00	0,170	0,029	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - 40	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirolo espanso per TACKER	30,00	0,036	0,833	30	1,25	70
5	Polistirene espanso estruso con pelle (sp <= 60 mm)	60,00	0,034	1,765	30	1,45	150
6	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,50	0,330	0,002	920	2,20	100000
7	FOAMCEM	100,00	0,080	1,250	400	1,80	6
8	C.I.s. in genere	120,00	0,300	0,400	800	1,00	96
9	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	500,00	1,200	0,417	1700	0,84	5
-	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	-

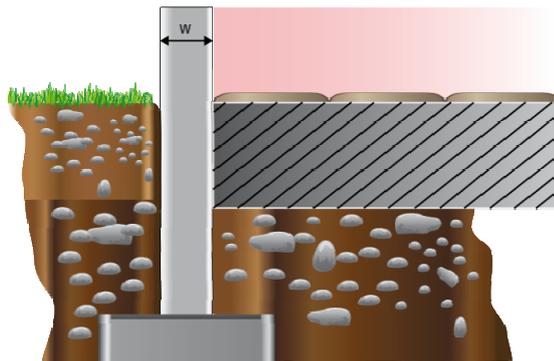
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento	634,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	125,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	453 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

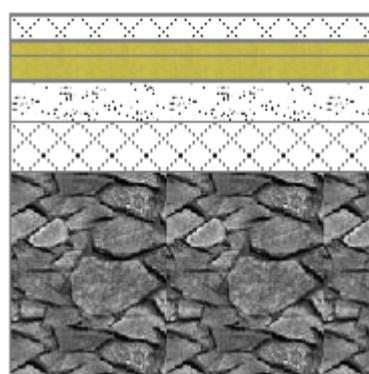


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Pavimento su terreno

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,201	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,133	W/m ² K
Spessore	876	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	13,2	°C
Permeanza	2,424	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1103	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1103	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,007	-
Sfasamento onda termica	-5,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	5,00	0,170	0,029	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Tubo del pannello - 40	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirolo espanso per TACKER	30,00	0,036	0,833	30	1,25	70
5	Polistirene espanso estruso con pelle (sp <= 60 mm)	60,00	0,034	1,765	30	1,45	150
6	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,50	0,330	0,002	920	2,20	100000
7	FOAMCEM	100,00	0,080	1,250	400	1,80	6
8	C.I.s. in genere	120,00	0,300	0,400	800	1,00	96
9	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	500,00	1,200	0,417	1700	0,84	5
-	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	-

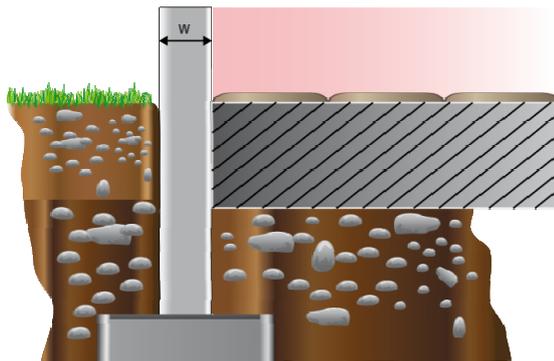
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento	634,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	125,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	453 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

- [**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

Temperatura esterna fissa, pari a	13,2 °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0 %
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 ($f_{RST,max} \leq f_{RST}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$	0,618
Fattore di temperatura del componente f_{RST}	0,950
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/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	36 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	luglio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

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

Descrizione della struttura: Soletta interpiano aule

Codice: P2

Trasmittanza termica **0,209** W/m²K

Spessore **815** mm

Permeanza **4,639** 10⁻¹²kg/sm²Pa

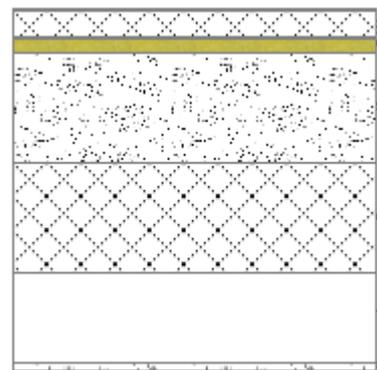
Massa superficiale (con intonaci) **833** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **815** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,001** -

Sfasamento onda termica **-5,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	5,00	0,170	0,029	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - 40	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirolo espanso per TACKER	30,00	0,036	0,833	30	1,25	70
5	FOAMCEM	250,00	0,080	3,125	400	1,80	6
6	C.I.S. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	0,889	0,225	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano aule*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0,209** W/m²K

Spessore **815** mm

Permeanza **4,639** 10⁻¹²kg/sm²Pa

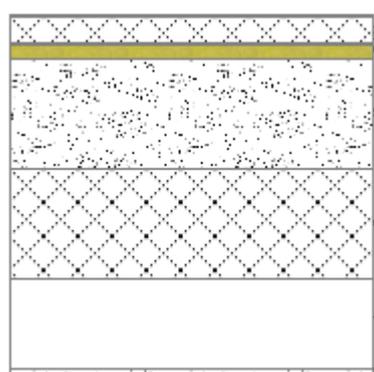
Massa superficiale (con intonaci) **833** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **815** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,001** -

Sfasamento onda termica **-5,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	5,00	0,170	0,029	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - 40	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirolo espanso per TACKER	30,00	0,036	0,833	30	1,25	70
5	FOAMCEM	250,00	0,080	3,125	400	1,80	6
6	C.l.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	0,889	0,225	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano Corridoio*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **0,208** W/m²K

Spessore **1115** mm

Permeanza **4,639** 10⁻¹²kg/sm²Pa

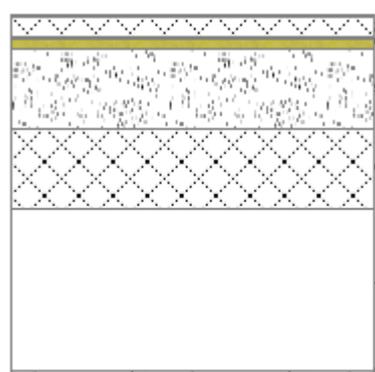
Massa superficiale (con intonaci) **833** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **815** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,001** -

Sfasamento onda termica **-5,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	5,00	0,170	0,029	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - 40	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirolo espanso per TACKER	30,00	0,036	0,833	30	1,25	70
5	FOAMCEM	250,00	0,080	3,125	400	1,80	6
6	C.l.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	500,00	2,083	0,240	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

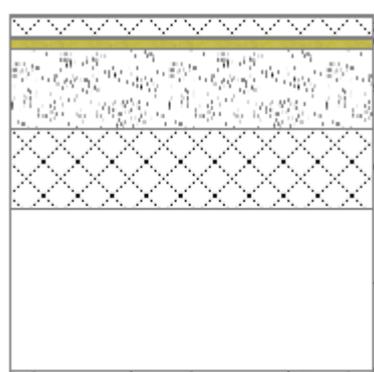
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Soletta interpiano Corridoio

Codice: P3

Trasmittanza termica	0,208	W/m ² K
Spessore	1115	mm
Permeanza	4,639	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	833	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	815	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,001	-
Sfasamento onda termica	-5,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	5,00	0,170	0,029	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - 40	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirolo espanso per TACKER	30,00	0,036	0,833	30	1,25	70
5	FOAMCEM	250,00	0,080	3,125	400	1,80	6
6	C.l.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	500,00	2,083	0,240	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

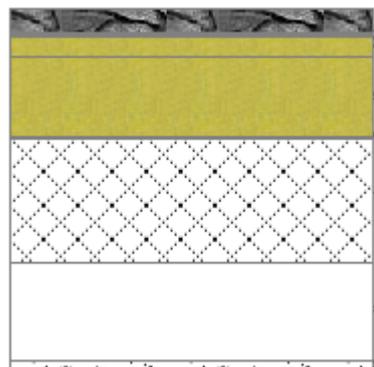
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Copertura aule

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,139	W/m ² K
Spessore	728	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	0,044	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	721	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	703	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,042	-
Sfasamento onda termica	-14,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	50,00	1,200	0,042	1700	1,00	5
2	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	4,00	0,260	0,015	1300	1,00	188000
3	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	4,00	0,260	0,015	1300	1,00	188000
4	STIFERITE GT 4	40,00	0,023	1,739	36	1,46	33
5	EPS 200	160,00	0,033	4,848	35	1,45	20
6	Riwega DS 1500 SYN	0,45	0,220	0,002	289	1,70	6666667
7	C.I.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,250	0,160	-	-	-
9	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

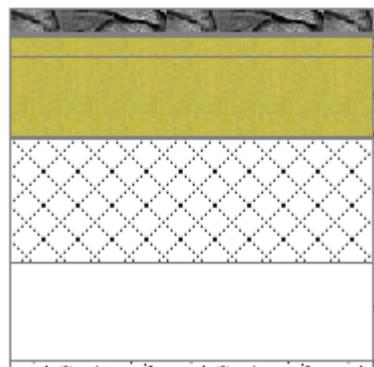
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Copertura aule

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,140	W/m ² K
Spessore	728	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	0,044	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	721	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	703	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,042	-
Sfasamento onda termica	-14,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	50,00	1,200	0,042	1700	1,00	5
2	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	4,00	0,260	0,015	1300	1,00	188000
3	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	4,00	0,260	0,015	1300	1,00	188000
4	STIFERITE GT 4	40,00	0,023	1,739	36	1,46	33
5	EPS 200	160,00	0,033	4,848	35	1,45	20
6	Riwega DS 1500 SYN	0,45	0,220	0,002	289	1,70	6666667
7	C.I.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,250	0,160	-	-	-
9	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	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: *Copertura aule*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RST,max} \leq f_{RST}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RST,max}$ 0,713
Fattore di temperatura del componente	f_{RST} 0,966
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/m ²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim} 29 g/m ²
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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soletta interpiano aule

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,219** W/m²K

Spessore **812** mm

Permeanza **4,986** 10⁻¹²kg/sm²Pa

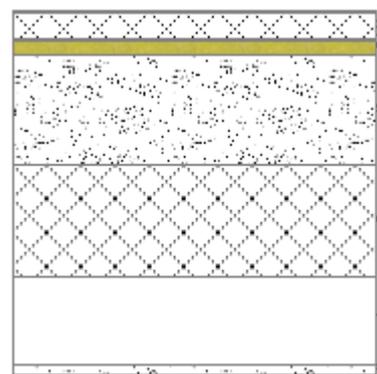
Massa superficiale (con intonaci) **829** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **811** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,003** -

Sfasamento onda termica **-4,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Linoleum	2,00	0,170	0,012	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - 40	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirolo espanso per TACKER	30,00	0,036	0,833	30	1,25	70
5	FOAMCEM	250,00	0,080	3,125	400	1,80	6
6	C.I.S. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,250	0,160	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

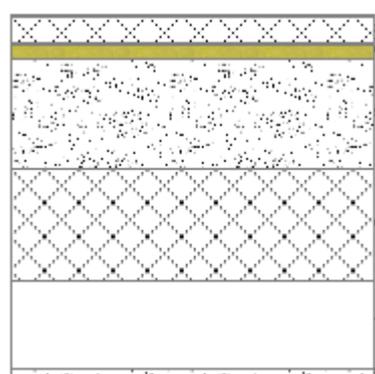
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano aule*

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,219	W/m ² K
Spessore	812	mm
Permeanza	4,986	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	829	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	811	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,003	-
Sfasamento onda termica	-4,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Linoleum	2,00	0,170	0,012	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - 40	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirolo espanso per TACKER	30,00	0,036	0,833	30	1,25	70
5	FOAMCEM	250,00	0,080	3,125	400	1,80	6
6	C.l.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,250	0,160	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

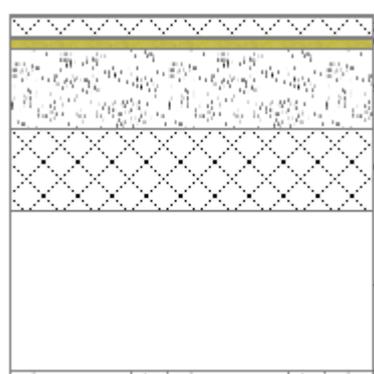
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano Corridoio*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0,219 W/m ² K
Spessore	1112 mm
Permeanza	4,986 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	829 kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	811 kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001 W/m ² K
Fattore attenuazione	0,003 -
Sfasamento onda termica	-4,1 h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Linoleum	2,00	0,170	0,012	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - 40	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirolo espanso per TACKER	30,00	0,036	0,833	30	1,25	70
5	FOAMCEM	250,00	0,080	3,125	400	1,80	6
6	C.I.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	500,00	3,125	0,160	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	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: Soletta interpiano Corridoio

Codice: S3

Trasmittanza termica **0,219** W/m²K

Spessore **1112** mm

Permeanza **4,986** 10⁻¹²kg/sm²Pa

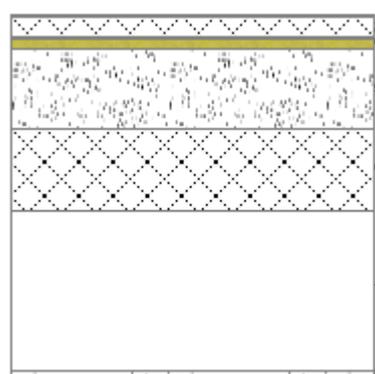
Massa superficiale (con intonaci) **829** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **811** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,003** -

Sfasamento onda termica **-4,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Linoleum	2,00	0,170	0,012	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	60,00	1,000	0,060	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - 40	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirolo espanso per TACKER	30,00	0,036	0,833	30	1,25	70
5	FOAMCEM	250,00	0,080	3,125	400	1,80	6
6	C.l.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	500,00	3,125	0,160	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

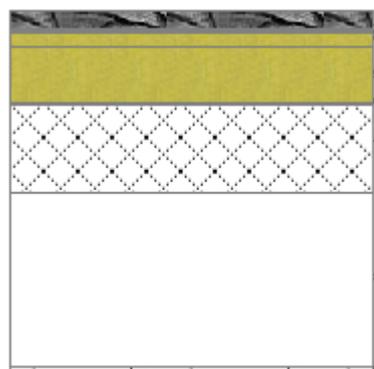
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Copertura corridoio

Codice: S4

Trasmittanza termica	0,139	W/m ² K
Spessore	1029	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	0,130	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	721	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	703	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,042	-
Sfasamento onda termica	-14,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	50,00	1,200	0,042	1700	1,00	5
2	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	4,00	0,260	0,015	1300	1,00	188000
3	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	4,00	0,260	0,015	1300	1,00	188000
4	STIFERITE GT 4	40,00	0,023	1,739	36	1,46	33
5	EPS 200	160,00	0,033	4,848	35	1,45	20
6	DUPONT TYVEK PRO	0,50	1,000	0,001	1000	1,50	1
7	C.I.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	500,00	3,125	0,160	-	-	-
9	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

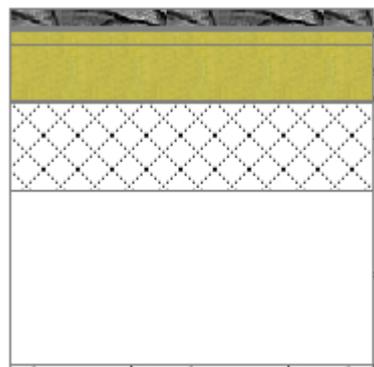
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Copertura corridoio

Codice: S4

Trasmittanza termica	0,140 W/m ² K
Spessore	1029 mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1 °C
Permeanza	0,130 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	721 kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	703 kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006 W/m ² K
Fattore attenuazione	0,042 -
Sfasamento onda termica	-14,3 h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	50,00	1,200	0,042	1700	1,00	5
2	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	4,00	0,260	0,015	1300	1,00	188000
3	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	4,00	0,260	0,015	1300	1,00	188000
4	STIFERITE GT 4	40,00	0,023	1,739	36	1,46	33
5	EPS 200	160,00	0,033	4,848	35	1,45	20
6	DUBONT TYVEK PRO	0,50	1,000	0,001	1000	1,50	1
7	C.I.S. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	500,00	3,125	0,160	-	-	-
9	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	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: *Copertura corridoio*

Codice: *S4*

- [**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 ($f_{RST,max} \leq f_{RST}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$	0,713
Fattore di temperatura del componente f_{RST}	0,966
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

Verifica condensa interstiziale	Negativa
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	32 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	29 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Negativa
Mese con massima condensa accumulata	marzo
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: Serramento in alluminio 120 x 210

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,840	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,600	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

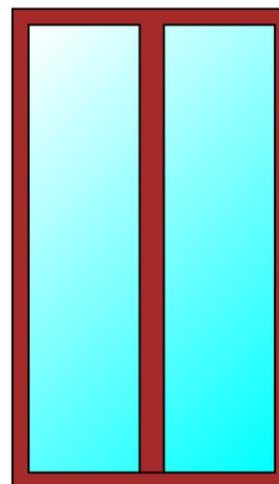
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		210,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	1,882	m ²
Area telaio	A_f	0,638	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	9,760	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,840	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: Serramento in alluminio 120 x 210

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,840	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,600	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

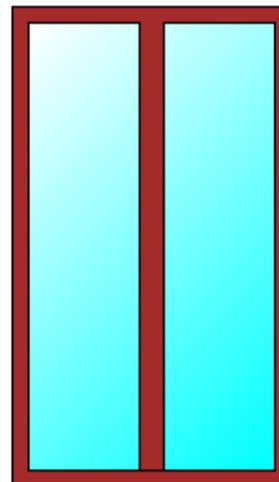
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		210,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	1,882	m ²
Area telaio	A_f	0,638	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	9,760	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,840	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: Serramento in alluminio 140 x 240

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,940	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

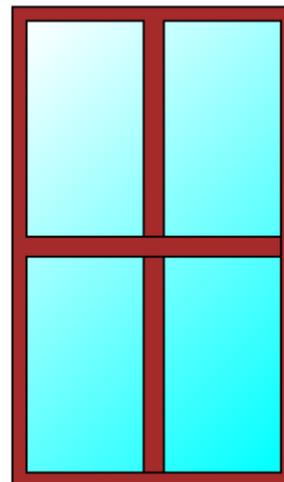
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0	cm
Altezza	240,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	3,360	m ²
Area vetro	A_g	2,506	m ²
Area telaio	A_f	0,854	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	13,280	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,940	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: Serramento in alluminio 140 x 240

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,940	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

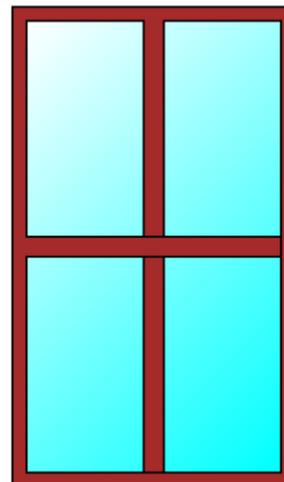
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza		240,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	3,360	m ²
Area vetro	A_g	2,506	m ²
Area telaio	A_f	0,854	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	13,280	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,940	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: Serramento in alluminio 100 x 100

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,940	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

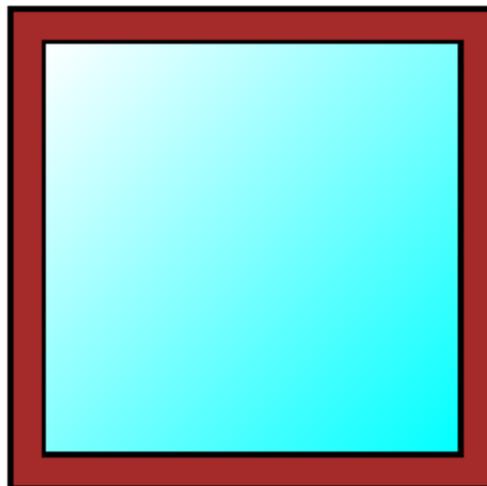
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		100,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,740	m ²
Area telaio	A_f	0,260	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	3,440	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,940	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: Serramento in alluminio 100 x 100

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,940	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

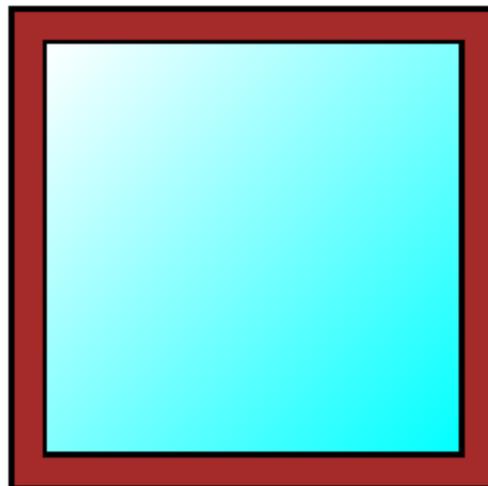
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		100,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,740	m ²
Area telaio	A_f	0,260	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	3,440	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,940	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: Serramento in alluminio 100 x 240

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,840	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

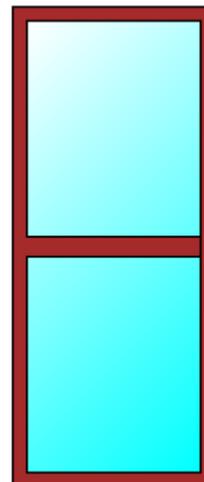
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		240,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,858	m ²
Area telaio	A_f	0,542	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	7,760	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,840	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: Serramento in alluminio 100 x 240

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,840	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

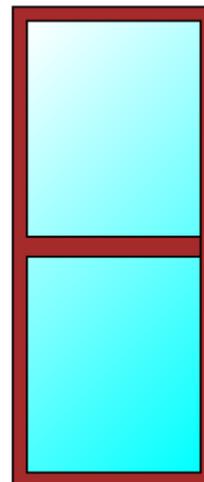
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		240,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,858	m ²
Area telaio	A_f	0,542	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	7,760	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,840	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: Serramento in alluminio 240 x 240

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,800	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

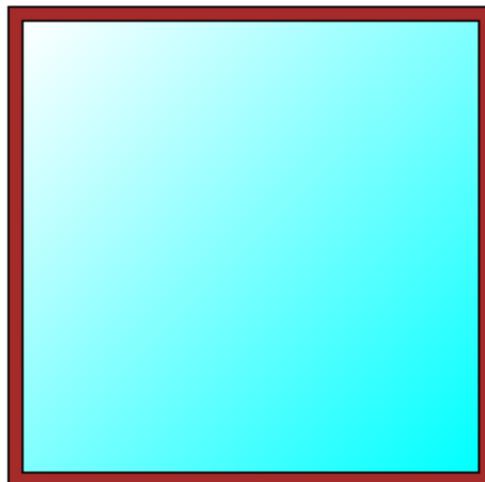
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		240,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	5,760	m ²
Area vetro	A_g	5,108	m ²
Area telaio	A_f	0,652	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	9,040	m
Perimetro telaio	L_f	9,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,800	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: Serramento in alluminio 240 x 240

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,800	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

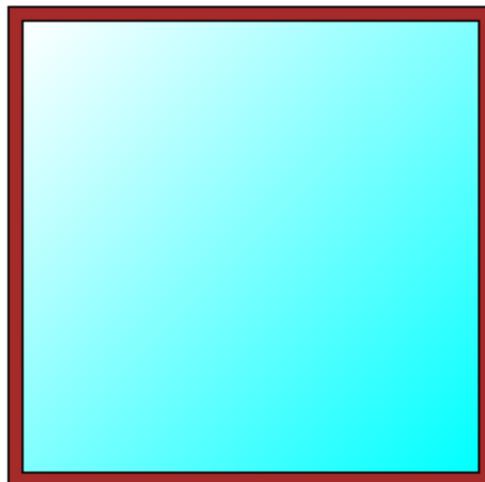
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		240,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	5,760	m ²
Area vetro	A_g	5,108	m ²
Area telaio	A_f	0,652	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	9,040	m
Perimetro telaio	L_f	9,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,800	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: Serramento in alluminio 30 x 780

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,900	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		30,0	cm
Altezza		780,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	2,340	m ²
Area vetro	A_g	1,226	m ²
Area telaio	A_f	1,114	m ²
Fattore di forma	F_f	0,52	-
Perimetro vetro	L_g	15,640	m
Perimetro telaio	L_f	16,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,900	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



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

Descrizione della finestra: Serramento in alluminio 30 x 780

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	0,900	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		30,0	cm
Altezza		780,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	2,340	m ²
Area vetro	A_g	1,226	m ²
Area telaio	A_f	1,114	m ²
Fattore di forma	F_f	0,52	-
Perimetro vetro	L_g	15,640	m
Perimetro telaio	L_f	16,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,900	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: Serramento in alluminio 180 x 240

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

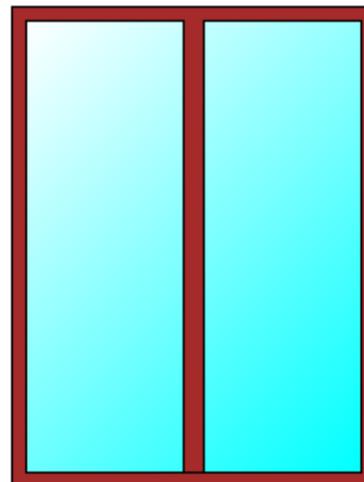
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		180,0	cm
Altezza		240,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	4,320	m ²
Area vetro	A_g	3,526	m ²
Area telaio	A_f	0,794	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	12,160	m
Perimetro telaio	L_f	8,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,200	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: Serramento in alluminio 180 x 240

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

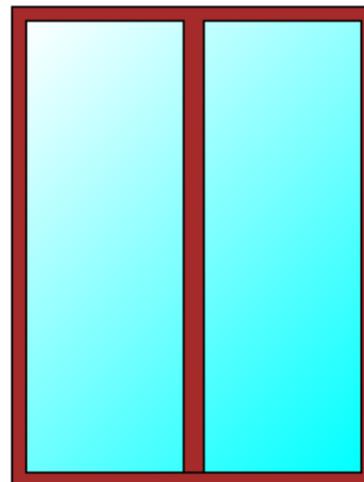
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		180,0	cm
Altezza		240,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	4,320	m ²
Area vetro	A_g	3,526	m ²
Area telaio	A_f	0,794	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	12,160	m
Perimetro telaio	L_f	8,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,200	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: *Velux*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,900	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

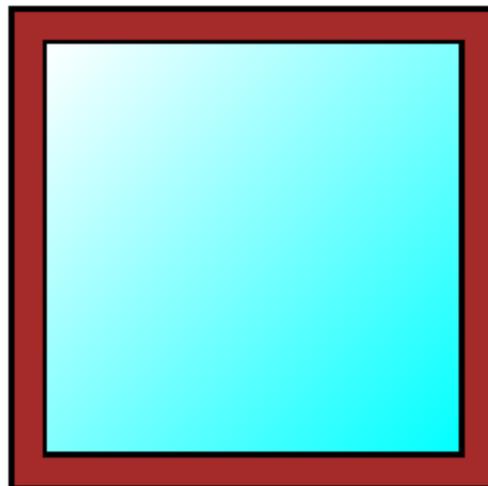
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,35	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		100,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,740	m ²
Area telaio	A_f	0,260	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	3,440	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,400	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Velux*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,900	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

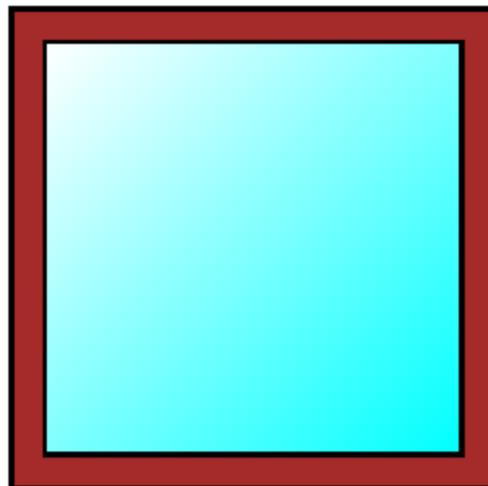
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,35	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		100,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,740	m ²
Area telaio	A_f	0,260	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	3,440	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

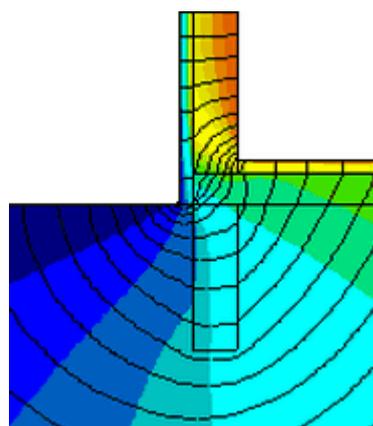
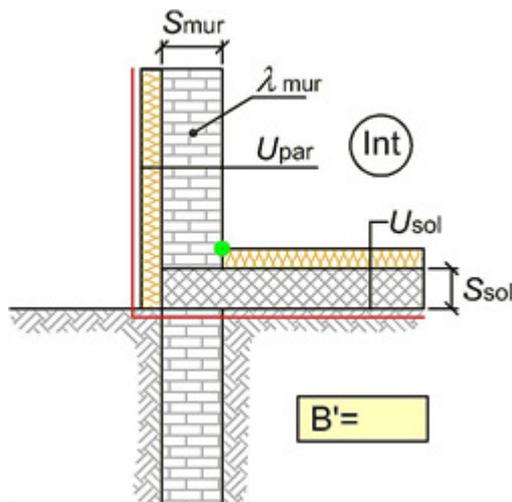
Trasmittanza termica del modulo	U	1,400	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra

Codice: Z1

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,042	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,084	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,737	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF5 - Giunto parete con isolamento esterno – solaio controterra con isolamento all'estradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,084 W/mK.	



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	10,00	m
Spessore solaio	S_{sol}	150,0	mm
Spessore muro	S_{mur}	250,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	0,131	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,169	W/m ² K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,500	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,8	18,9	17,4	POSITIVA
novembre	20,0	13,6	18,3	16,6	POSITIVA
dicembre	20,0	10,7	17,5	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	8,9	17,1	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	7,4	16,7	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	17,0	15,1	POSITIVA
aprile	20,0	10,6	17,5	15,4	POSITIVA

Legenda simboli

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

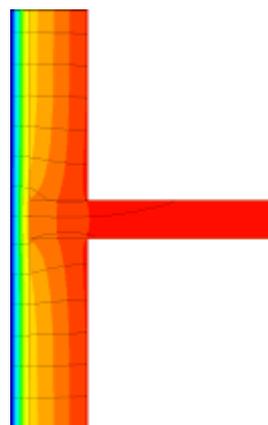
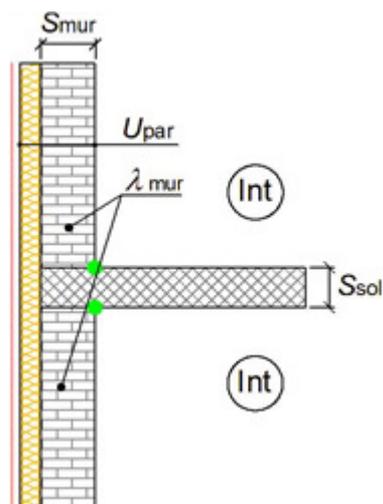
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: Z2

Tipologia	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,003 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,006 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,959 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note ***IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio interpiano***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,006 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	250,0	mm
Spessore muro	Smur	250,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,169	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,500	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C	
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%	

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,0	19,8	17,4	POSITIVA
novembre	20,0	8,1	19,5	16,6	POSITIVA
dicembre	20,0	4,5	19,4	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	1,6	19,2	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	3,7	19,3	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,0	19,5	15,1	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	19,7	15,4	POSITIVA

Legenda simboli

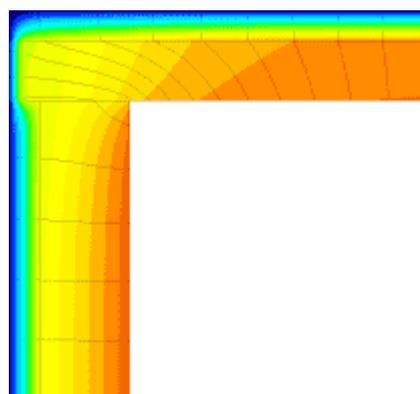
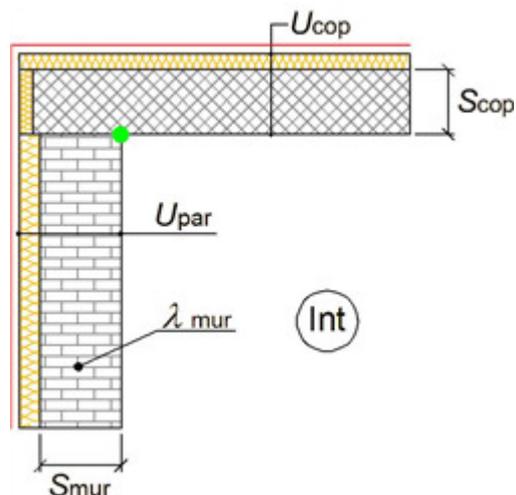
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **R - Parete - Copertura**

Codice: Z3

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,047 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,095 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,849 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,095 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	250,0	mm
Spessore muro	Smur	250,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,136	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,169	W/m ² K
Conduktività termica muro	λmur	0,500	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³	Temperature medie mensili
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C	-
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%	°C

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,0	19,1	17,4	POSITIVA
novembre	20,0	8,1	18,2	16,6	POSITIVA
dicembre	20,0	4,5	17,7	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	1,6	17,2	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	3,7	17,5	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,0	18,2	15,1	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	18,9	15,4	POSITIVA

Legenda simboli

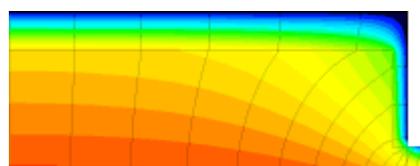
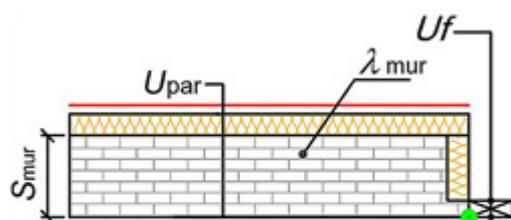
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z4

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,183 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,183 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,760 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,183 W/mK.



(Int)

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,10000002 384186	W/m ² K
Spessore muro	Smur	250,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,169	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,500	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,0	18,6	17,4	POSITIVA
novembre	20,0	8,1	17,1	16,6	POSITIVA
dicembre	20,0	4,5	16,3	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	1,6	15,6	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	3,7	16,1	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,0	17,1	15,1	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	18,3	15,4	POSITIVA

Legenda simboli

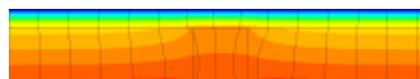
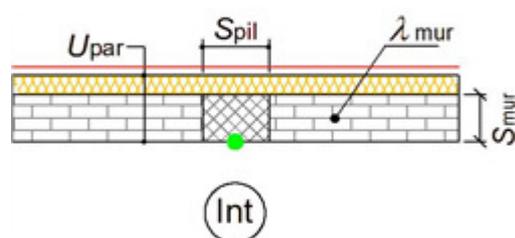
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **P - Parete - Pilastro**

Codice: Z5

Tipologia	P - Parete - Pilastro	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,004	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,008	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,949	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	P5 - Giunto parete con isolamento esterno - pilastro con isolamento esterno	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,008 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	500,0	mm
Spessore muro	Smur	250,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,169	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,500	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C	
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%	

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,0	19,7	17,4	POSITIVA
novembre	20,0	8,1	19,4	16,6	POSITIVA
dicembre	20,0	4,5	19,2	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	1,6	19,1	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	3,7	19,2	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,0	19,4	15,1	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	19,6	15,4	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Galliera Veneta	
Provincia	Padova	
Altitudine s.l.m.	49	m
Gradi giorno	2431	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,1	°C

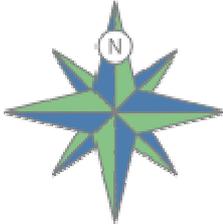
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	933,86	m ²
Superficie esterna lorda	2231,67	m ²
Volume netto	2710,20	m ³
Volume lordo	4565,29	m ³
Rapporto S/V	0,49	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,08	-

Coefficienti di esposizione solare:

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,08 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Scuola Don G. Manesso	4565,29	2710,20	933,86	1080,09	2231,67	0,49
Totale:		4565,29	2710,20	933,86	1080,09	2231,67	0,49

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Scuola Don G. Manesso	11092	18365	0	29457	31813
Totale:		11092	18365	0	29457	31813

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	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	Galliera Veneta
Provincia	Padova
Altitudine s.l.m.	49 m
Gradi giorno	2431
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,1 °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	2,4	3,4	5,1	8,1	9,9	9,3	7,1	4,6	2,9	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,1	5,4	7,6	10,7	12,5	12,3	9,9	6,7	3,7	1,8	1,5
Est	MJ/m ²	3,3	6,5	9,4	10,4	13,0	14,5	14,7	12,6	9,7	6,5	3,8	3,8
Sud-Est	MJ/m ²	5,8	10,0	12,0	11,0	12,2	12,8	13,2	12,6	11,1	8,8	6,3	7,4
Sud	MJ/m ²	7,4	12,1	12,7	10,0	10,2	10,3	10,6	10,9	10,9	10,0	8,0	9,7
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,8	10,0	12,0	11,0	12,2	12,8	13,2	12,6	11,1	8,8	6,3	7,4
Ovest	MJ/m ²	3,3	6,5	9,4	10,4	13,0	14,5	14,7	12,6	9,7	6,5	3,8	3,8
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,1	5,4	7,6	10,7	12,5	12,3	9,9	6,7	3,7	1,8	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	3,1	4,4	6,5	8,9	9,7	8,9	8,6	6,4	4,0	2,2	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,0	5,0	8,1	8,6	10,9	12,8	13,7	10,3	7,4	4,6	2,5	2,5

Zona 1 : Scuola Don G. Manesso

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,6	3,7	8,0	11,9	-	-	-	-	-	12,5	8,1	4,5
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	933,86	m ²
Superficie esterna lorda	2231,67	m ²
Volume netto	2710,20	m ³
Volume lordo	4565,29	m ³
Rapporto S/V	0,49	m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Scuola Don G. Manesso

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	2231,67	m ²
Superficie utile	933,86	m ²	Volume lordo	4565,29	m ³
Volume netto	2710,20	m ³	Rapporto S/V	0,49	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	2254,41	m ²

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]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1080	286	3630	4997	2164	1524	3688	62,5	0,935	1547
Novembre	3655	509	10135	14299	2344	2690	5033	62,5	0,997	9281
Dicembre	5043	667	13641	19350	2490	2779	5269	62,5	0,999	14085
Gennaio	6102	634	16193	22929	2122	2779	4901	62,5	1,000	18030
Febbraio	4565	620	12957	18142	3651	2510	6161	62,5	0,997	11996
Marzo	3265	665	10561	14491	5559	2779	8338	62,5	0,975	6364
Aprile	861	331	3462	4654	2908	1345	4253	62,5	0,873	941
Totali	24571	3713	70578	98862	21238	16406	37644			62242

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
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Galliera Veneta
Provincia	Padova
Altitudine s.l.m.	49 m
Gradi giorno	2431
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,1 °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	2,4	3,4	5,1	8,1	9,9	9,3	7,1	4,6	2,9	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,1	5,4	7,6	10,7	12,5	12,3	9,9	6,7	3,7	1,8	1,5
Est	MJ/m ²	3,3	6,5	9,4	10,4	13,0	14,5	14,7	12,6	9,7	6,5	3,8	3,8
Sud-Est	MJ/m ²	5,8	10,0	12,0	11,0	12,2	12,8	13,2	12,6	11,1	8,8	6,3	7,4
Sud	MJ/m ²	7,4	12,1	12,7	10,0	10,2	10,3	10,6	10,9	10,9	10,0	8,0	9,7
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,8	10,0	12,0	11,0	12,2	12,8	13,2	12,6	11,1	8,8	6,3	7,4
Ovest	MJ/m ²	3,3	6,5	9,4	10,4	13,0	14,5	14,7	12,6	9,7	6,5	3,8	3,8
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,1	5,4	7,6	10,7	12,5	12,3	9,9	6,7	3,7	1,8	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	3,1	4,4	6,5	8,9	9,7	8,9	8,6	6,4	4,0	2,2	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,0	5,0	8,1	8,6	10,9	12,8	13,7	10,3	7,4	4,6	2,5	2,5

Zona 1 : Scuola Don G. Manesso

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	-	-	-	14,5	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4	15,3	-	-
N° giorni	-	-	-	-	16	31	30	31	31	30	11	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti		
Stagione di calcolo	Reale	dal	15 aprile al 11 ottobre
Durata della stagione	180 giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	933,86 m ²
Superficie esterna lorda	2231,67 m ²
Volume netto	2710,20 m ³
Volume lordo	4565,29 m ³
Rapporto S/V	0,49 m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Scuola Don G. Manesso

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	2231,67	m ²
Superficie utile	933,86	m ²	Volume lordo	4565,29	m ³
Volume netto	2710,20	m ³	Rapporto S/V	0,49	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	2254,41	m ²

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]	τ [h]	η _{u,c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	1533	437	5235	7205	1530	1434	2964	62,5	0,411	0
Maggio	1116	773	6248	8137	3789	2779	6569	62,5	0,788	157
Giugno	-176	813	3322	3959	3914	2690	6604	62,5	0,998	2654
Luglio	-608	782	2376	2550	3925	2779	6705	62,5	1,000	4155
Agosto	-304	790	2552	3038	3295	2779	6074	62,5	1,000	3038
Settembre	1611	729	6473	8812	2525	2690	5214	62,5	0,591	10
Ottobre	1092	249	3335	4676	648	986	1634	62,5	0,350	0
Totali	4263	4572	29541	38376	19627	16137	35764			10014

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
τ	Costante di tempo
η _{u,c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Scuola Don G. Manesso

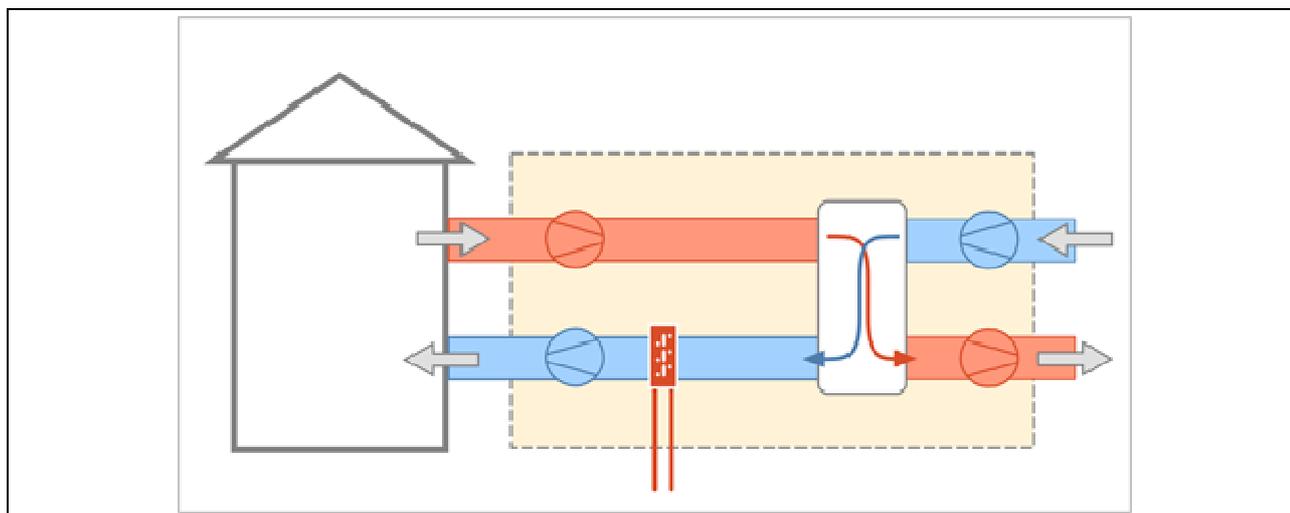
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

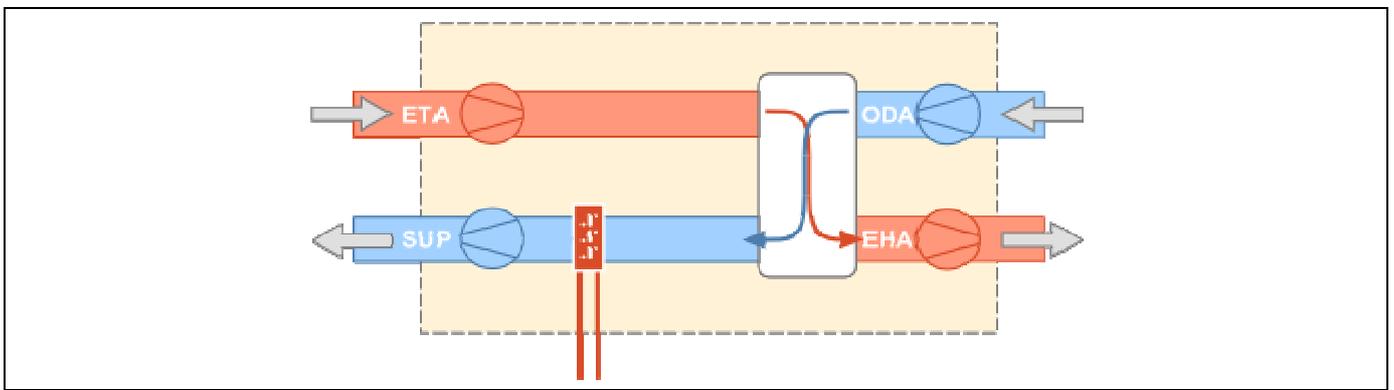
Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,82	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	Sala ristoro	Immissione	3200,00	0,00	3273,05
1	2	Lavaggio	Estrazione	0,00	2300,00	5,70
1	3	Rifiuti	Transito	0,00	0,00	0,80
1	4	Disimpegno	Transito	0,00	0,00	0,99
1	5	Spogliatoio	Immissione	100,00	0,00	2,28
1	6	Anti	Transito	0,00	0,00	0,61
1	7	Wc	Estrazione	0,00	100,00	0,43
1	8	Impiattamento	Estrazione	0,00	1000,00	6,21
1	9	Disimpegno	Immissione	240,00	0,00	204,93
1	10	Ripostiglio	Immissione	100,00	0,00	91,61
1	11	Wc	Estrazione	0,00	120,00	111,46
1	12	Wc	Estrazione	0,00	120,00	85,10
1	13	W.c. alunni	Estrazione	0,00	200,00	140,83
1	14	Wc alunne	Estrazione	0,00	200,00	139,75

1	15	Disimpegno	Immissione	400,00	0,00	414,14
1	16	Interciclo	Estrazione + Immissione	200,00	200,00	221,05
1	17	Aula	Estrazione + Immissione	480,00	480,00	478,52
1	18	Aula	Estrazione + Immissione	480,00	480,00	372,84
1	19	Scala	Transito	0,00	0,00	39,20
1	20	Biblioteca	Estrazione + Immissione	200,00	200,00	198,04
1	21	Disimpegno - Att. Parascolastiche	Immissione	450,00	0,00	400,30
1	22	Aula	Estrazione + Immissione	480,00	480,00	482,43
1	23	Aula	Estrazione + Immissione	480,00	480,00	486,16
1	24	Aula	Estrazione + Immissione	480,00	480,00	482,33
1	25	Interciclo	Estrazione + Immissione	480,00	480,00	416,71
1	26	Interciclo	Estrazione + Immissione	150,00	150,00	139,97
1	27	Wc	Estrazione	0,00	130,00	122,64
1	28	Wc alunni	Estrazione	0,00	160,00	156,48
1	29	Wc alunne	Estrazione	0,00	160,00	157,68
1	30	Scala	Transito	0,00	0,00	39,20
Totale				7920,00	7920,00	8671,43

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	1900 W
Portata del condotto	7920,00 m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	2680 W
Portata del condotto	7920,00 m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	0 W
Portata del condotto	7920,00 m ³ /h

Zona 1 : Scuola Don G. Manesso

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo**SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)**Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	95,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,5	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	0,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	147600,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	88565,3	%

Dati per circuito**Circuito Riscaldamento Zona climatizzata**Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento		
Fattore correttivo f_{emb}	0,99		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	90000	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	97,0	%	

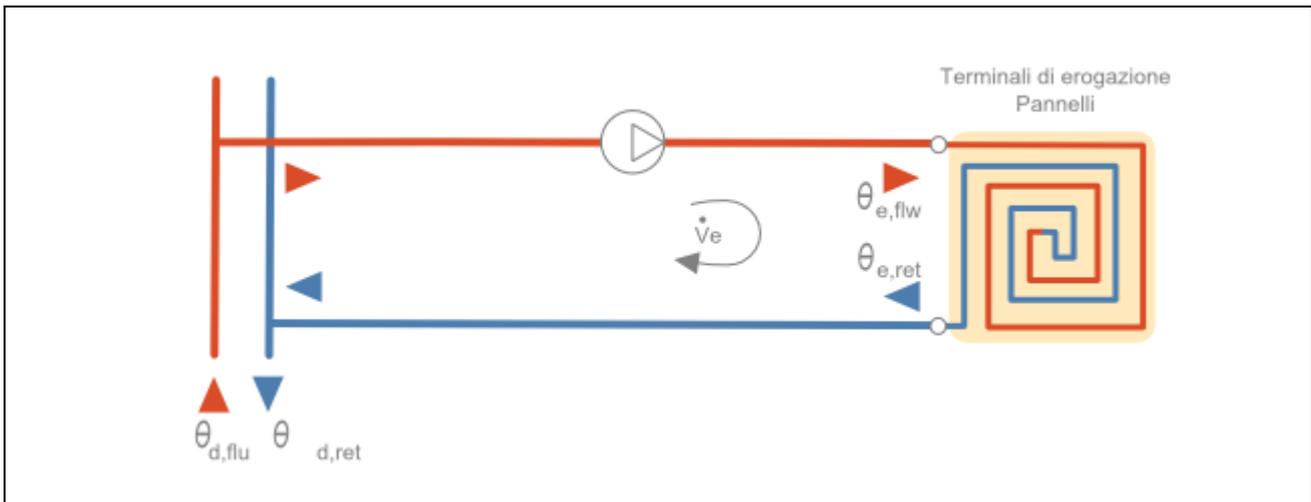
Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	On off		
Rendimento di regolazione	95,0	%	

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	0,51		
Rendimento di distribuzione utenza	99,5	%	
Fabbisogni elettrici	1200	W	

Temperatura dell'acqua - RiscaldamentoTipo di circuito **ON-OFF, valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **12,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,10** -
 ΔT di progetto lato acqua **5,0** °C
 Portata nominale **17039,59** kg/h
 Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,0	20,0	20,0
novembre	30	20,1	20,1	20,1
dicembre	31	20,4	20,5	20,3
gennaio	31	20,9	21,1	20,7
febbraio	28	20,1	20,2	20,1
marzo	31	20,0	20,0	20,0
aprile	15	20,0	20,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **1,132** W/K
 Ambiente di installazione --
 Fattore di recupero delle perdite **1,00**
 Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	10,0	20,0	0,0

novembre	30	20,1	20,1	20,1
dicembre	31	20,5	20,5	20,5
gennaio	31	21,0	21,1	20,9
febbraio	28	20,1	20,2	20,1
marzo	31	10,0	20,0	0,0
aprile	15	10,0	20,0	0,0

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **BLUEBOX Zeta Rev LN HP3.2**
 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 **-20,0** °C
 massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **25,0** °C
 massima **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,5**
 Potenza utile P_u **32,60** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **12,83** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **-5** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **45** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -
 Fattore minimo di modulazione Fmin **0,40** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,77	0,91	0,97	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

70 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	20,1	20,1	20,1
dicembre	31	20,5	20,5	20,5
gennaio	31	21,0	21,1	20,9
febbraio	28	20,1	20,2	20,1
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 CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Zona 1 : Scuola Don G. Manesso

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	3373	0	3373	0	0	0	0	0
febbraio	28	2699	0	2699	0	0	0	0	0
marzo	31	2200	0	2200	0	0	0	0	0
aprile	15	621	0	621	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	603	0	603	0	0	0	0	0
novembre	30	2111	0	2111	0	0	0	0	0

dicembre	31	2841	0	2841	0	0	0	0	0
TOTALI	183	14449	0	14449	0	0	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,hum,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{wv,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,hum,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
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

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,qn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	5
febbraio	28	0	0	0	2
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	1
dicembre	31	0	0	0	4
TOTALI	183	0	0	0	11

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,qn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria

$Q_{H,risc,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento aria

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Scuola Don G. Manesso

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]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	18030	6217	2808	2808	2808	2808	3031	0
febbraio	28	11996	2594	301	301	301	301	325	0
marzo	31	6364	193	0	0	0	0	0	0
aprile	15	941	1	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1547	11	0	0	0	0	0	0
novembre	30	9281	1938	193	193	193	193	208	0
dicembre	31	14085	4138	1304	1304	1304	1304	1408	0
TOTALI	183	62242	15091	4605	4605	4605	4605	4972	0

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	24	0	0
febbraio	28	0	3	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	2	0	0
dicembre	31	0	11	0	0
TOTALI	183	0	40	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	95,0	99,5	100,0	100,0	0,0	0,0	64957,3	40666,8
febbraio	28	95,0	99,5	100,0	100,0	0,0	0,0	874611,0	334780,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	95,0	99,5	100,0	100,0	0,0	0,0	490525,2	305804,0
dicembre	31	95,0	99,5	100,0	100,0	0,0	0,0	126333,3	72886,9

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	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00
marzo	31	0,00
aprile	15	0,00
maggio	-	-

giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	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	0	24	28	39
febbraio	28	0	3	1	2
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	2	2	2
dicembre	31	0	11	11	16
TOTALI	183	0	40	42	59

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	0	24	28	44
febbraio	28	0	3	1	4
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	2	2	3
dicembre	31	0	11	11	19
TOTALI	183	0	40	42	70

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
974	1555	2136	1976	2342	2416	2580	2436	2073	1652	1030	1183

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	42 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	70 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	147600,9 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	88565,3 %
Consumo di energia elettrica effettivo		22 kWh/anno

Zona 1 : Scuola Don G. Manesso**Modalità di funzionamento****SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	428,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	219,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	97,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	1082,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	121,9	%

Dati per zonaZona: **Scuola Don G. Manesso**Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Categoria DPR 412/93

E.7Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2

Fabbisogno giornaliero per posto **8,0** l/g postoNumero di posti **125**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:Rendimento di erogazione **100,0** %Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:Metodo di calcolo **Semplificato****Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato****SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **RIELLO/NexPro 300/NexPro 300**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **8,0** °C
massima **32,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **10,0** °C
massima **60,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	2,60	-	-
15	2,92	-	-
20	3,12	-	-
35	3,75	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	1,61	-	-
15	1,88	-	-
20	2,12	-	-
35	2,58	-	-

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	0,62	-	-
15	0,64	-	-
20	0,68	-	-
35	0,69	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	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

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 acqua calda sanitaria

Zona 1 : Scuola Don G. Manesso

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	964	964	1042	6	0	0	0
febbraio	28	871	871	941	40	0	0	0
marzo	31	964	964	1042	212	0	0	0
aprile	30	933	933	1008	327	0	0	0
maggio	31	964	964	1042	342	0	0	0
giugno	30	933	933	1008	319	0	0	0
luglio	31	964	964	1042	325	0	0	0
agosto	31	964	964	1042	325	0	0	0
settembre	30	933	933	1008	332	0	0	0
ottobre	31	964	964	1042	363	0	0	0
novembre	30	933	933	1008	223	0	0	0
dicembre	31	964	964	1042	51	0	0	0
TOTALI	365	11356	11356	12265	2865	0	0	0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
 $Q_{W,sys,out}$ Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
 $Q_{W,sys,out,cont}$ Fabbisogno corretto per contabilizzazione
 $Q_{W,gen,out}$ Fabbisogno in uscita dalla generazione
 $Q_{W,gen,in}$ Fabbisogno in ingresso alla generazione
 $Q_{W,ric,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
 $Q_{W,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{W,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	8522,5	3983,9	13373,7	4287,1

febbraio	28	92,6	-	-	-	1197,4	557,5	4073,7	685,3
marzo	31	92,6	-	-	-	251,7	116,0	1614,4	150,7
aprile	30	92,6	-	-	-	158,3	71,5	676,1	89,3
maggio	31	92,6	-	-	-	156,4	68,6	1437,2	89,1
giugno	30	92,6	-	-	-	162,2	69,9	4238,9	92,9
luglio	31	92,6	-	-	-	164,3	70,4	69317,3	94,7
agosto	31	92,6	-	-	-	164,3	70,4	2557,6	92,3
settembre	30	92,6	-	-	-	155,8	68,4	780,7	85,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	147,0	66,3	357,5	77,0
novembre	30	92,6	-	-	-	232,2	107,5	367,2	115,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	1050,0	489,0	1905,5	543,0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	17	6	263,4	135,1	63,1	0
febbraio	28	107	40	265,9	136,4	63,5	0
marzo	31	578	212	272,5	139,7	64,4	0
aprile	30	930	327	284,8	146,0	66,0	0
maggio	31	1042	342	305,0	156,4	68,6	0
giugno	30	1008	319	316,2	162,2	69,9	0
luglio	31	1042	325	320,3	164,3	70,4	0
agosto	31	1042	325	320,5	164,3	70,4	0
settembre	30	1008	332	303,7	155,8	68,4	0
ottobre	31	1042	363	286,7	147,0	66,3	0
novembre	30	600	223	269,4	138,1	64,0	0
dicembre	31	135	51	265,7	136,3	63,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,63
febbraio	28	2,66
marzo	31	2,73
aprile	30	2,85
maggio	31	3,05
giugno	30	3,16
luglio	31	3,20
agosto	31	3,20
settembre	30	3,04
ottobre	31	2,87
novembre	30	2,69
dicembre	31	2,66

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	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 acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	6	6	7	22
febbraio	28	40	40	21	127
marzo	31	212	212	60	640
aprile	30	327	327	138	1046
maggio	31	342	342	67	1083
giugno	30	319	319	22	1005
luglio	31	325	325	1	1019
agosto	31	325	325	38	1045
settembre	30	332	332	120	1089
ottobre	31	363	363	270	1252
novembre	30	223	223	254	806
dicembre	31	51	51	51	178
TOTALI	365	2865	2865	1049	9313

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
974	1555	2136	1976	2342	2416	2580	2436	2073	1652	1030	1183

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	1049	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	9313	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	1082,8	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	121,9	%
Consumo di energia elettrica effettivo		538	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Scuola Don G. Manesso

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Sala ristoro

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	494	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	145,19	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - Lavaggio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	144	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,27	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Rifiuti

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	36	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-

Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,99	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 4 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	36	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,47	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 5 - Spogliatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	36	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,71	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 6 - Anti

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	12	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,52	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 7 - Wc

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	12	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,07	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 8 - Impiattamento

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	166	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	15,54	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 9 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	108	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	25,30	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 10 - Ripostiglio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	114 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,31 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 11 - Wc

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	44 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,16 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 12 - Wc

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	44 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,94 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 13 - W.c. alunni

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	44 W
Livello di illuminamento E	Medio

Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,52 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 14 - Wc alunne

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	44 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,47 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 15 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	468 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	127,82 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 16 - Interciclo

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	152 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27,29	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 17 - Aula

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	338	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	49,23	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 18 - Aula

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	338	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	46,03	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 19 - Scala

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	150	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	21,78 m ²
illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 20 - Biblioteca

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	152 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	24,45 m ²
illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 22 - Aula

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	338 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	47,86 m ²
illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 23 - Aula

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	338 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	48,23 m ²
illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	

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

Locale: 24 - Aula

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	338	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	47,85	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 25 - Interciclo

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	338	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	41,34	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 26 - Interciclo

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	108	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	17,28	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 27 - Wc

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	44 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,11 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 28 - Wc alunni

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	44 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,52 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 29 - Wc alunne

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	44 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,57 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 21 - Disimpegno - Att. Parascolastiche

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	504 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno

Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	148,26 m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 30 - Scala

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	150 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	21,78 m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Ore di accensione (valore annuo)	0 h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Sala ristoro	897	871	1768
1	2	Lavaggio	261	86	347
1	3	Rifiuti	72	12	84
1	4	Disimpegno	72	15	87
1	5	Spogliatoio	72	34	106
1	6	Anti	17	9	26
1	7	Wc	17	6	23
1	8	Impiattamento	268	93	362
1	9	Disimpegno	216	152	368
1	10	Ripostiglio	207	68	275
1	11	Wc	71	31	102

1	12	Wc	71	24	95
1	13	W.c. alunni	80	39	119
1	14	Wc alunne	80	39	119
1	15	Disimpegno	757	767	1524
1	16	Interciclo	276	164	440
1	17	Aula	547	295	842
1	18	Aula	614	276	890
1	19	Scala	272	131	403
1	20	Biblioteca	246	147	393
1	22	Aula	614	287	901
1	23	Aula	614	289	903
1	24	Aula	547	287	834
1	25	Interciclo	614	248	862
1	26	Interciclo	196	104	300
1	27	Wc	71	31	102
1	28	Wc alunni	80	39	119
1	29	Wc alunne	80	39	119
1	21	Disimpegno - Att. Parascolastiche	880	0	880
1	30	Scala	262	0	262

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	820	389	0	1209	0	1209	2358
Febbraio	28	716	352	0	1068	0	1068	2082
Marzo	31	759	389	0	1149	0	1149	2240
Aprile	30	721	377	0	1097	0	1097	2140
Maggio	31	738	389	0	1127	0	1127	2197
Giugno	30	710	377	0	1087	0	1087	2119
Luglio	31	736	389	0	1125	0	1125	2193
Agosto	31	740	389	0	1129	0	1129	2202
Settembre	30	735	377	0	1112	0	1112	2168
Ottobre	31	780	389	0	1170	0	1170	2281
Novembre	30	786	377	0	1163	0	1163	2267
Dicembre	31	828	389	0	1217	0	1217	2373
TOTALI		9068	4583	0	13651	0	13651	26619

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
<i>1 - Scuola Don G. Manesso</i>	9068	4583	0	13651	0	13651	26619
TOTALI	9068	4583	0	13651	0	13651	26619

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Nuova costruzione scuola elementare Don G. Manesso	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	933,86	m ²
--	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	42	28	70	0,05	0,03	0,08
Acqua calda sanitaria	1049	8265	9313	1,12	8,85	9,97
Ventilazione	6696	11553	18250	7,17	12,37	19,54
Illuminazione	6985	11752	18737	7,48	12,58	20,06
TOTALE	14772	31599	46370	15,82	33,84	49,65

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	7575	kWhel/anno	3485	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 1 : Scuola Don G. Manesso	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	933,86	m ²
---------------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	42	28	70	0,05	0,03	0,08
Acqua calda sanitaria	1049	8265	9313	1,12	8,85	9,97
Ventilazione	6696	11553	18250	7,17	12,37	19,54
Illuminazione	6985	11752	18737	7,48	12,58	20,06
TOTALE	14772	31599	46370	15,82	33,84	49,65

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	7575	kWhel/anno	3485	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>