

	COMUNE DI MONSELICE	M03
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	RELAZIONE TECNICA DM 06-05-2015	

<p>COMUNE DI MONSELICE</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI" BANDO POR FERS 2014 - 2020</p>	
<p>SINDACO DI MONSELICE</p> <p>Avv. GIORGIA BEDIN</p>	<p>RESP. UNICO DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Architetto ALFREDO BERNARDINI</p>
<p>PROGETTISTA</p> <p>Architetto FRANCESCO BERNARDI</p>	<p>RESPONSABILE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE</p> <p>Architetto FRANCESCO BERNARDI</p>
	<p>COLLABORATORI</p> <p>Impianti meccanici ing. AURELIO BRUNELLO Impianti elettrici p.i. MARTINO CECCHINATO Diagnosi energetica ing. PIERLUIGI LOCCI</p>
PROGETTO ESECUTIVO	
<p>M03</p> <p>RELAZIONE TECNICA DM 06/05/2015</p>	<p>Febbraio 2020</p>

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Monselice*
EDIFICIO : *Scuola primaria "Vittorio Cini"*
INDIRIZZO : *via Costa Calcinara, 94 - 35043 Monselice (PD)*
COMUNE : *Monselice*
INTERVENTO : *Riqualificazione energetica di un edificio scolastico*

Rif.: *Cini_V01 SDP.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 9*

STUDIO BRUNELLO
QUARTIERE MONS. A.ZILIO, 20 - 35026 CONSELVE (PD)

**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 Monselice Provincia PD

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

Riqualificazione energetica di un edificio scolastico

☒ 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 Costa Calcinara, 94 - 35043 Monselice (PD)

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) Comune di Monselice
Piazza S. Marco, 1 - 35043 Monselice (PD)

Progettista dell'isolamento termico Arch. Francesco Bernardi
Albo: Architetti Pr.: Padova N.iscr.: 1990

Progettista degli impianti termici Ingegnere Brunello Aurelio
Albo: Ingegneri Pr.: Padova N.iscr.: 5004

Direttore lavori dell'isolamento termico Arch. Francesco Bernardi

Albo: **Architetti** Pr.: **Padova** N.iscr.: **1990**

Direttore lavori degli impianti termici

Arch. Francesco Bernardi

Albo: **Architetti** Pr.: **Padova** N.iscr.: **1990**

Certificatore energetico

Ingegnere Brunello Aurelio

Albo: **Ingegneri** Pr.: **Padova** N.iscr.: **5004**

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) 2411 GG

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

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

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	3163,46	2159,01	0,68	630,34	20,0	65,0
Scuola primaria "Vittorio Cini"	3163,46	2159,01	0,68	630,34	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	3163,46	2159,01	0,68	630,34	26,0	51,3
Scuola primaria "Vittorio Cini"	3163,46	2159,01	0,68	630,34	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)

Classe B

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

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Le coperture non sono interessate da interventi di ristrutturazione

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Le coperture non sono interessate da interventi di ristrutturazione

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:

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:

Intervento non ricadente negli obblighi del Decreto

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

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 a radiatori con distribuzione a collettori.

Sistemi di generazione

Pompa di calore aria-acqua reversibile, con caldaia a condensazione esistente in backup

Sistemi di termoregolazione

Sonda climatica esterna, sonda ambiente e valvole termostatiche sui termosifoni all'interno

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Esistente

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Volano termico con capacità 1000 l

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Boiler in PDC nei servizi

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 primaria "Vittorio Cini"**

Quantità

1

Servizio **Riscaldamento**

Fluido termovettore

Acqua

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Combustibile

Energia elettrica

Marca - modello **AERMEC/ANL 102**

Tipo sorgente fredda **Aria esterna**

Potenza termica utile in riscaldamento

65,9

kW

Coefficiente di prestazione (COP)

4,34

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona Scuola primaria "Vittorio Cini" Quantità 1
 Servizio Riscaldamento Fluido termovettore Acqua
 Tipo di generatore Caldaia a condensazione Combustibile Metano
 Marca – modello RIELLO/TAU UNIT/75
 Potenza utile nominale Pn 74,10 kW
 Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 98,8 %
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 109,5 %

Zona Zona climatizzata Quantità 1
 Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello Ariston S.p.a/Lydos Hybrid/Lydos Hybrid 80
 Tipo sorgente fredda Aria interna
 Potenza termica utile in riscaldamento 0,2 kW
 Coefficiente di prestazione (COP) 2,25
 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:

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

Monitoraggio del sistema da remoto

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<u>Valvole termostatiche a bordo di ciascun corpo scaldante</u>	<u>26</u>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>Radiatori esistenti</u>	<u>29</u>	<u>70000</u>

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Tubazione in CT</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>30</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
<i>1</i>	<i>Termo</i>	<i>Grundfos Magna 1 65-100 F 340</i>	<i>4000,00</i>	<i>5000,00</i>	<i>400</i>

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

Tavola allegata

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto in pannelli monocristallini con potenza di picco totale pari a 14,52 kW

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Scuola primaria "Vittorio Cini"*

- [] 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/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
S1	<i>Solaio bausta</i>	0,155	0,192
S2	<i>Solaio Varese</i>	0,167	0,167
M1	<i>Muratura esterna parte vecchia</i>	0,218	0,285
M15	<i>Muratura esterna su sottotetto</i>	0,286	0,286
M2	<i>Muratura esterna parte nuova</i>	0,204	0,265
M3	<i>Parete su C.T. 40</i>	1,304	1,304
P1	<i>Pavimento parte vecchia</i>	0,472	0,472

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M7	<i>Parete spazio aerato</i>	2,590	*	*
M8	<i>Parete spazio aerato controterra</i>	2,257	*	*
P2	<i>Magrone spazio aerato</i>	0,429	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S1	<i>Solaio bausta</i>	Positiva	Positiva
S2	<i>Solaio Varese</i>	Positiva	Positiva
M1	<i>Muratura esterna parte vecchia</i>	*	*
M10	<i>Parete interna 25</i>	*	*
M11	<i>Nicchia parte vecchia</i>	*	*
M12	<i>Cassonetto parte vecchia</i>	*	*
M13	<i>Nicchia parte nuova</i>	*	*
M14	<i>Cassonetto parte nuova</i>	*	*
M15	<i>Muratura esterna su sottotetto</i>	*	*
M2	<i>Muratura esterna parte nuova</i>	*	*
M3	<i>Parete su C.T. 40</i>	*	*
M4	<i>Parete interna 30</i>	*	*
M5	<i>Parete interna 15</i>	*	*
M6	<i>Parete interna 10</i>	*	*
M9	<i>Parete interna 20</i>	*	*
P1	<i>Pavimento parte vecchia</i>	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muratura esterna parte vecchia	506	0,018
M11	Nicchia parte vecchia	254	0,060
M12	Cassonetto parte vecchia	254	0,037
M13	Nicchia parte nuova	114	0,075
M14	Cassonetto parte nuova	114	0,053
M2	Muratura esterna parte nuova	226	0,023

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M12	Cassonetto parte vecchia	1,415	-
M14	Cassonetto parte nuova	1,383	-
W1	300x320	1,103	1,000
W10	140x150	1,103	1,000
W11	130x35	1,103	1,000
W12	150x40	1,103	1,000
W2	40x210	1,103	1,000
W3	85x140	1,103	1,000
W4	250x325	1,103	1,000
W5	80x140	1,103	1,000
W6	200x150 parte vecchia	1,103	1,000
W7	200x150 parte nuova	1,103	1,000
W8	80x150	1,103	1,000
W9	200x250	1,103	1,000

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	1,95	0,86

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)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S

741,90 m²

Valore di progetto H'_T

0,16 W/m²K

Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$

0,55 W/m²K

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	630,34	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,000	
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 $EP_{H,nd}$	103,13	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	103,10	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	Negativa	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	10,31	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	11,14	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	171,14	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	0,66	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	21,23	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	193,03	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	201,93	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	93,72	kWh/m^2
---------------------------------	--------------	-----------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	60,3	57,3	Positiva
Zona climatizzata	Acqua calda sanitaria	81,7	56,2	Positiva

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	20,9	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	30296	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	12824	kWh_e

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	30065	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	99,31	kWh/m^2

Energia esportata (E_{exp})	4810	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{\text{gl,tot}}$)	193,03	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	12824	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: Tavola allegata
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: Tavola allegata
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: Tavola allegata
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali .
N. 1 Rif.: In relazione
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: In relazione
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 1 Rif.: In relazione
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Arch.</u>	<u>Francesco</u>	<u>Bernardi</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Architetti</u>	<u>Padova</u>	<u>1990</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u>	<u>Aurelio</u>	<u>Brunello</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Padova</u>	<u>5004</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) 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, 18/02/2020

Il progettista



TIMBRO

A. Brunello
FIRMA

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>Scuola primaria "Vittorio Cini"</i>
INDIRIZZO	<i>via Costa Calcinara, 94 - 35043 Monselice (PD)</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Monselice</i>
INDIRIZZO	<i>Piazza S. Marco, 1 - 35043 Monselice (PD)</i>
COMUNE	<i>Monselice</i>

Rif. ***Cini_V01 SDP.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.20.5

STUDIO BRUNELLO
QUARTIERE MONS. A.ZILIO, 20 - 35026 CONSELVE (PD)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Monselice	
Provincia	Padova	
Altitudine s.l.m.		9 m
Latitudine nord	45° 14'	Longitudine est 11° 45'
Gradi giorno DPR 412/93		2411
Zona climatica		E

Località di riferimento

per dati invernali	Rovigo
per dati estivi	Rovigo

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Monselice - Ca' Oddo
per l'irradiazione	Monselice - Ca' Oddo
per il vento	Monselice - Ca' Oddo

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord-Est	
Distanza dal mare		< 40 km
Velocità media del vento		3,6 m/s
Velocità massima del vento		7,1 m/s

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,1 °C
Umidità relativa	55,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,7	8,9	13,2	18,0	22,2	24,0	22,3	18,8	13,3	8,8	2,6

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m²

OMBREGGIAMENTI

Angoli delle ostruzioni (°):

Descrizione	Ostacoli								Aggetti		
									Verticali		Orizz
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	β_1	β_2	α

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Muratura esterna parte vecchia	450,0	506	0,018	-12,073	63,496	0,90	0,60	0,0	0,218
M2	T	Muratura esterna parte nuova	450,0	226	0,023	-11,922	49,796	0,90	0,60	0,0	0,204
M3	U	Parete su C.T. 40	400,0	648	0,159	-12,954	63,355	0,90	0,60	10,0	1,304
M4	D	Parete interna 30	300,0	260	0,234	-10,922	54,968	0,90	0,60	-	0,962
M5	D	Parete interna 15	150,0	86	1,309	-3,727	46,834	0,90	0,60	-	1,631
M6	D	Parete interna 10	100,0	62	1,854	-2,328	36,477	0,90	0,60	-	2,047
M7	E	Parete spazio aerato	400,0	912	0,444	-10,691	86,027	0,90	0,60	0,0	2,590
M8	R	Parete spazio aerato controterra	400,0	912	0,460	-10,633	86,248	0,90	0,60	0,0	2,257
M9	D	Parete interna 20	200,0	144	0,606	-6,658	50,584	0,90	0,60	-	1,125
M10	D	Parete interna 25	250,0	176	0,381	-8,595	51,777	0,90	0,60	-	0,965
M11	T	Nicchia parte vecchia	310,0	254	0,060	-7,678	67,975	0,90	0,60	0,0	0,227
M12	T	Cassonetto parte vecchia	450,0	254	0,037	-7,962	38,099	0,90	0,60	0,0	1,415
M13	T	Nicchia parte nuova	310,0	114	0,075	-7,459	53,586	0,90	0,60	0,0	0,219
M14	T	Cassonetto parte nuova	450,0	114	0,053	-7,686	31,753	0,90	0,60	0,0	1,383
M15	U	Muratura esterna su sottotetto	400,0	506	0,025	-11,591	63,603	0,90	0,60	2,0	0,286

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento parte vecchia	360,0	426	0,281	-9,755	59,823	0,90	0,60	0,0	0,472
P2	R	Magrone spazio aerato	100,0	160	2,466	-2,607	38,823	0,90	0,60	0,0	0,429

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	U	Solaio bausta	463,6	260	0,033	-11,382	11,906	0,90	0,60	2,0	0,155
S2	U	Solaio Varese	212,5	8	0,155	-2,616	12,166	0,90	0,60	2,0	0,167

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio	X	0,100
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	X	0,190
Z3	R - Parete - Copertura	X	0,112

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	300x320	Doppio	0,837	0,428	0,65	0,55	320,0	300,0	1,000	1,300	0,0	8,562	17,880
W2	T	40x210	Singolo	0,837	0,661	1,00	1,00	210,0	40,0	1,000	1,300	0,0	0,646	4,680
W3	T	85x140	Doppio	0,837	0,428	0,65	0,55	140,0	85,0	1,000	1,300	0,0	0,832	6,420
W4	T	250x325	Doppio	0,837	0,428	0,65	0,55	325,0	250,0	1,000	1,300	0,0	7,136	17,080
W5	T	80x140	Doppio	0,837	0,428	0,65	0,55	140,0	80,0	1,000	1,300	0,0	0,768	6,320
W6	T	200x150 vecchia parte	Doppio	0,837	0,428	0,65	0,55	150,0	200,0	1,000	1,300	0,0	2,484	9,120
W7	T	200x150 nuova parte	Doppio	0,837	0,428	0,65	0,55	150,0	200,0	1,000	1,300	0,0	2,484	9,120
W8	T	80x150	Doppio	0,837	0,428	0,65	0,55	150,0	80,0	1,000	1,300	0,0	0,828	6,720
W9	T	200x250	Doppio	0,837	0,428	0,65	0,55	250,0	200,0	1,000	1,300	0,0	4,236	13,080
W10	T	140x150	Doppio	0,837	0,428	0,65	0,55	150,0	140,0	1,000	1,300	0,0	1,656	7,920
W11	T	130x35	Singolo	0,837	0,430	0,65	0,55	35,0	130,0	1,000	1,300	0,0	0,329	2,980
W12	T	150x40	Singolo	0,837	0,661	1,00	1,00	40,0	150,0	1,000	1,300	0,0	0,454	3,480

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna parte vecchia*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,218** W/m²K

Spessore **450** mm

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

Permeanza **17,153** 10⁻¹²kg/sm²Pa

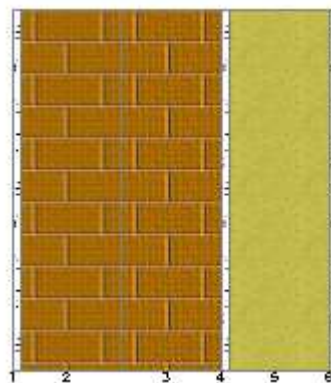
Massa superficiale
(con intonaci) **555** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **506** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,018** W/m²K

Fattore attenuazione **0,085** -

Sfasamento onda termica **-12,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	140,00	0,778	0,180	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	140,00	0,778	0,180	1800	0,84	9
4	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	140,00	0,035	4,000	15	1,45	60
6	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura esterna parte vecchia*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,792*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,947*

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna parte nuova*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,204** W/m²K

Spessore **450** mm

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

Permeanza **18,018** 10⁻¹²kg/sm²Pa

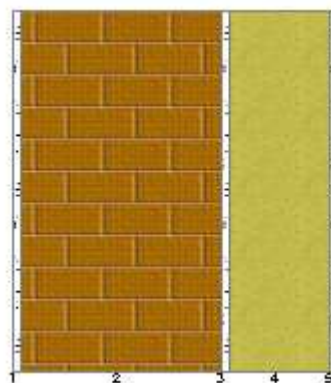
Massa superficiale
(con intonaci) **275** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **226** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,023** W/m²K

Fattore attenuazione **0,111** -

Sfasamento onda termica **-11,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	280,00	0,410	0,683	800	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	140,00	0,035	4,000	15	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura esterna parte nuova*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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 $f_{RSI,max}$ *0,792*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,950*

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

Descrizione della struttura: *Parete su C.T. 40*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **1,304** W/m²K

Spessore **400** mm

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

Permeanza **54,945** 10⁻¹²kg/sm²Pa

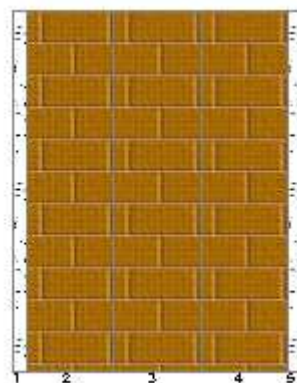
Massa superficiale
(con intonaci) **704** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **648** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,159** W/m²K

Fattore attenuazione **0,122** -

Sfasamento onda termica **-13,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
2	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
4	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
5	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	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 su C.T. 40*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,584*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,752*

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

Descrizione della struttura: *Parete interna 30*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **0,962** W/m²K

Spessore **300** mm

Permeanza **90,090** 10⁻¹²kg/sm²Pa

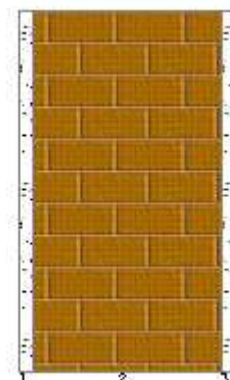
Massa superficiale
(con intonaci) **316** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **260** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,234** W/m²K

Fattore attenuazione **0,244** -

Sfasamento onda termica **-10,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	260,00	0,360	0,722	1000	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	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 interna 15*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **1,631** W/m²K

Spessore **150** mm

Permeanza **144,928** 10⁻¹²kg/sm²Pa

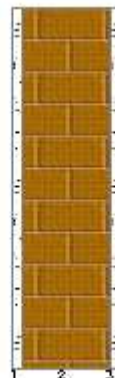
Massa superficiale (con intonaci) **128** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **86** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,309** W/m²K

Fattore attenuazione **0,802** -

Sfasamento onda termica **-3,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	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 interna 10*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **2,047** W/m²K

Spessore **100** mm

Permeanza **217,39**
1 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **90** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **1,854** W/m²K

Fattore attenuazione **0,906** -

Sfasamento onda termica **-2,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	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 spazio aerato*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **2,616** W/m²K

Spessore **400** mm

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

Permeanza **4,013** 10⁻¹²kg/sm²Pa

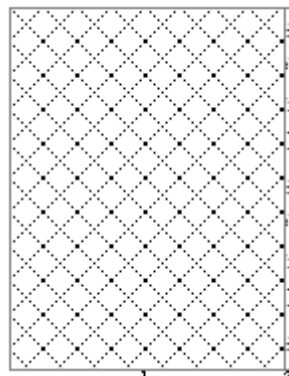
Massa superficiale
(con intonaci) **948** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **912** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,444** W/m²K

Fattore attenuazione **0,171** -

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	C.I.S. con massa volumica alta	380,00	2,000	0,190	2400	1,00	130
2	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,900	0,022	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete spazio aerato*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,792*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,502*

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

Descrizione della struttura: *Parete spazio aerato controterra*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **2,616** W/m²K

Trasmittanza controterra **2,257** W/m²K

Spessore **400** mm

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

Permeanza **4,013** 10⁻¹²kg/sm²Pa

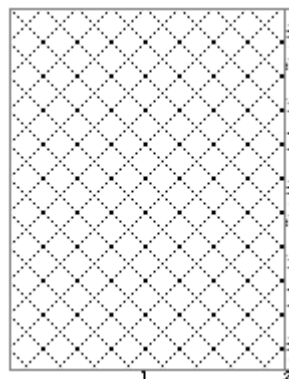
Massa superficiale
(con intonaci) **948** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **912** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,460** W/m²K

Fattore attenuazione **0,204** -

Sfasamento onda termica **-10,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.S. con massa volumica alta	380,00	2,000	0,190	2400	1,00	130
2	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,900	0,022	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

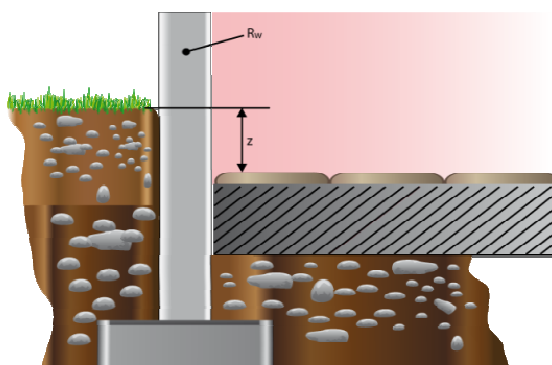
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Magrone spazio aerato

Codice: **P2**

Area del pavimento		679,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		145,05 m
Spessore pareti perimetrali esterne		400 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	0,100 m
Parete controterra associata	R _w	M8



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete spazio aerato controterra*

Codice: *M8*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,733*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,502*

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

Descrizione della struttura: *Parete interna 20*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **1,125** W/m²K

Spessore **200** mm

Permeanza **136,98**
6 10⁻¹²kg/sm²Pa

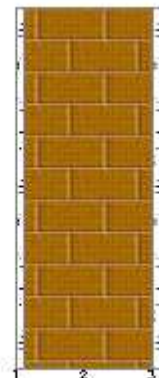
Massa superficiale
(con intonaci) **172** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **144** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,606** W/m²K

Fattore attenuazione **0,539** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	180,00	0,300	0,600	800	1,00	7
3	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	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 interna 25*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica **0,965** W/m²K

Spessore **250** mm

Permeanza **108,69**
6 10⁻¹²kg/sm²Pa

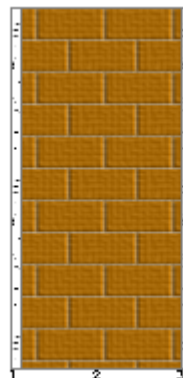
Massa superficiale
(con intonaci) **218** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **176** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,381** W/m²K

Fattore attenuazione **0,394** -

Sfasamento onda termica **-8,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	<i>15,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,021</i>	<i>1400</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>220,00</i>	<i>0,300</i>	<i>0,733</i>	<i>800</i>	<i>1,00</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e gesso	<i>15,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,021</i>	<i>1400</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

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: *Nicchia parte vecchia*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica **0,227** W/m²K

Spessore **310** mm

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

Permeanza **19,231** 10⁻¹²kg/sm²Pa

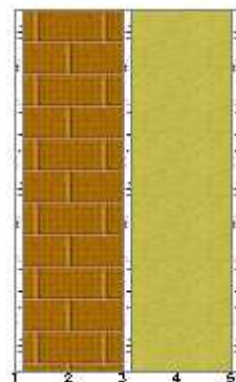
Massa superficiale
(con intonaci) **303** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **254** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,060** W/m²K

Fattore attenuazione **0,266** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	140,00	0,778	0,180	1800	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	140,00	0,035	4,000	15	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	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: *Nicchia parte vecchia*

Codice: *M11*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,792*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,945*

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

Descrizione della struttura: *Cassonetto parte vecchia*

Codice: *M12*

Trasmittanza termica **1,416** W/m²K

Spessore **450** mm

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

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

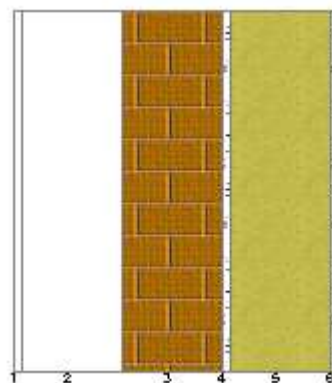
Massa superficiale
(con intonaci) **285** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **254** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,037** W/m²K

Fattore attenuazione **0,026** -

Sfasamento onda termica **-8,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intercapedine debolmente ventilata Av=1400 mm ² /m	10,00	-	-	-	-	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=1100 mm ² /m	140,00	-	-	-	-	-
3	Mattone pieno	140,00	0,778	-	1800	0,84	-
4	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	-	1800	1,00	-
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	140,00	0,035	-	15	1,45	-
6	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	-	1300	0,84	-
-	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: *Cassonetto parte vecchia*

Codice: *M12*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,792*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,500*

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

Descrizione della struttura: *Nicchia parte nuova*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica **0,219** W/m²K

Spessore **310** mm

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

Permeanza **19,763** 10⁻¹²kg/sm²Pa

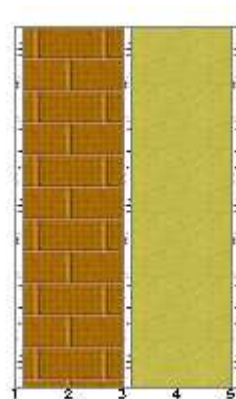
Massa superficiale
(con intonaci) **163** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **114** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,075** W/m²K

Fattore attenuazione **0,343** -

Sfasamento onda termica **-7,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	140,00	0,410	0,341	800	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	140,00	0,035	4,000	15	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Nicchia parte nuova*

Codice: *M13*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,792*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,947*

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

Descrizione della struttura: *Cassonetto parte nuova*

Codice: *M14*

Trasmittanza termica **1,384** W/m²K

Spessore **450** mm

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

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

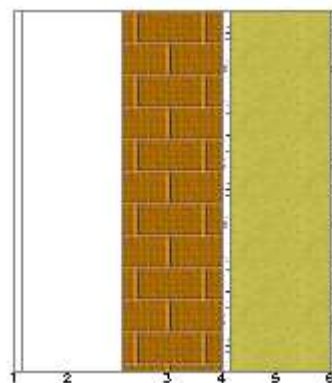
Massa superficiale
(con intonaci) **145** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **114** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,053** W/m²K

Fattore attenuazione **0,038** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intercapedine debolmente ventilata Av=1400 mm ² /m	10,00	-	-	-	-	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=1100 mm ² /m	140,00	-	-	-	-	-
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	140,00	0,410	-	800	1,00	-
4	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	-	1800	1,00	-
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	140,00	0,035	-	15	1,45	-
6	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	-	1300	0,84	-
-	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: *Cassonetto parte nuova*

Codice: *M14*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,792*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,500*

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna su sottotetto*

Codice: *M15*

Trasmittanza termica **0,286** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **22,321** 10⁻¹²kg/sm²Pa

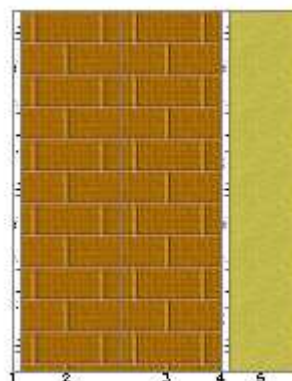
Massa superficiale
(con intonaci) **542** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **506** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,025** W/m²K

Fattore attenuazione **0,088** -

Sfasamento onda termica **-11,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	140,00	0,778	0,180	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	140,00	0,778	0,180	1800	0,84	9
4	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	100,00	0,035	2,857	15	1,45	60
-	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: *Muratura esterna su sottotetto*

Codice: *M15*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,769*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,933*

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

Descrizione della struttura: *Pavimento parte vecchia*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,192** W/m²K

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

Spessore **360** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

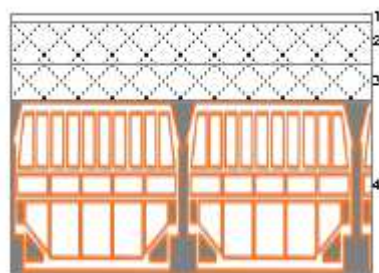
Massa superficiale
(con intonaci) **426** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **426** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,281** W/m²K

Fattore attenuazione **0,594** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	50,00	2,300	0,022	2300	1,00	130
4	Laterizio 800	240,00	0,467	0,514	800	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	-

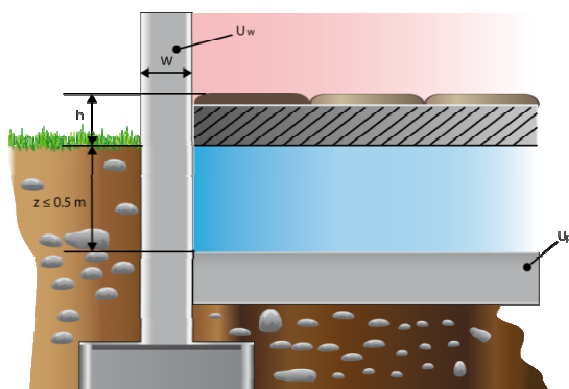
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento parte vecchia

Codice: P1

Area del pavimento		679,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		145,05 m
Spessore pareti perimetrali esterne		300 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,40 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	2,62 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	2,83 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,01 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,02



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento parte vecchia*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,733*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,728*

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

Descrizione della struttura: *Magrone spazio aerato*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **2,834** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,429** W/m²K

Spessore **100** mm

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

Permeanza **100,00**
0 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **160** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **160** kg/m²

Trasmittanza periodica **2,466** W/m²K

Fattore attenuazione **5,754** -

Sfasamento onda termica **-2,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
-	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	-

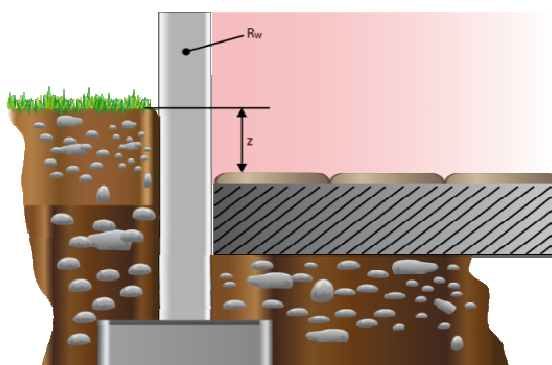
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Magrone spazio aerato

Codice: **P2**

Area del pavimento		679,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		145,05 m
Spessore pareti perimetrali esterne		400 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	0,100 m
Parete controterra associata	R _w	M8



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Magrone spazio aerato*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,733*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,422*

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

Descrizione della struttura: *Solaio bausta*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,155** W/m²K

Spessore **464** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **7,478** 10⁻¹²kg/sm²Pa

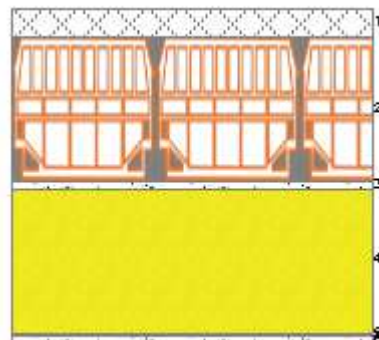
Massa superficiale
(con intonaci) **287** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **260** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,033** W/m²K

Fattore attenuazione **0,214** -

Sfasamento onda termica **-11,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.I.s. armato (1% acciaio)	40,00	2,300	0,017	2300	1,00	130
2	Laterizio 800	200,00	0,467	0,428	800	0,84	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
4	Pannello in lana di roccia	200,00	0,035	5,714	40	1,03	1
5	RIWEGA USB Micro 230/20	1,06	0,220	0,005	208	1,70	18868
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	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: *Solaio bausta*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,769*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,963*

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

Descrizione della struttura: *Solaio Varese*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,167** W/m²K

Spessore **213** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **615,38**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **17** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,155** W/m²K

Fattore attenuazione **0,925** -

Sfasamento onda termica **-2,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia	200,00	0,035	5,714	40	1,03	1
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	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: *Solaio Varese*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,769*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,960*

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

Descrizione della finestra: **300x320**

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

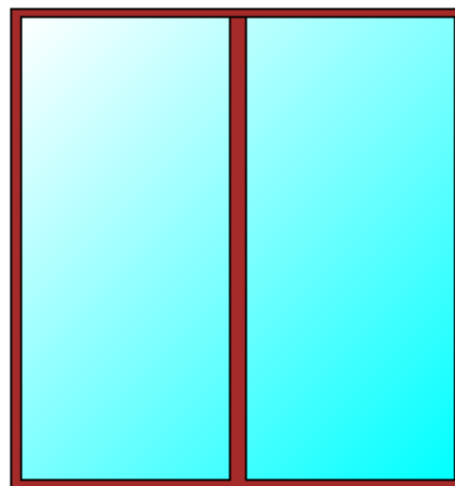
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,55 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	300,0 cm
Altezza	320,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,02 W/mK
Area totale	A_w 9,600 m ²
Area vetro	A_g 8,562 m ²
Area telaio	A_f 1,038 m ²
Fattore di forma	F_f 0,89 -
Perimetro vetro	L_g 17,880 m
Perimetro telaio	L_f 12,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,429 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	12,40 m

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

Descrizione della finestra: 40x210

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

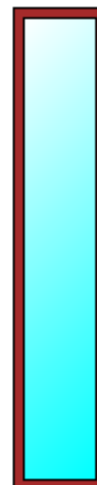
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		40,0	cm
Altezza		210,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,840	m ²
Area vetro	A_g	0,646	m ²
Area telaio	A_f	0,194	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	4,680	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,895	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,00	m

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

Descrizione della finestra: 85x140

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

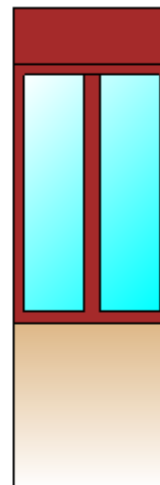
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,55 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	85,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 1,190 m ²
Area vetro	A_g 0,832 m ²
Area telaio	A_f 0,358 m ²
Fattore di forma	F_f 0,70 -
Perimetro vetro	L_g 6,420 m
Perimetro telaio	L_f 4,500 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,222 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M12 Cassonetto parte vecchia
Trasmittanza termica	U 1,416 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Profondità	P_{cass} 14,00 cm
Area frontale	0,25 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M11 Nicchia parte vecchia
Trasmittanza termica	U 0,227 W/m ² K

Altezza	H_{sott}	90,00	cm
Area		0,76	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		Z1 W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,50	m

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

Descrizione della finestra: 250x325

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

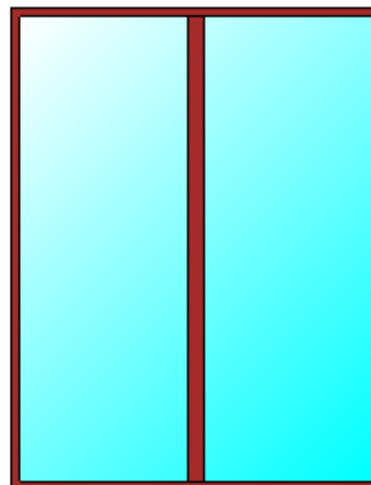
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,55 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	250,0 cm
Altezza	325,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,02 W/mK
Area totale	A_w 8,125 m ²
Area vetro	A_g 7,136 m ²
Area telaio	A_f 0,989 m ²
Fattore di forma	F_f 0,88 -
Perimetro vetro	L_g 17,080 m
Perimetro telaio	L_f 11,500 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,442 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	11,50 m

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

Descrizione della finestra: 80x140

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

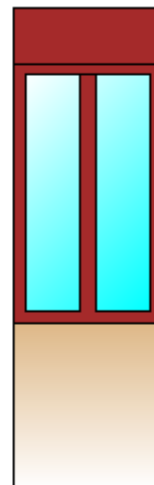
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,55 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 1,120 m ²
Area vetro	A_g 0,768 m ²
Area telaio	A_f 0,352 m ²
Fattore di forma	F_f 0,69 -
Perimetro vetro	L_g 6,320 m
Perimetro telaio	L_f 4,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,230 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M12 Cassonetto parte vecchia
Trasmittanza termica	U 1,416 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Profondità	P_{cass} 14,00 cm
Area frontale	0,24 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M11 Nicchia parte vecchia
Trasmittanza termica	U 0,227 W/m ² K

Altezza	H_{sott}	90,00	cm
Area		0,72	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,40	m

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

Descrizione della finestra: *200x150 parte vecchia*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

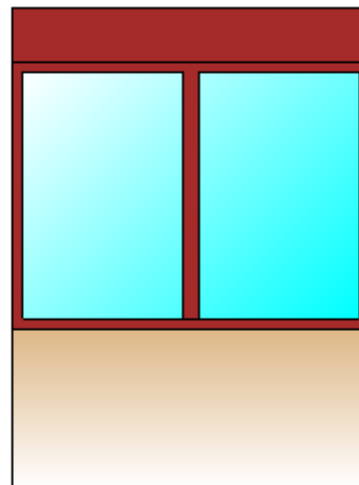
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,55 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza	150,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 3,000 m ²
Area vetro	A_g 2,484 m ²
Area telaio	A_f 0,516 m ²
Fattore di forma	F_f 0,83 -
Perimetro vetro	L_g 9,120 m
Perimetro telaio	L_f 7,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,158 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M12 <i>Cassonetto parte vecchia</i>
Trasmittanza termica	U 1,416 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Profondità	P_{cass} 14,00 cm
Area frontale	0,60 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M11 <i>Nicchia parte vecchia</i>
Trasmittanza termica	U 0,227 W/m ² K

Altezza	H_{sott}	90,00	cm
Area		1,80	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,00	m

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

Descrizione della finestra: *200x150 parte nuova*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

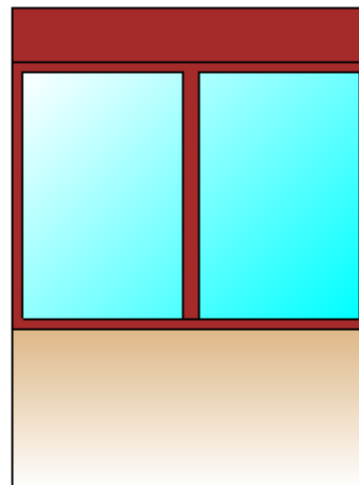
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,55 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza	150,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 3,000 m ²
Area vetro	A_g 2,484 m ²
Area telaio	A_f 0,516 m ²
Fattore di forma	F_f 0,83 -
Perimetro vetro	L_g 9,120 m
Perimetro telaio	L_f 7,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,150 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M14 Cassonetto parte nuova
Trasmittanza termica	U 1,384 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Profondità	P_{cass} 14,00 cm
Area frontale	0,60 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M13 Nicchia parte nuova
Trasmittanza termica	U 0,219 W/m ² K

Altezza	H_{sott}	90,00	cm
Area		1,80	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,00	m

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

Descrizione della finestra: 80x150

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

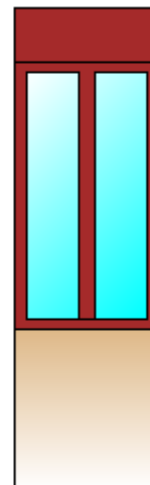
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,55 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	150,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 1,200 m ²
Area vetro	A_g 0,828 m ²
Area telaio	A_f 0,372 m ²
Fattore di forma	F_f 0,69 -
Perimetro vetro	L_g 6,720 m
Perimetro telaio	L_f 4,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,234 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M14 Cassonetto parte nuova
Trasmittanza termica	U 1,384 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Profondità	P_{cass} 14,00 cm
Area frontale	0,24 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M13 Nicchia parte nuova
Trasmittanza termica	U 0,219 W/m ² K

Altezza	H_{sott}	90,00	cm
Area		0,72	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,60	m

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

Descrizione della finestra: 200x250

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

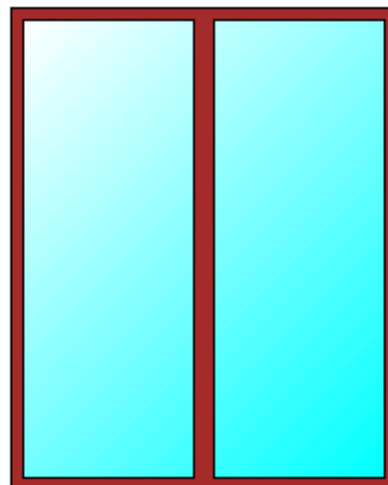
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,55 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,02 W/mK
Area totale	A_w 5,000 m ²
Area vetro	A_g 4,236 m ²
Area telaio	A_f 0,764 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 13,080 m
Perimetro telaio	L_f 9,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,480 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,00 m

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

Descrizione della finestra: 140x150

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

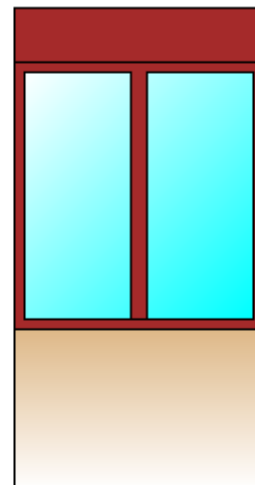
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,55 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0 cm
Altezza	150,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 2,100 m ²
Area vetro	A_g 1,656 m ²
Area telaio	A_f 0,444 m ²
Fattore di forma	F_f 0,79 -
Perimetro vetro	L_g 7,920 m
Perimetro telaio	L_f 5,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,182 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M12 Cassonetto parte vecchia
Trasmittanza termica	U 1,416 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Profondità	P_{cass} 14,00 cm
Area frontale	0,42 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M11 Nicchia parte vecchia
Trasmittanza termica	U 0,227 W/m ² K

Altezza	H_{sott}	90,00	cm
Area		1,26	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		Z1 W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,80	m

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

Descrizione della finestra: 130x35

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,55	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0	cm
Altezza	35,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,455	m ²
Area vetro	A_g	0,329	m ²
Area telaio	A_f	0,126	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	2,980	m
Perimetro telaio	L_f	3,300	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,025	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,30	m

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

Descrizione della finestra: 150x40

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza		40,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,600	m ²
Area vetro	A_g	0,454	m ²
Area telaio	A_f	0,146	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	3,480	m
Perimetro telaio	L_f	3,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,933	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,80	m

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Monselice	
Provincia	Padova	
Altitudine s.l.m.	9	m
Gradi giorno	2411	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	0,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

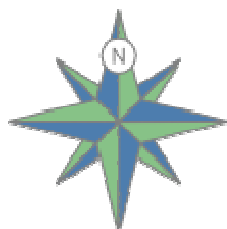
Superficie in pianta netta	630,34	m ²
Superficie esterna lorda	2159,01	m ²
Volume netto	2329,74	m ³
Volume lordo	3163,46	m ³
Rapporto S/V	0,68	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,12	-

Coefficienti di esposizione solare:

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



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muratura esterna parte vecchia	0,218	0,0	326,96	1616	9,4
M2	T	Muratura esterna parte nuova	0,204	0,0	88,25	388	2,3
M3	U	Parete su C.T. 40	1,304	10,0	24,53	320	1,9
M11	T	Nicchia parte vecchia	0,227	0,0	31,73	157	0,9
M12	T	Cassonetto parte vecchia	1,416	0,0	15,51	480	2,8
M13	T	Nicchia parte nuova	0,219	0,0	12,24	59	0,3
M14	T	Cassonetto parte nuova	1,384	0,0	5,98	183	1,1
M15	U	Muratura esterna su sottotetto	0,286	2,0	63,82	328	1,9
P1	G	Pavimento parte vecchia	0,472	0,0	733,51	6928	40,3
S1	U	Solaio bausta	0,155	2,0	154,56	432	2,5
S2	U	Solaio Varese	0,167	2,0	587,34	1770	10,3

Totale: **12662** **73,6**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	300x320	1,300	0,0	9,60	300	1,7
W2	T	40x210	1,300	0,0	11,76	367	2,1
W3	T	85x140	1,300	0,0	15,47	467	2,7
W4	T	250x325	1,300	0,0	8,13	233	1,4
W5	T	80x140	1,300	0,0	1,12	29	0,2
W6	T	200x150 parte vecchia	1,300	0,0	33,00	909	5,3
W7	T	200x150 parte nuova	1,300	0,0	18,00	523	3,0
W8	T	80x150	1,300	0,0	2,40	62	0,4
W9	T	200x250	1,300	0,0	5,00	150	0,9
W1 0	T	140x150	1,300	0,0	2,10	63	0,4
W1 1	T	130x35	1,300	0,0	6,44	188	1,1
W1 2	T	150x40	1,300	0,0	8,40	240	1,4

Totale: **3530** **20,5**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,100	399,71	899	5,2
Z3	-	R - Parete - Copertura	0,112	50,00	101	0,6

Totale: **1000** **5,8**

Legenda simboli

U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muratura esterna parte vecchia	0,218	0,0	122,63	642	3,7
M11	Nicchia parte vecchia	0,227	0,0	6,12	33	0,2
M12	Cassonetto parte vecchia	1,416	0,0	2,99	102	0,6
Z1	W - Parete - Telaio	0,100	-5,0	145,00	348	2,0
W1	300x320	1,300	0,0	9,60	300	1,7
W2	40x210	1,300	0,0	11,76	367	2,1
W3	85x140	1,300	0,0	9,52	297	1,7
W12	150x40	1,300	0,0	4,20	131	0,8

Totale: **2219** **12,9**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muratura esterna parte vecchia	0,218	0,0	83,80	420	2,4
M2	Muratura esterna parte nuova	0,204	0,0	29,66	139	0,8
M11	Nicchia parte vecchia	0,227	0,0	6,66	35	0,2
M12	Cassonetto parte vecchia	1,416	0,0	3,26	106	0,6
M13	Nicchia parte nuova	0,219	0,0	3,60	18	0,1
M14	Cassonetto parte nuova	1,384	0,0	1,76	56	0,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,100	-5,0	73,15	168	1,0
W6	200x150 parte vecchia	1,300	0,0	9,00	269	1,6
W7	200x150 parte nuova	1,300	0,0	6,00	179	1,0
W9	200x250	1,300	0,0	5,00	150	0,9
W10	140x150	1,300	0,0	2,10	63	0,4
W11	130x35	1,300	0,0	3,22	96	0,6

Totale: **1700** **9,9**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muratura esterna parte vecchia	0,218	0,0	54,96	240	1,4
M2	Muratura esterna parte nuova	0,204	0,0	33,60	137	0,8
M11	Nicchia parte vecchia	0,227	0,0	11,52	52	0,3
M12	Cassonetto parte vecchia	1,416	0,0	5,63	159	0,9
M13	Nicchia parte nuova	0,219	0,0	1,44	6	0,0
M14	Cassonetto parte nuova	1,384	0,0	0,70	19	0,1
Z1	W - Parete - Telaio	0,100	-5,0	82,20	164	1,0
W5	80x140	1,300	0,0	1,12	29	0,2
W6	200x150 parte vecchia	1,300	0,0	18,00	468	2,7
W8	80x150	1,300	0,0	2,40	62	0,4
W12	150x40	1,300	0,0	4,20	109	0,6

Totale: **1447** **8,4**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muratura esterna parte vecchia	0,218	0,0	65,57	315	1,8
M2	Muratura esterna parte nuova	0,204	0,0	24,99	112	0,7
M11	Nicchia parte vecchia	0,227	0,0	7,43	37	0,2
M12	Cassonetto parte vecchia	1,416	0,0	3,63	113	0,7
M13	Nicchia parte nuova	0,219	0,0	7,20	35	0,2
M14	Cassonetto parte nuova	1,384	0,0	3,52	107	0,6
Z1	W - Parete - Telaio	0,100	-5,0	99,36	219	1,3
W3	85x140	1,300	0,0	5,95	170	1,0
W4	250x325	1,300	0,0	8,13	233	1,4
W6	200x150 parte vecchia	1,300	0,0	6,00	172	1,0
W7	200x150 parte nuova	1,300	0,0	12,00	343	2,0
W11	130x35	1,300	0,0	3,22	92	0,5

Totale: **1947 11,3**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento parte vecchia	0,472	0,0	733,51	6928	40,3
S1	Solaio bausta	0,155	2,0	154,56	432	2,5
S2	Solaio Varese	0,167	2,0	587,34	1770	10,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,112	-5,0	50,00	101	0,6

Totale: **9231 53,7**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Parete su C.T. 40	1,304	10,0	24,53	320	1,9
M15	Muratura esterna su sottotetto	0,286	2,0	63,82	328	1,9

Totale: **648 3,8**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il totale dei Φ _{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona climatizzata	2329,7	30246
Totale			30246

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona climatizzata	630,34	0	0
Totale:				0

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,12** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona climatizzata	47437	53130
Totale		47437	53130

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 Φ_{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	Monselice
Provincia	Padova
Altitudine s.l.m.	9 m
Gradi giorno	2411
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	0,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Scuola primaria "Vittorio Cini"

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	3,0	3,7	8,9	12,2	-	-	-	-	-	12,1	8,8	2,6
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	630,34	m ²
Superficie esterna lorda	2159,01	m ²
Volume netto	2329,74	m ³
Volume lordo	3163,46	m ³
Rapporto S/V	0,68	m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Scuola primaria "Vittorio Cini"

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	2159,01	m ²
Superficie utile	630,34	m ²	Volume lordo	3163,46	m ³
Volume netto	2329,74	m ³	Rapporto S/V	0,68	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	2485	62	2145	4692	1121	1029	2150	2674
Novembre	6352	115	5394	11861	1225	1815	3040	8868
Dicembre	10242	169	8659	19070	1209	1876	3085	15999
Gennaio	9993	162	8460	18615	1421	1876	3297	15337
Febbraio	8616	156	7327	16098	1876	1694	3570	12566
Marzo	6405	178	5524	12107	2800	1876	4676	7626
Aprile	2135	74	1871	4080	1485	908	2392	1935
Totali	46229	916	39379	86524	11137	11074	22211	65005

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Monselice
Provincia	Padova
Altitudine s.l.m.	9 m
Gradi giorno	2411
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	0,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Scuola primaria "Vittorio Cini"

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	-	-	-	14,3	18,0	22,2	24,0	22,3	18,8	14,8	-	-
N° giorni	-	-	-	-	17	31	30	31	31	30	13	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 14 aprile al 13 ottobre
Durata della stagione	183 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	630,34 m ²
Superficie esterna lorda	2159,01 m ²
Volume netto	2329,74 m ³
Volume lordo	3163,46 m ³
Rapporto S/V	0,68 m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Edificio : Scuola primaria "Vittorio Cini"

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	2159,01	m ²
Superficie utile	630,34	m ²	Volume lordo	3163,46	m ³
Volume netto	2329,74	m ³	Rapporto S/V	0,68	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	3691	103	3187	6981	1567	1029	2596	1
Maggio	4516	208	3981	8706	3332	1876	5208	40
Giugno	1926	188	1830	3944	3664	1815	5480	1627
Luglio	922	203	995	2120	3724	1876	5600	3481
Agosto	1961	188	1841	3990	3279	1876	5154	1304
Settembre	3931	199	3467	7597	2875	1815	4690	44
Ottobre	2739	65	2344	5149	792	787	1579	0
Totali	19687	1154	17647	38487	19233	11074	30307	6496

Legenda simboli

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

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

Edificio : Scuola primaria "Vittorio Cini"

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,5	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	120,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	62,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	125,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	60,3	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	235,3	120,7	62,4
Caldia a condensazione - Analitico	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	45,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	65934 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per singolo ambiente + climatica**

Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**

Rendimento di regolazione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Tipo di impianto **Autonomo, edificio singolo**

Posizione impianto **-**

Posizione tubazioni **Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori**

Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**

Numero di piani **-**

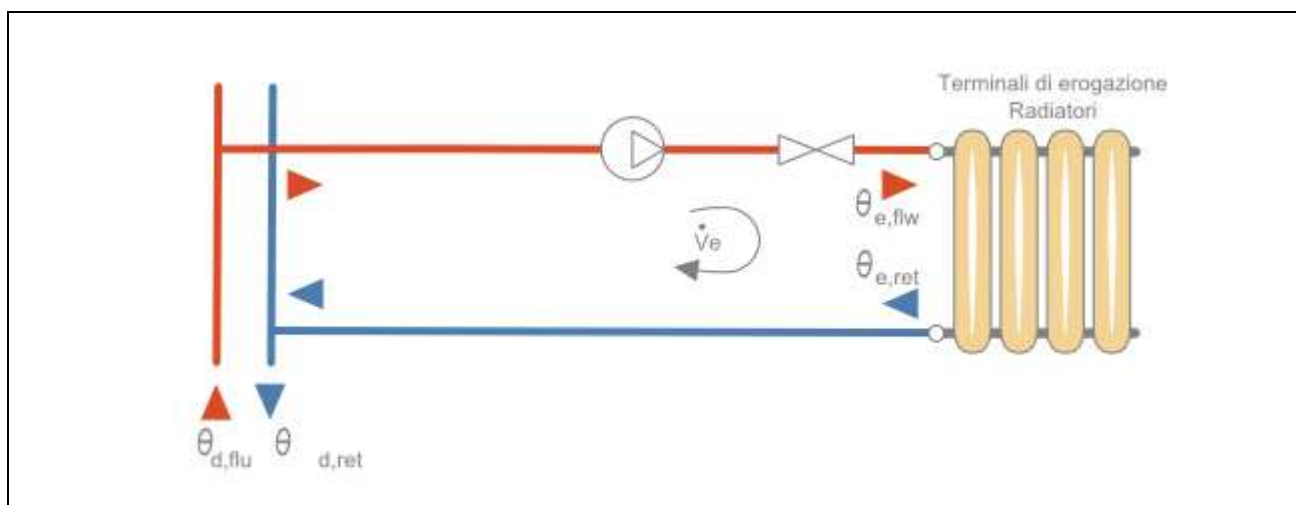
Fattore di correzione **0,82**

Rendimento di distribuzione utenza **97,5** %

Fabbisogni elettrici **200** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %

ΔT nominale lato aria **50,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **1,30** -

ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C

Portata nominale **2080,53** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **50,0** °C

ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]

ottobre	17	28,2	38,2	20,0
novembre	30	33,3	43,3	23,3
dicembre	31	40,4	50,0	30,8
gennaio	31	39,8	49,8	29,8
febbraio	28	38,3	48,3	28,3
marzo	31	31,5	41,5	21,5
aprile	15	27,0	37,0	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 **1,164** W/K

Ambiente di installazione --

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,7	13,9	18,2	23,0	27,2	29,0	27,3	23,8	18,3	13,8	7,6

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,1	38,2	20,0
novembre	30	33,3	43,3	23,3
dicembre	31	40,4	50,0	30,8
gennaio	31	39,8	49,8	29,8
febbraio	28	38,3	48,3	28,3
marzo	31	31,5	41,5	21,5
aprile	15	28,5	37,0	20,0

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

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **AERMEC/ANL 102**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-15,0** °C
massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,3**
Potenza utile P_u **65,93** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **19,98** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **45** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **58,56** kW
Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]

ottobre	17	33,2	38,2	28,2
novembre	30	38,3	43,3	33,3
dicembre	31	45,0	50,0	40,0
gennaio	31	44,8	49,8	39,8
febbraio	28	43,3	48,3	38,3
marzo	31	36,5	41,5	31,5
aprile	15	32,0	37,0	27,0

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	kgCO ₂ /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello	RIELLO/TAU UNIT/75		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	75,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	0,80	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,40	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	98,80	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	109,50	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	35	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	15,00	kW
----------------------------	-----------------	--------------	----

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	0	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	20,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
Temperatura ambiente installazione		20,0	°C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Scuola primaria "Vittorio Cini"

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	15337	15337	15336	15336	15336	15336	16552	7120

febbraio	28	12566	12566	12565	12565	12565	12565	13561	5832
marzo	31	7626	7626	7625	7625	7625	7625	8230	3473
aprile	15	1935	1935	1935	1935	1935	1935	2088	982
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2674	2674	2673	2673	2673	2673	2886	1195
novembre	30	8868	8868	8866	8866	8866	8866	9570	3713
dicembre	31	15999	15999	15998	15998	15998	15998	17266	7495
TOTALI	183	65005	65005	64998	64998	64998	64998	70153	29810

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	29	0	0
febbraio	28	0	24	0	0
marzo	31	0	15	0	0
aprile	15	0	4	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	5	0	0
novembre	30	0	17	0	0
dicembre	31	0	31	0	0
TOTALI	183	0	124	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	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,0	97,5	99,9	100,0	119,2	61,9	115,4	58,2
febbraio	28	98,0	97,5	99,9	100,0	119,3	61,9	120,3	59,1
marzo	31	98,0	97,5	99,9	100,0	121,5	62,6	148,3	63,7
aprile	15	98,0	97,5	99,9	100,0	109,1	58,4	420,9	76,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	97,5	99,9	100,0	123,8	63,4	179,2	67,7
novembre	30	98,0	97,5	99,9	100,0	132,2	66,1	132,5	62,9
dicembre	31	98,0	97,5	99,9	100,0	118,1	61,5	113,3	57,7

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	16552	7120	232,5	119,2	61,9	0
febbraio	28	13561	5832	232,5	119,3	61,9	0
marzo	31	8230	3473	237,0	121,5	62,6	0
aprile	15	2088	982	212,7	109,1	58,4	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2886	1195	241,4	123,8	63,4	0
novembre	30	9570	3713	257,8	132,2	66,1	0
dicembre	31	17266	7495	230,4	118,1	61,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,32
febbraio	28	2,33
marzo	31	2,37
aprile	15	2,13
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2,41
novembre	30	2,58
dicembre	31	2,30

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
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	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	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
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	7120	7150	13286	26343
febbraio	28	5832	5856	10441	21258

marzo	31	3473	3487	5141	11965
aprile	15	982	985	460	2521
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1195	1200	1492	3946
novembre	30	3713	3730	6693	14107
dicembre	31	7495	7526	14116	27735
TOTALI	183	29810	29934	51629	107874

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
371	558	1023	1264	1622	1843	1915	1612	1253	695	354	315

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	51629	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	107874	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	125,9	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	60,3	%
Consumo di energia elettrica effettivo		26476	kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Scuola primaria "Vittorio Cini"	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>630,34</i>	m ²
---	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>51629</i>	<i>56245</i>	<i>107874</i>	<i>81,91</i>	<i>89,23</i>	<i>171,14</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>222</i>	<i>195</i>	<i>417</i>	<i>0,35</i>	<i>0,31</i>	<i>0,66</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>7226</i>	<i>6157</i>	<i>13384</i>	<i>11,46</i>	<i>9,77</i>	<i>21,23</i>
TOTALE	59077	62597	121675	93,72	99,31	193,03

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>0</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>0</i>	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>30296</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>13936</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>630,34</i>	m ²
-----------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>51629</i>	<i>56245</i>	<i>107874</i>	<i>81,91</i>	<i>89,23</i>	<i>171,14</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>222</i>	<i>195</i>	<i>417</i>	<i>0,35</i>	<i>0,31</i>	<i>0,66</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>7226</i>	<i>6157</i>	<i>13384</i>	<i>11,46</i>	<i>9,77</i>	<i>21,23</i>
TOTALE	59077	62597	121675	93,72	99,31	193,03

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>0</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>0</i>	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>30296</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>13936</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Scuola primaria "Vittorio Cini"

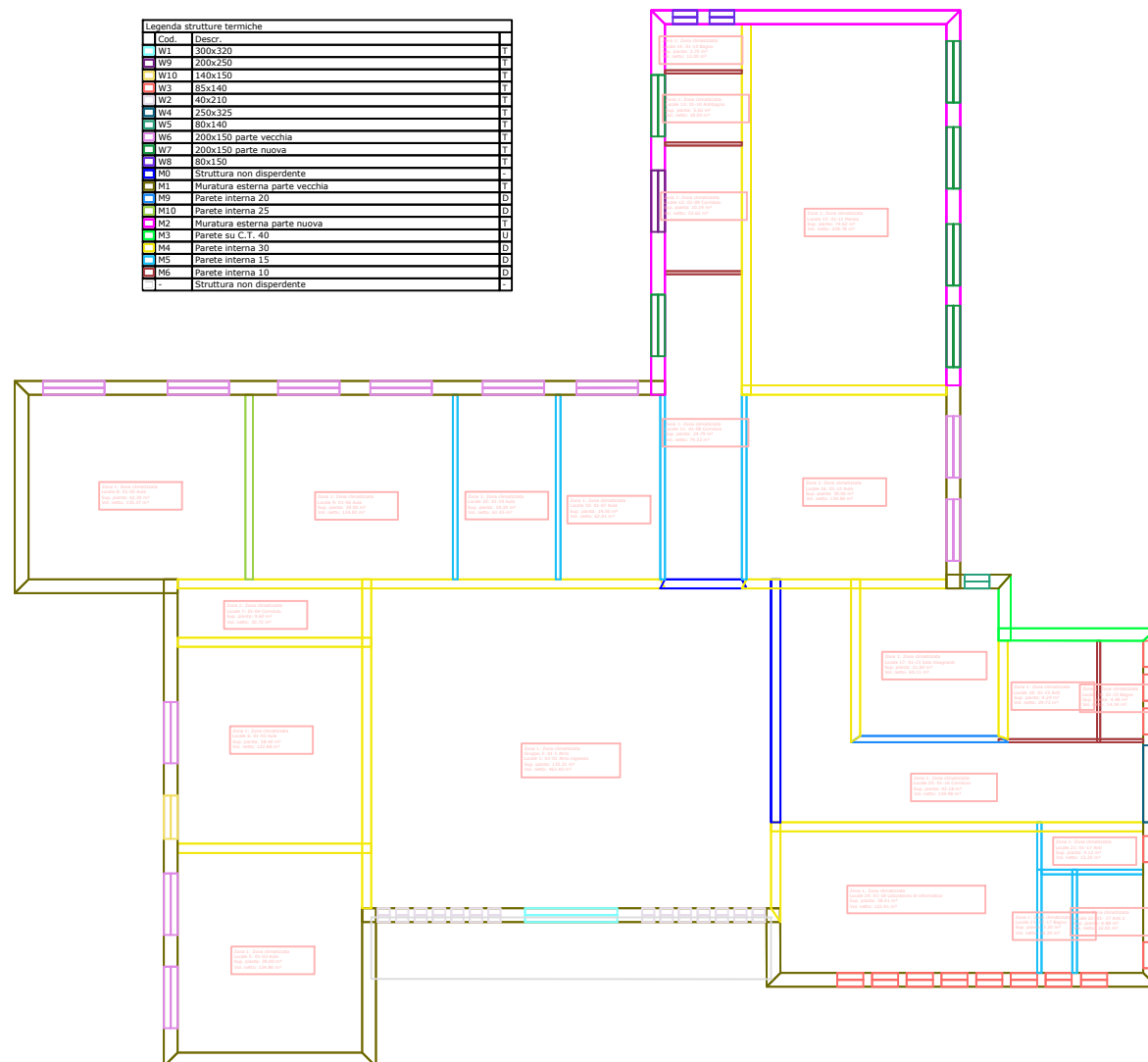
Energia elettrica da produzione fotovoltaica **12824** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **38311** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **20,9** %

Energia elettrica da rete **30296** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **4810** kWh/anno

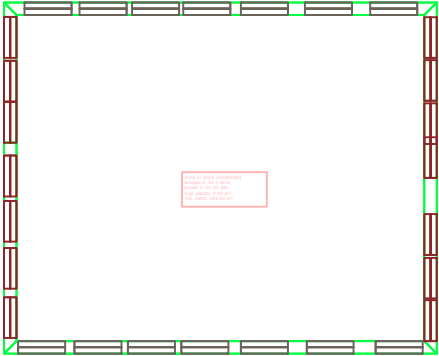
Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	371
Febbraio	558
Marzo	1023
Aprile	1264
Maggio	1622
Giugno	1843
Luglio	1915
Agosto	1612
Settembre	1253
Ottobre	695
Novembre	354
Dicembre	315
TOTALI	12824

Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
W1	300x320	T
W9	200x250	T
W10	140x150	T
W3	85x140	T
W2	40x210	T
W4	250x325	T
W5	80x140	T
W6	200x150 parte vecchia	T
W7	200x150 parte nuova	T
W8	60x150	T
M0	Struttura non disperdente	S
M1	Muratura esterna parte vecchia	T
M9	Parete interna 20	D
M10	Parete interna 25	D
M2	Muratura esterna parte nuova	T
M3	Parete su C.T. 40	U
M4	Parete interna 30	D
M5	Parete interna 15	D
M6	Parete interna 10	D
	Struttura non disperdente	S



Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
W1	300x320	T
W9	200x250	T
W10	140x150	T
W3	85x140	T
W2	40x210	T
W4	250x325	T
W5	80x140	T
W6	200x150 parte vecchia	T
W7	200x150 parte nuova	T
W8	80x150	T
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Muratura esterna parte vecchia	T
M9	Parete interna 20	D
M10	Parete interna 25	D
M2	Muratura esterna parte nuova	T
M3	Parete su C.T. 40	U
M4	Parete interna 30	D
M5	Parete interna 15	D
M6	Parete interna 10	D
-	Struttura non disperdente	-



RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Scuola primaria "Vittorio Cini"*

Verifiche secondo: *D.Interm. 26.06.15*

Fase *Fase I – 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici*
Intervento *Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico*
Limiti *Limiti dal 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati</i>	<i>-</i>				
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>103,10</i>	<i>></i>	<i>101,38</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>11,14</i>	<i>></i>	<i>10,30</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<i>Positiva</i>	<i>198,22</i>	<i>></i>	<i>185,45</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>S1</i>	<i>U</i>	<i>Solaio bausta</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>U</i>	<i>Solaio Varese</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
------	------	-------------	----------	----------------	--	-----------------	-----------

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
<i>1</i>	<i>Zona climatizzata</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,040</i>	<i>≥</i>	<i>0,000</i>	<i>0,00</i>	<i>630,34</i>

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
<i>1</i>	<i>Zona climatizzata</i>	<i>E.7</i>	<i>0,55</i>	<i>≥</i>	<i>0,16</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
---------	------------------	-------------

630,34	64990,78	63904,32
--------	----------	----------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
630,34	7019,06	6495,21

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	176,43	163,61
Acqua calda sanitaria	0,96	0,66
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	0,00	0,00
Illuminazione	20,84	21,18
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	198,22	185,45

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	η_g amm [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	58,4	≤	62,0
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	56,4	≤	81,9

Verifiche secondo: *DLgs 3 Marzo 2011 n.28*

Intervento

(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 3.3.2011, n. 28)

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
---------------	-------	-----------------------	--	---------------------	------

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 51108,30 kWh

Qp,nren = 52022,02 kWh

Qp,tot = 103130,31 kWh

Qp,x = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	2496,33	1133,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2055,19	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	330,36	496,13	848,91	745,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	433,12	296,72	282,81	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	5648,71	4790,84	2590,12	226,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	752,38	3380,28	6228,13	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	7996,59	7055,07	4654,78	1173,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1631,02	5416,35	8647,34	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 195,25 kWh

Qp,nren = 220,78 kWh

Qp,tot = 416,03 kWh

Qp,x = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	1,20	1,84	5,35	16,10	50,69	57,77	59,94	50,23	38,44	7,92	1,69	0,94	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	20,48	17,74	16,33	4,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,76	19,29	20,74	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	29,02	36,79	38,27	28,55	17,46	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z1,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Zona climatizzata
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese