

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Ministero dell'Istruzione
e del Merito

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI IMPRESA E RESILIENZA

BANDO PNRR ASILI NIDO 0 - 2 ANNI
MISSIONE 4 - COMPONENTE 1 - INVESTIMENTO 1.1
AMPLIAMENTO PER REALIZZAZIONE ASILO 0-2

COMUNE DI SANTA LUCIA DI PIAVE
AMPLIAMENTO DELLA SCUOLA PER L'INFANZIA "V. DA FELTRE"
REALIZZAZIONE ASILO 0-2 ANNI



PROGETTO ESECUTIVO

ELAB.	IMPIANTI MECCANICI	Rev. 00
4.2	RELAZIONE DI CUI ALL'ART. 8 DEL D.LGS 19 AGOSTO 2005 (EX L10/91)	Settembre 2024

PROGETTISTA:
Dott. Arch. Stefano Meneghini
Per. Ind. Daniele Marcello

COLLABORATORE:
Dott. in Arch. Edoardo Valvasori



CONSYLIO s.r.l. - Società di Ingegneria
Piazzetta Cesira Gasparotto, 6 - 35131 Padova (PD) - Tel/ Fax 049 8072072
www.consylio.eu - info@consylio.eu

"The way for global sustainability"

Società Certificata:
UNI EN ISO 9001:2015 - DASA IQ-0117-05
UNI EN ISO 14001:2015 - DASA IE-0824-01
UNI EN ISO 45001:2023 - DASA IS-0824-01
UNI/PR 125:2022 - DASA IPDR-1023-06
UNI CEI 11339:2023 - ICMQ 24-01296

**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 **Santa Lucia di Piave** Provincia **TV**

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

Nuova costruzione edificio ad uso asilo nido

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):

Vicolo Papa Luciani

Richiesta permesso di costruire _____ del **16/09/2024**

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del **16/09/2024**

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del **16/09/2024**

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 Santa Lucia di Piave**
Piazza 28 Ottobre, 1918

Progettista dell'isolamento termico **Perito Industriale Marcello Daniele**
Albo: ***Periti Industriali e Periti Industriali Laureati***
Pr.: ***Rovigo*** N.iscr.: ***762***

Architetto Meneghini Stefano
Albo: ***Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori*** Pr.: ***Padova*** N.iscr.: ***969***

Progettista degli impianti termici **Perito Industriale Marcello Daniele**

Albo: **Periti Industriali e Periti Industriali Laureati**
Pr.: **Rovigo** N.iscr.: **762**

Architetto Meneghini Stefano

Albo: **Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori** Pr.: **Padova** N.iscr.: **969**

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) 2434 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,2 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Zona climatizzata	1447,40	969,80	0,67	275,90	22,0	65,0
Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico	1447,40	969,80	0,67	275,90	22,0	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	997,96	638,53	-	194,72	26,0	60,0
Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico	997,96	638,53	-	194,72	26,0	60,0

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:

Non è presente alcuna rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento a meno di 1000 m dall'edificio oggetto della presente relazione

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 A

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,66 >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Misuratori di energia elettrica consumata in loco per tutti i servizi dell'edificio con interfaccia di comunicazione con l'inverter dell'impianto fotovoltaico per il monitoraggio

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

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

Impianto termo-autonomo per il riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria

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 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

Impianto fotovoltaico a servizio dell'edificio per tutti i servizi, i quali comprendono: pompa di calore aria-acqua per la climatizzazione dei locali, ventilazione meccanica e deumidificazione dei locali, bollitore in pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria, impianto di illuminazione e forza motrice.

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

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 termo-autonomo per la produzione del calore, acqua calda sanitaria e ventilazione.

Sistemi di generazione

n.1 pompa di calore elettrica reversibile aria-acqua di tipologia monoblocco, refrigerante R32, compressore inverter.

Sistemi di termoregolazione

Per singolo ambiente più climatica.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presenti.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione orizzontale di piano.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Ventilazione meccanica a recupero del calore con scambiatore di calore a flussi incrociati ed integrazione termodinamica con deumidificazione

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Serbatoio di accumulo inerziale da 300 litri

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Bollitore in pompa di calore pensile con capacità di accumulo pari a 270 litri circa

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

30,90 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) *Specifiche dei generatori di energia*

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>PANASONIC WH-MXC12J9E8</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>12,0</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,80</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>PANASONIC PAW-DHW270F</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria interna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>2,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,77</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>20,0</u>	°C	Sorgente calda <u>53,0</u> °C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>PANASONIC WH-MXC12J9E8</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>12,0</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2,84</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °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:

Continua

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

Controllo da remoto dell'impianto con possibilità di gestione e avviso di eventuali anomalie/guasti

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Curva climatica	1	1

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
Cronotermostato ambiente programmabile	20

e) **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Impianto radiante a pavimento	0	12000

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

Trattamento secondo UNI 8065

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

Si rimanda alle tavole di progetto impianti meccanici

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico in copertura dalla potenza di 17,8 kWp circa

Schemi funzionali _____

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto di illuminazione a LED

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

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	2,30	1,70

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
1	1410,0	1410,0	80,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

Nome verifica: **Verifica**

Edificio: **Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico**

- [] 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 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EPS150	0,171	0,170
P1	Pavimento su vespajo aerato	0,137	0,137
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	0,122

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P2	Pavimento controterra vespajo aerato	0,432	0,800	Positiva
M4	Muratura in calcestruzzo armato	1,636	*	*

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	PAR.EST.POR300.IE.EPS150	Positiva	Positiva
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

Z2	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z3	W - Parete - Telaio	Positiva
Z4	R - Parete - Copertura	Positiva

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	PAR.EST.POR300.IE.EPS150	297	0,005
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	528	0,004

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	0,000
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	0,000
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopra luce	1,100	0,000

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	969,80	m ²
Valore di progetto H'_T	0,20	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	275,90	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,040	
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 $EP_{H,nd}$	158,09	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	191,95	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	9,08	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	9,56	kWh/m ²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	16,02	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	10,82	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	13,97	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	1,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	5,03	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	46,84	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	113,27	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	0,00	kWh/m ²
---------------------------------	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Zona climatizzata	Riscaldamento	987,0	291,3	Positiva
Zona climatizzata	Acqua calda sanitaria	88,2	62,0	Positiva
Zona climatizzata	Raffrescamento	65,0	60,0	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100,00	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100,0	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	0	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	19448	kWh _e
Potenza elettrica installata	17,85	kW
Potenza elettrica richiesta	17,71	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	5766	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	46,84	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	11959	kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	46,84	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	19448	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	100,0	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

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.

Progetto conforme alla legislazione vigente in materia, non sono pertanto richieste deroghe.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

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

EDIFICIO ***Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico***
INDIRIZZO ***Vicolo Papa Luciani***
COMMITTENTE ***Comune di Santa Lucia di Piave***
INDIRIZZO ***Piazza 28 Ottobre, 1918***
COMUNE ***Santa Lucia di Piave***

Rif. ***24.037.IM.PE.L10.R00.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.24.8

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 analitico</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>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Santa Lucia di Piave		
Provincia	Treviso		
Altitudine s.l.m.		55	m
Latitudine nord	45° 50'	Longitudine est	12° 16'
Gradi giorno DPR 412/93		2434	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Treviso
per dati estivi	Treviso

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,2 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,9 °C
Umidità relativa	56,0 %
Escursione termica giornaliera	10 °C

Temperature esterne medie mensili

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

Irradiazione solare media mensile

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

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

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	PAR.EST.POR300.IE.EPS150	450,0	297	0,005	-18,664	50,989	0,90	0,60	-5,2	0,171
M2	D	PAR.INT.CTG150	150,0	4	0,279	-2,784	23,468	0,90	0,60	-	0,301
M3	D	PAR.INT.CTG100	100,0	2	0,497	-2,208	22,625	0,90	0,60	-	0,530
M4	R	Muratura in calcestruzzo armato	300,0	690	1,171	-7,426	91,276	0,90	0,60	-5,2	1,636

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento su vaspajo aerato	407,0	435	0,019	-16,130	55,858	0,90	0,60	-5,2	0,137
P2	R	Pavimento controterra vespajo aerato	150,0	345	2,442	-4,008	61,585	0,90	0,60	-5,2	0,432

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	1091, 5	528	0,004	-14,403	24,842	0,90	0,60	-5,2	0,122

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	<i>C - Angolo tra pareti</i>	X	-0,044
Z2	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	X	0,003
Z3	<i>W - Parete - Telaio</i>	X	0,012
Z4	<i>R - Parete - Copertura</i>	X	-0,028
Z5	<i>IW - Parete - Parete interna</i>	X	0,000

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m ² K]	U _w [W/m ² K]	и [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	PFS.ALL.2V.2500x2500	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,57	-	250,0	250,0	0,000	1,100	-5,2	4,928	17,760
W2	T	FNS.ALL.2V.1200x1200	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,57	-	120,0	120,0	0,000	1,100	-5,2	1,082	4,160
W3	T	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopra luce	Doppio	0,100	0,670	0,00	0,00	-	220,0	120,0	0,000	1,100	-5,2	2,342	8,760

Legenda simboli

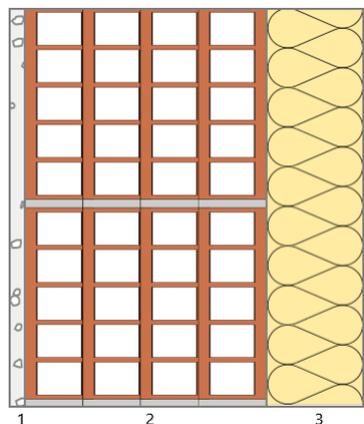
e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U _g	Trasmittanza vetro
U _w	Trasmittanza serramento
и	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *PAR.EST.POR300.IE.EPS150*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,171	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	21,739	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	346	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	297	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,027	-
Sfasamento onda termica	-18,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
2	Porotherm Bio Modulare Portante 30-25/23,8 (45%)	300,00	0,1890	1,587	981	1,00	5
3	Polistirene espanso sinterizzato (cond. term. migliorata) (EPS 150)	120,00	0,0300	4,000	24	1,45	60
4	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *PAR.EST.POR300.IE.EPS150*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,172** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **21,739** 10⁻¹²kg/sm²Pa

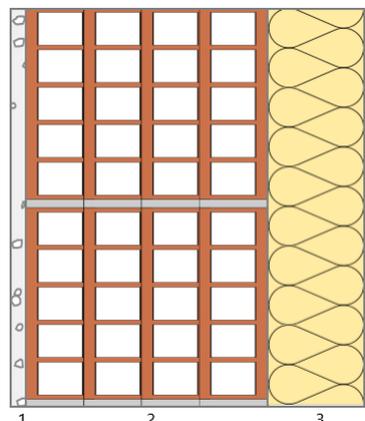
Massa superficiale
(con intonaci) **346** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **297** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,005** W/m²K

Fattore attenuazione **0,027** -

Sfasamento onda termica **-18,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
2	Porotherm Bio Modulare Portante 30-25/23,8 (45%)	300,00	0,1890	1,587	981	1,00	5
3	Polistirene espanso sinterizzato (cond. term. migliorata) (EPS 150)	120,00	0,0300	4,000	24	1,45	60
4	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	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: *PAR.EST.POR300.IE.EPS150*

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 **22,0** °C

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,642**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAR.EST.POR300.IE.EPS150**

Codice: **M1**

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
ottobre	22,0	14,0	1588	1275	17,4	1985	0,423
novembre	22,0	8,1	1505	982	16,5	1881	0,607
dicembre	22,0	4,5	1331	681	14,6	1664	0,579
gennaio	22,0	1,6	1337	584	14,7	1671	0,642
febbraio	22,0	3,7	1309	631	14,4	1637	0,583
marzo	22,0	8,0	1374	848	15,1	1718	0,509
aprile	22,0	13,0	1400	1051	15,4	1750	0,267

Legenda simboli

θ_{int}	Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est}	Temperatura dell'ambiente esterno
P_{int}	Pressione dell'ambiente interno
P_{est}	Pressione dell'ambiente esterno
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile sulla superficie interna
P_{acc}	Pressione minima accettabile sulla superficie interna
f_{RSI}	Fattore di temperatura superficiale

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	ϕ_{int} [%]	ϕ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
ottobre	22,0	14,0	60	80	0,0	0	1	Asciutto
novembre	22,0	8,1	57	91	0,0	0	1	Asciutto
dicembre	22,0	4,5	50	81	0,0	0	1	Asciutto
gennaio	22,0	1,6	51	85	0,0	0	1	Asciutto
febbraio	22,0	3,7	50	79	0,0	0	1	Asciutto
marzo	22,0	8,0	52	79	0,0	0	1	Asciutto
aprile	22,0	13,0	53	70	0,0	0	1	Asciutto
maggio	18,9	18,9	75	68	0,0	0	1	Asciutto
giugno	22,1	22,1	69	65	0,0	0	1	Asciutto
luglio	23,3	23,3	75	71	0,0	0	1	Asciutto
agosto	23,1	23,1	74	70	0,0	0	1	Asciutto
settembre	18,4	18,4	77	70	0,0	0	1	Asciutto

Legenda simboli

θ_{int}	Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est}	Temperatura dell'ambiente esterno
ϕ_{int}	Umidità relativa dell'ambiente interno
ϕ_{est}	Umidità relativa dell'ambiente esterno
g_c	Flusso di vapore condensato
M_a	Quantità di condensa accumulata
Periodi	Periodi del mese

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: *PAR.EST.POR300.IE.EPS150*

Codice: *M1*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
<i>Int.</i>	21,7	21,4	21,3	21,1	21,2	21,4	21,6	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
<i>1</i>	21,6	21,4	21,2	21,1	21,2	21,4	21,6	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
<i>2</i>	19,5	17,6	16,5	15,6	16,3	17,6	19,2	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
<i>3</i>	14,1	8,3	4,7	1,9	3,9	8,2	13,1	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
<i>4</i>	14,1	8,2	4,6	1,7	3,8	8,1	13,1	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
<i>Est.</i>	14,0	8,1	4,5	1,6	3,7	8,0	13,0	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	1588	1505	1331	1337	1309	1374	1400	1629	1834	2132	2081	1628
<i>Int.</i>	1588	1505	1331	1337	1309	1374	1400	1629	1834	2132	2081	1628
<i>1</i>	1581	1493	1317	1321	1295	1363	1392	1626	1832	2129	2078	1625
<i>2</i>	1530	1408	1211	1198	1184	1277	1335	1604	1816	2113	2062	1599
<i>3</i>	1285	999	702	608	653	866	1062	1495	1737	2035	1984	1477
<i>4</i>	1275	982	681	584	631	848	1051	1490	1734	2032	1981	1471
<i>Est.</i>	1275	982	681	584	631	848	1051	1490	1734	2032	1981	1471

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]

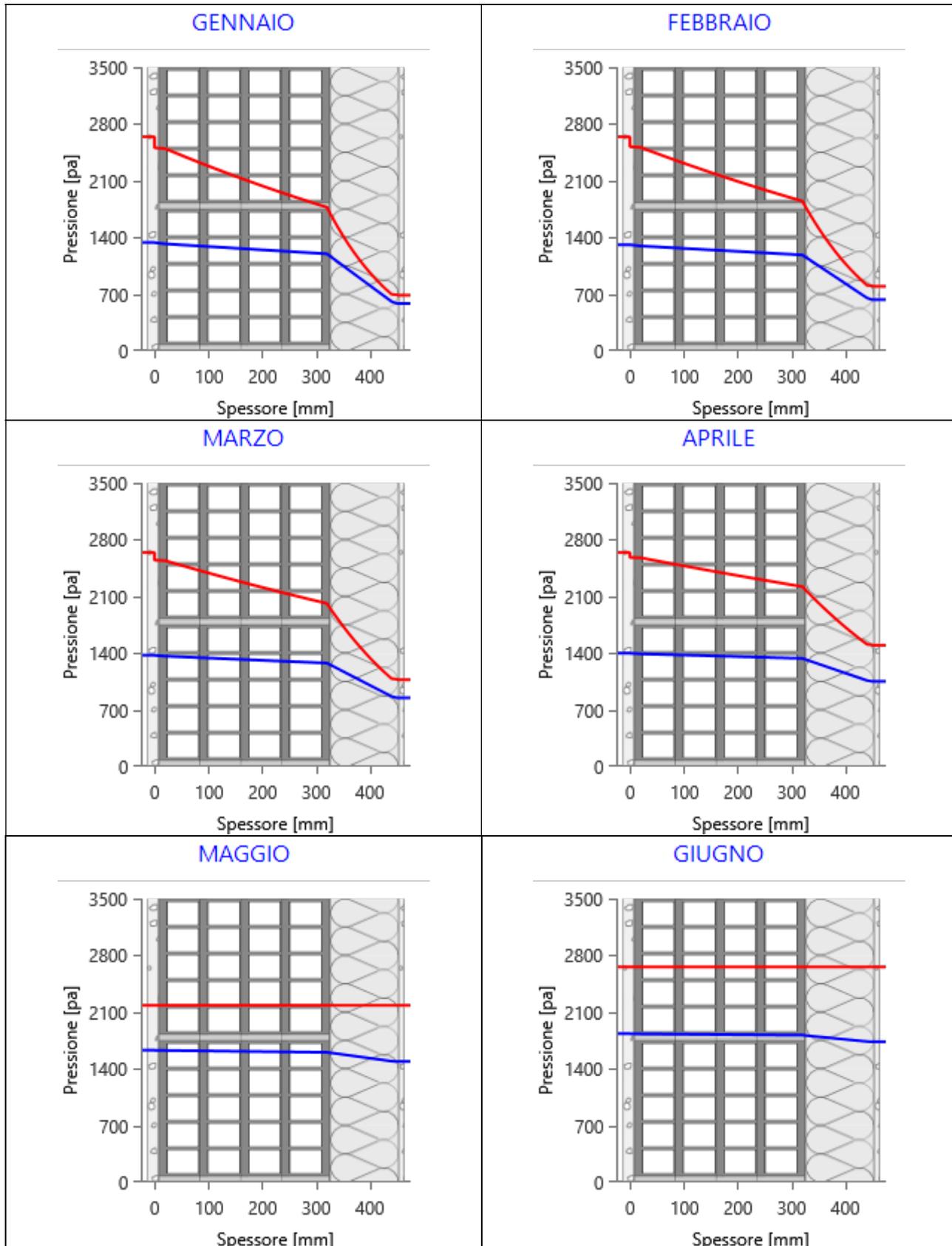
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2642	2642	2642	2642	2642	2642	2642	2182	2659	2859	2825	2115
<i>Int.</i>	2589	2550	2526	2507	2521	2549	2582	2182	2659	2859	2825	2115
<i>1</i>	2584	2542	2517	2496	2511	2541	2577	2182	2659	2859	2825	2115
<i>2</i>	2265	2017	1878	1773	1849	2013	2221	2182	2659	2859	2825	2115
<i>3</i>	1608	1092	855	698	809	1085	1508	2182	2659	2859	2825	2115
<i>4</i>	1603	1086	849	692	803	1079	1503	2182	2659	2859	2825	2115
<i>Est.</i>	1598	1080	842	685	796	1072	1497	2182	2659	2859	2825	2115

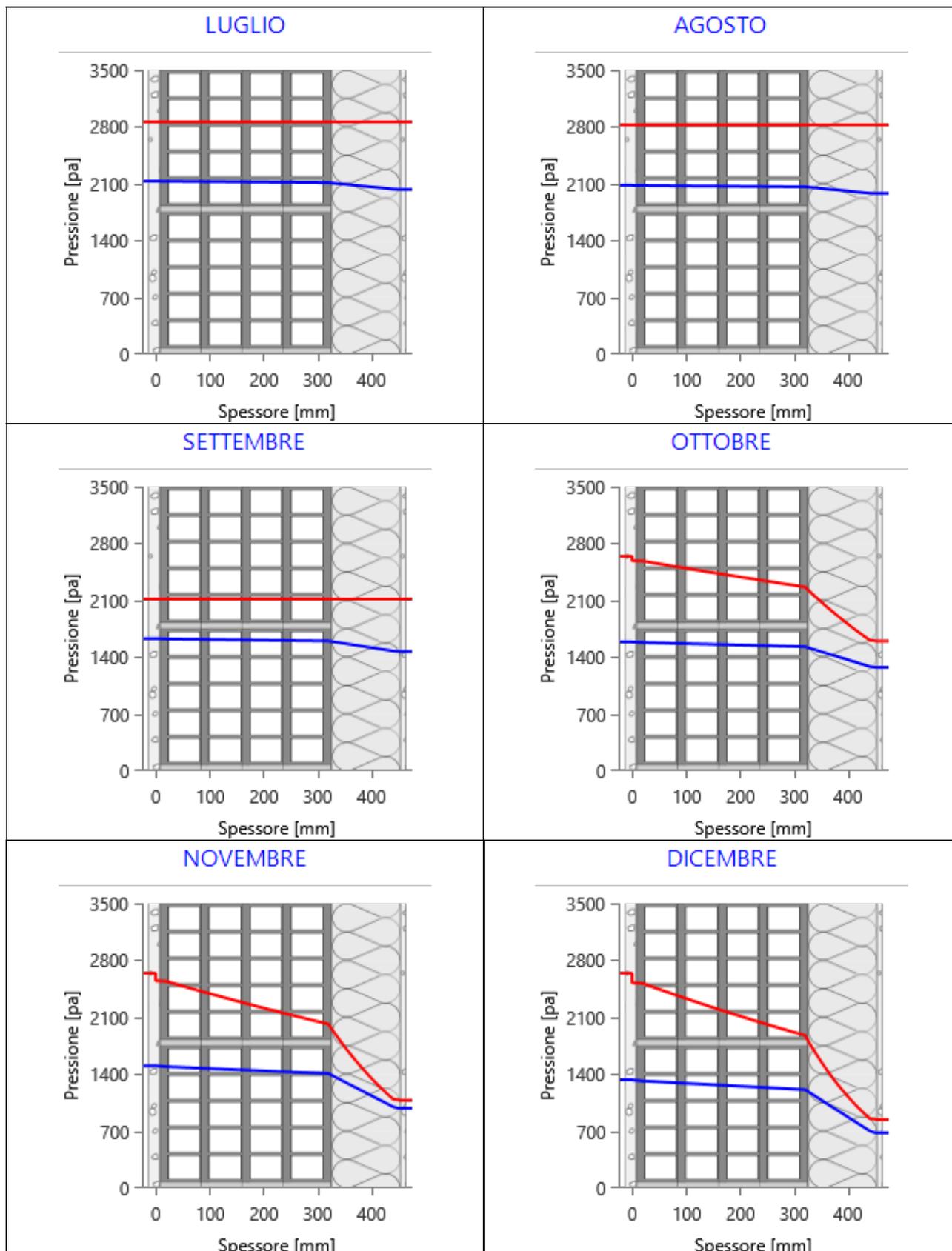
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: **PAR.EST.POR300.IE.EPS150**

Codice: **M1**

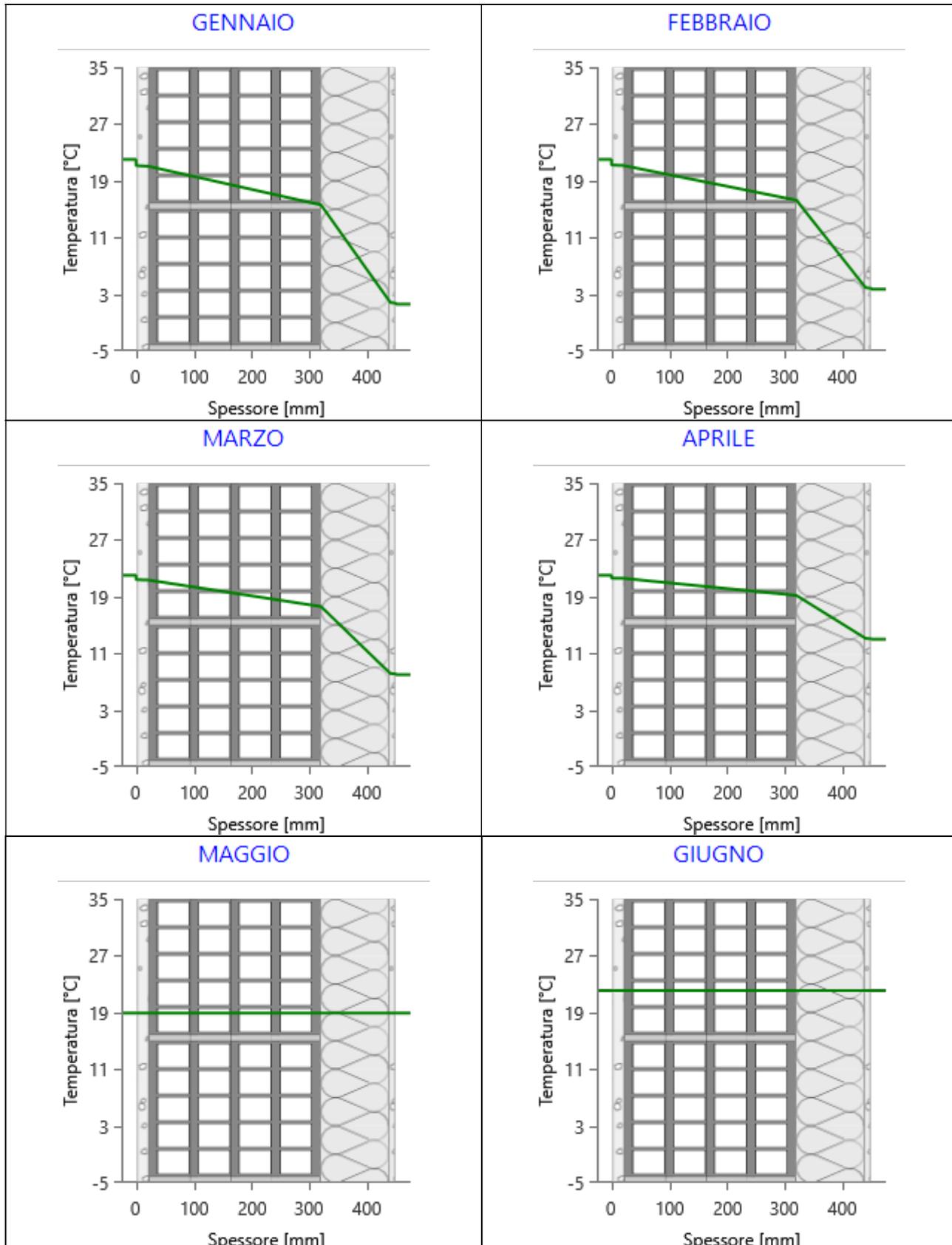




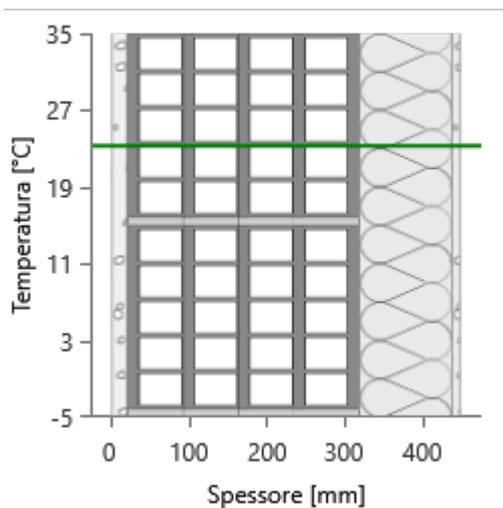
Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: **PAR.EST.POR300.IE.EPS150**

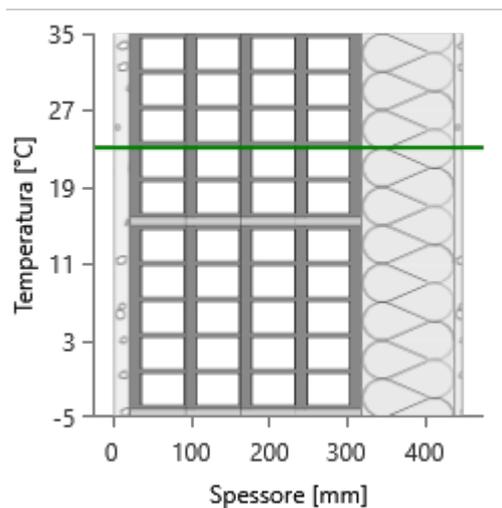
Codice: **M1**



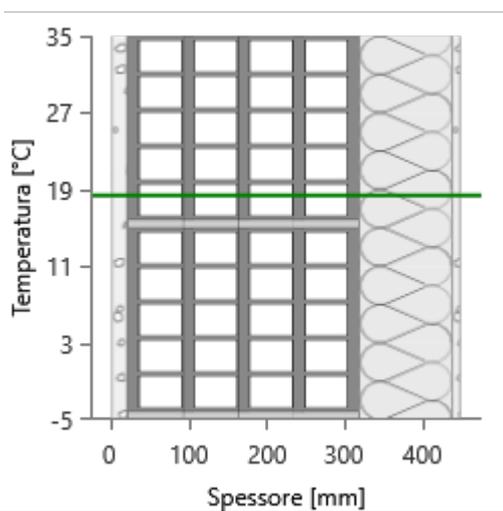
LUGLIO



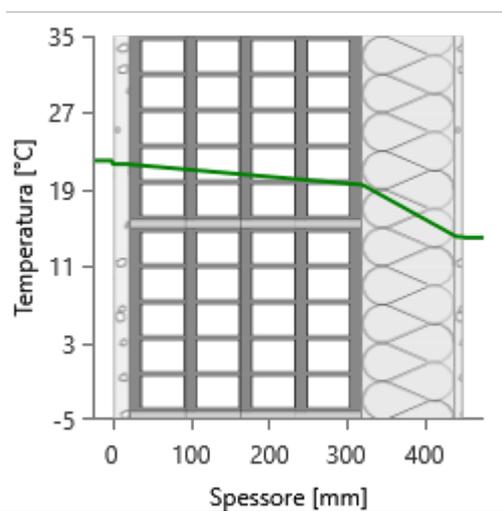
AGOSTO



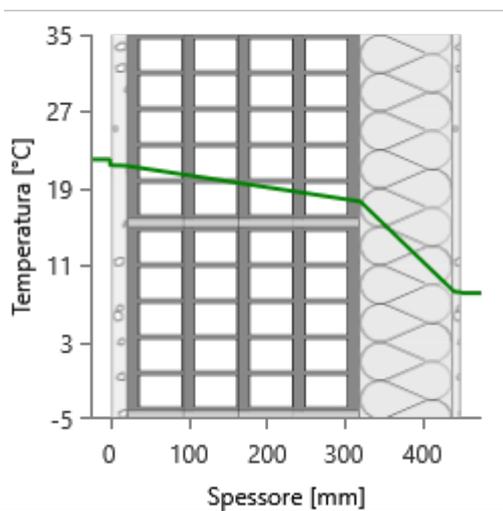
SETTEMBRE



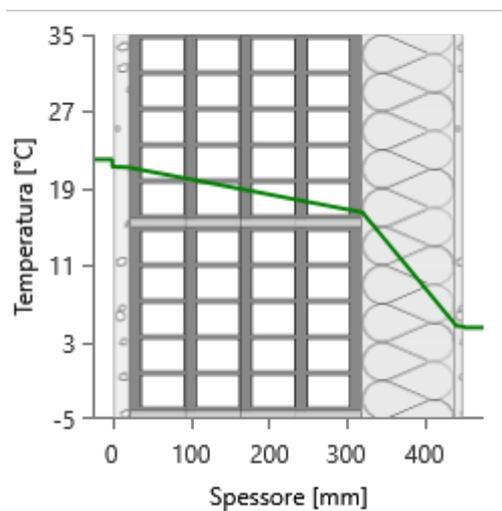
OTTOBRE



NOVEMBRE



DICEMBRE

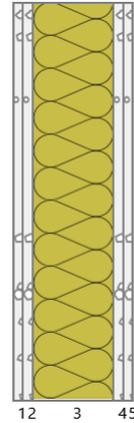


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *PAR.INT.CTG150*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,301	W/m ² K
Spessore	150	mm
Permeanza	333,33 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	49	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,279	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,924	-
Sfasamento onda termica	-2,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	40	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

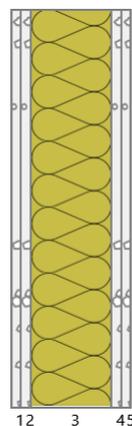
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *PAR.INT.CTG150*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,301	W/m ² K
Spessore	150	mm
Permeanza	333,33 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	49	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,279	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,924	-
Sfasamento onda termica	-2,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	40	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

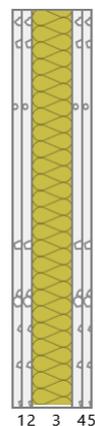
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *PAR.INT.CTG100*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,530	W/m ² K
Spessore	100	mm
Permeanza	363,63 6	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	47	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,497	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,939	-
Sfasamento onda termica	-2,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0350	1,429	40	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

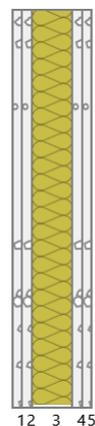
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *PAR.INT.CTG100*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,530	W/m ² K
Spessore	100	mm
Permeanza	363,63 6	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	47	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,497	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,939	-
Sfasamento onda termica	-2,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0350	1,429	40	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

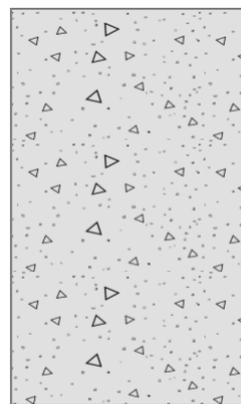
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura in calcestruzzo armato*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	3,329	W/m ² K
Trasmittanza controterra	1,636	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	5,128	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	690	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	690	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,171	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,716	-
Sfasamento onda termica	-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	C.l.s. armato (1% acciaio)	<i>300,00</i>	<i>2,3000</i>	<i>0,130</i>	<i>2300</i>	<i>1,00</i>	<i>130</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</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	-

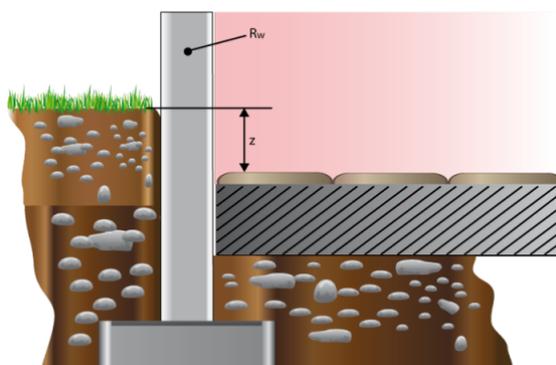
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento controterra vespaio aerato

Codice: **P2**

Area del pavimento		322,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		72,50 m
Spessore pareti perimetrali esterne		300 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	0,800 m
Parete controterra associata	R_w	M4

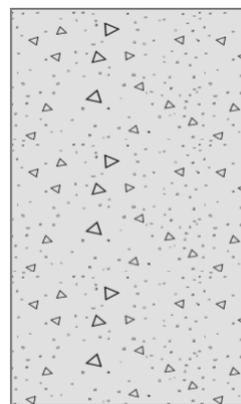


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura in calcestruzzo armato*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	3,329	W/m ² K
Trasmittanza controterra	1,636	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	5,128	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	690	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	690	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,171	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,716	-
Sfasamento onda termica	-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	C.l.s. armato (1% acciaio)	<i>300,00</i>	<i>2,3000</i>	<i>0,130</i>	<i>2300</i>	<i>1,00</i>	<i>130</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</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	-

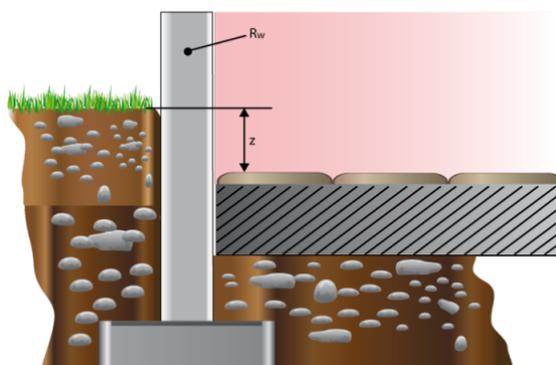
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento controterra vespaio aerato

Codice: P2

Area del pavimento		322,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		72,50 m
Spessore pareti perimetrali esterne		300 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	0,800 m
Parete controterra associata	R_w	M4



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

Descrizione della struttura: *Pavimento su vaspiaio aerato*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,192** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,137** W/m²K

Spessore **407** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **5,800** 10⁻¹²kg/sm²Pa

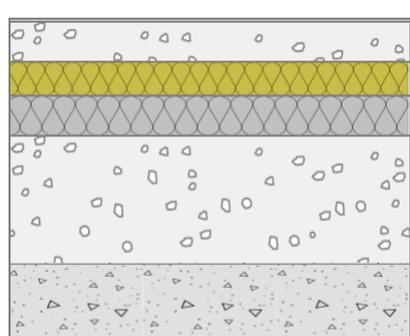
Massa superficiale
(con intonaci) **435** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **435** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,019** W/m²K

Fattore attenuazione **0,137** -

Sfasamento onda termica **-16,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	5,00	0,1700	0,029	1200	1,40	1000
2	Massetto Mix Pronto	50,00	1,4300	0,035	2000	1,00	100
3	Polistirene esp. sint. per SIMPLE WHITE	42,00	0,0330	1,273	25	1,45	40
4	Stiferite GT	50,00	0,0220	2,273	36	1,45	148
5	Massetto alleggerito (600 kg/m ³)	160,00	0,1200	1,333	600	1,00	15
6	C.I.S. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	0,043	2300	1,00	130
-	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	-

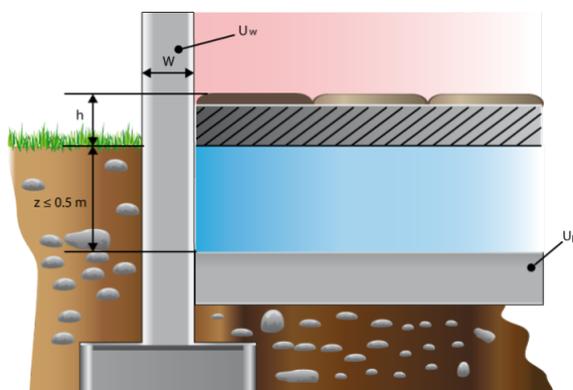
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento su vassoio aerato

Codice: P1

Area del pavimento		322,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		72,50 m
Spessore pareti perimetrali esterne		470 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,00 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	1,64 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	3,63 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,00 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,05



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

Descrizione della struttura: *Pavimento su vaspiaio aerato*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,192** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,137** W/m²K

Spessore **407** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **5,800** 10⁻¹²kg/sm²Pa

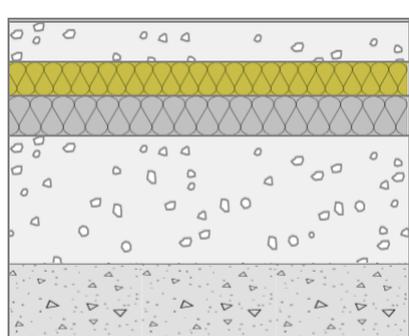
Massa superficiale
(con intonaci) **435** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **435** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,019** W/m²K

Fattore attenuazione **0,137** -

Sfasamento onda termica **-16,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	5,00	0,1700	0,029	1200	1,40	1000
2	Massetto Mix Pronto	50,00	1,4300	0,035	2000	1,00	100
3	Polistirene esp. sint. per SIMPLE WHITE	42,00	0,0330	1,273	25	1,45	40
4	Stiferite GT	50,00	0,0220	2,273	36	1,45	148
5	Massetto alleggerito (600 kg/m ³)	160,00	0,1200	1,333	600	1,00	15
6	C.I.S. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	0,043	2300	1,00	130
-	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	-

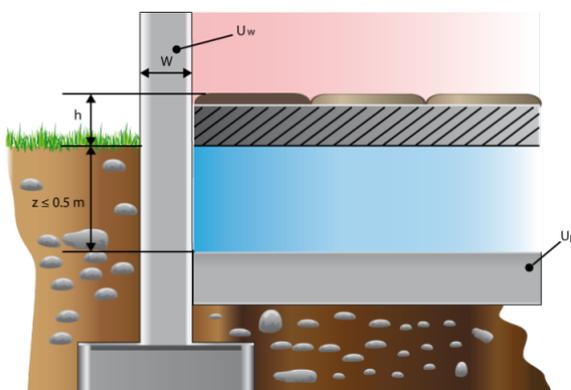
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento su vassoio aerato

Codice: P1

Area del pavimento		322,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		72,50 m
Spessore pareti perimetrali esterne		470 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,00 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	1,64 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	3,63 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,00 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,05

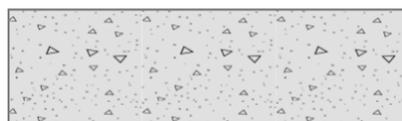


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra vespaio aerato*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	3,633	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,432	W/m ² K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	10,256	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	345	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	345	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,442	W/m ² K
Fattore attenuazione	5,652	-
Sfasamento onda termica	-4,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	C.I.s. armato (1% acciaio)	<i>150,00</i>	<i>2,3000</i>	<i>0,065</i>	<i>2300</i>	<i>1,00</i>	<i>130</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</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	-

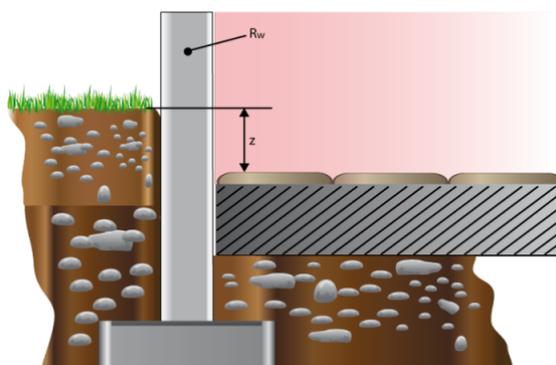
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento controterra vespaio aerato

Codice: **P2**

Area del pavimento		322,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		72,50 m
Spessore pareti perimetrali esterne		300 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	0,800 m
Parete controterra associata	R_w	M4



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

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra vespaio aerato*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **3,633** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,432** W/m²K

Spessore **150** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **10,256** 10⁻¹²kg/sm²Pa

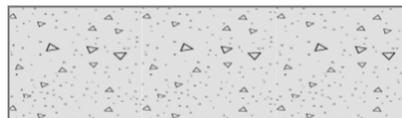
Massa superficiale
(con intonaci) **345** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **345** kg/m²

Trasmittanza periodica **2,442** W/m²K

Fattore attenuazione **5,652** -

Sfasamento onda termica **-4,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. armato (1% acciaio)	150,00	2,3000	0,065	2300	1,00	130
-	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	-

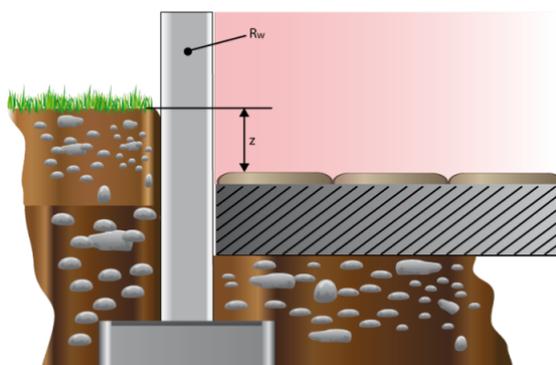
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento controterra vespaio aerato

Codice: P2

Area del pavimento		322,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		72,50 m
Spessore pareti perimetrali esterne		300 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	0,800 m
Parete controterra associata	R_w	M4



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra vespaio 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 **22,0** °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 $f_{RSI,max}$ **0,502**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,296**

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.

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra vespaio aerato*

Codice: *P2*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	<i>22,0</i>	<i>15,8</i>	<i>1523</i>	<i>1796</i>	<i>16,7</i>	<i>1904</i>	<i>0,149</i>
<i>novembre</i>	<i>22,0</i>	<i>13,6</i>	<i>1309</i>	<i>1558</i>	<i>14,4</i>	<i>1636</i>	<i>0,090</i>
<i>dicembre</i>	<i>22,0</i>	<i>10,7</i>	<i>1112</i>	<i>1283</i>	<i>11,9</i>	<i>1390</i>	<i>0,107</i>
<i>gennaio</i>	<i>22,0</i>	<i>8,9</i>	<i>1079</i>	<i>1137</i>	<i>11,4</i>	<i>1349</i>	<i>0,195</i>
<i>febbraio</i>	<i>22,0</i>	<i>7,4</i>	<i>1178</i>	<i>1030</i>	<i>12,7</i>	<i>1472</i>	<i>0,365</i>
<i>marzo</i>	<i>22,0</i>	<i>8,5</i>	<i>1358</i>	<i>1106</i>	<i>14,9</i>	<i>1697</i>	<i>0,478</i>
<i>aprile</i>	<i>22,0</i>	<i>10,6</i>	<i>1484</i>	<i>1279</i>	<i>16,3</i>	<i>1855</i>	<i>0,502</i>

Legenda simboli

θ_{int}	Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est}	Temperatura dell'ambiente esterno
P_{int}	Pressione dell'ambiente interno
P_{est}	Pressione dell'ambiente esterno
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile sulla superficie interna
P_{acc}	Pressione minima accettabile sulla superficie interna
f_{RSI}	Fattore di temperatura superficiale

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	ϕ_{int} [%]	ϕ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	<i>22,0</i>	<i>15,8</i>	<i>58</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>22,0</i>	<i>13,6</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>22,0</i>	<i>10,7</i>	<i>42</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>22,0</i>	<i>8,9</i>	<i>41</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>22,0</i>	<i>7,4</i>	<i>45</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>22,0</i>	<i>8,5</i>	<i>51</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>22,0</i>	<i>10,6</i>	<i>56</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>13,1</i>	<i>80</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>18,0</i>	<i>16,1</i>	<i>92</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>18,0</i>	<i>17,7</i>	<i>99</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>18,3</i>	<i>18,3</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,2</i>	<i>18,2</i>	<i>79</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

θ_{int}	Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est}	Temperatura dell'ambiente esterno
ϕ_{int}	Umidità relativa dell'ambiente interno
ϕ_{est}	Umidità relativa dell'ambiente esterno
g_c	Flusso di vapore condensato
M_a	Quantità di condensa accumulata
Periodi	Periodi del mese

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra vespaio aerato*

Codice: *P2*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>22,0</i>	<i>18,0</i>	<i>18,0</i>	<i>18,0</i>	<i>18,3</i>	<i>18,2</i>						
<i>Int.</i>	<i>17,6</i>	<i>16,1</i>	<i>14,0</i>	<i>12,8</i>	<i>11,7</i>	<i>12,5</i>	<i>14,0</i>	<i>14,6</i>	<i>16,6</i>	<i>17,8</i>	<i>18,3</i>	<i>18,2</i>
<i>1</i>	<i>16,5</i>	<i>14,6</i>	<i>11,9</i>	<i>10,3</i>	<i>9,1</i>	<i>10,0</i>	<i>11,9</i>	<i>13,7</i>	<i>16,3</i>	<i>17,7</i>	<i>18,3</i>	<i>18,2</i>
<i>Est.</i>	<i>15,8</i>	<i>13,6</i>	<i>10,7</i>	<i>8,9</i>	<i>7,4</i>	<i>8,5</i>	<i>10,6</i>	<i>13,1</i>	<i>16,1</i>	<i>17,7</i>	<i>18,3</i>	<i>18,2</i>

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>1523</i>	<i>1309</i>	<i>1112</i>	<i>1079</i>	<i>1178</i>	<i>1358</i>	<i>1484</i>	<i>1657</i>	<i>1892</i>	<i>2032</i>	<i>2097</i>	<i>1637</i>
<i>Int.</i>	<i>1523</i>	<i>1309</i>	<i>1112</i>	<i>1079</i>	<i>1178</i>	<i>1358</i>	<i>1484</i>	<i>1657</i>	<i>1892</i>	<i>2032</i>	<i>2097</i>	<i>1637</i>
<i>1</i>	<i>1796</i>	<i>1558</i>	<i>1283</i>	<i>1137</i>	<i>1030</i>	<i>1106</i>	<i>1279</i>	<i>1508</i>	<i>1825</i>	<i>2019</i>	<i>2097</i>	<i>2084</i>
<i>Est.</i>	<i>1796</i>	<i>1558</i>	<i>1283</i>	<i>1137</i>	<i>1030</i>	<i>1106</i>	<i>1279</i>	<i>1508</i>	<i>1825</i>	<i>2019</i>	<i>2097</i>	<i>2084</i>

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]

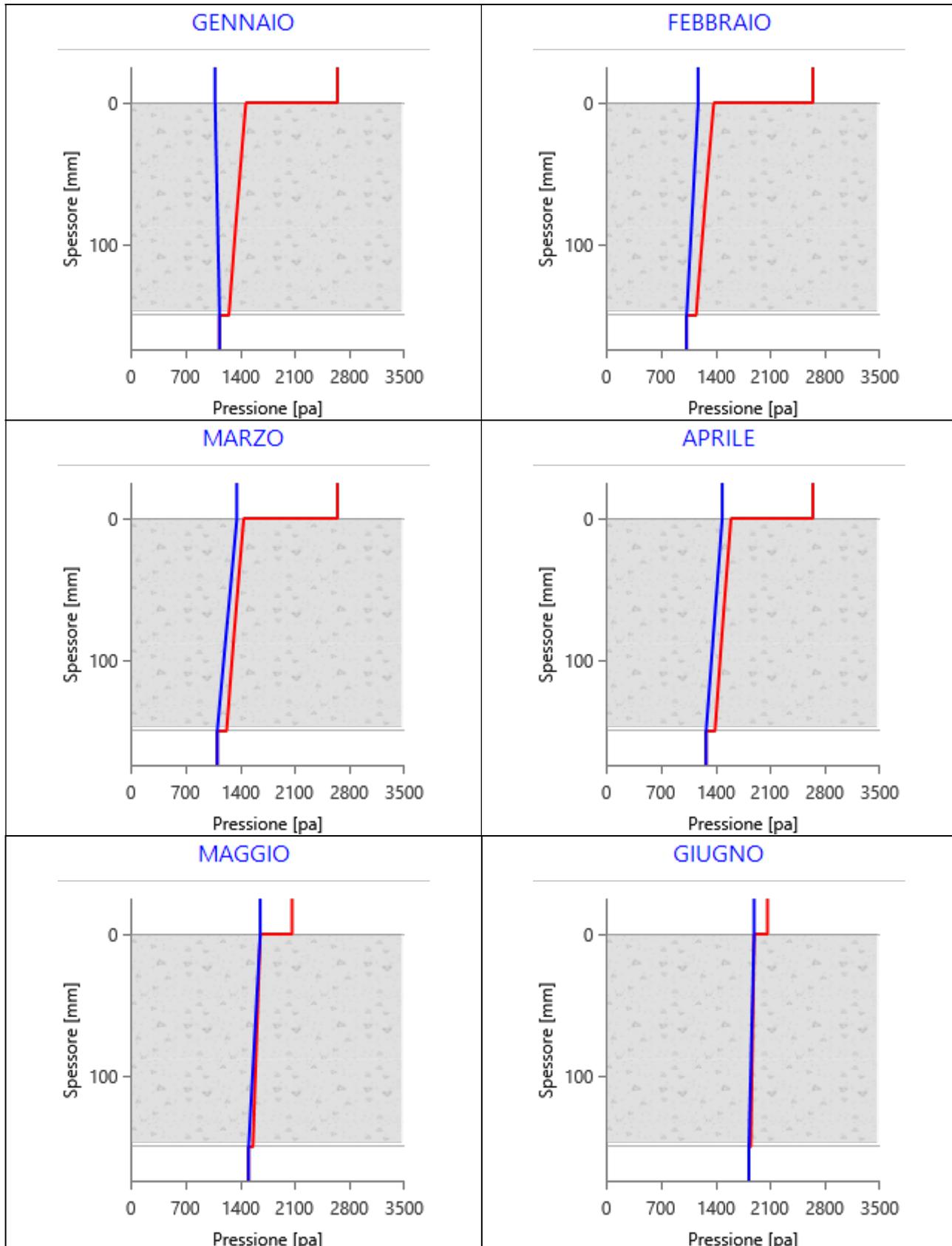
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>2642</i>	<i>2063</i>	<i>2063</i>	<i>2063</i>	<i>2097</i>	<i>2084</i>						
<i>Int.</i>	<i>2017</i>	<i>1829</i>	<i>1600</i>	<i>1473</i>	<i>1377</i>	<i>1446</i>	<i>1596</i>	<i>1657</i>	<i>1892</i>	<i>2032</i>	<i>2097</i>	<i>2084</i>
<i>1</i>	<i>1877</i>	<i>1656</i>	<i>1396</i>	<i>1256</i>	<i>1152</i>	<i>1226</i>	<i>1392</i>	<i>1563</i>	<i>1850</i>	<i>2024</i>	<i>2097</i>	<i>2084</i>
<i>Est.</i>	<i>1796</i>	<i>1558</i>	<i>1283</i>	<i>1137</i>	<i>1030</i>	<i>1106</i>	<i>1279</i>	<i>1508</i>	<i>1825</i>	<i>2019</i>	<i>2097</i>	<i>2084</i>

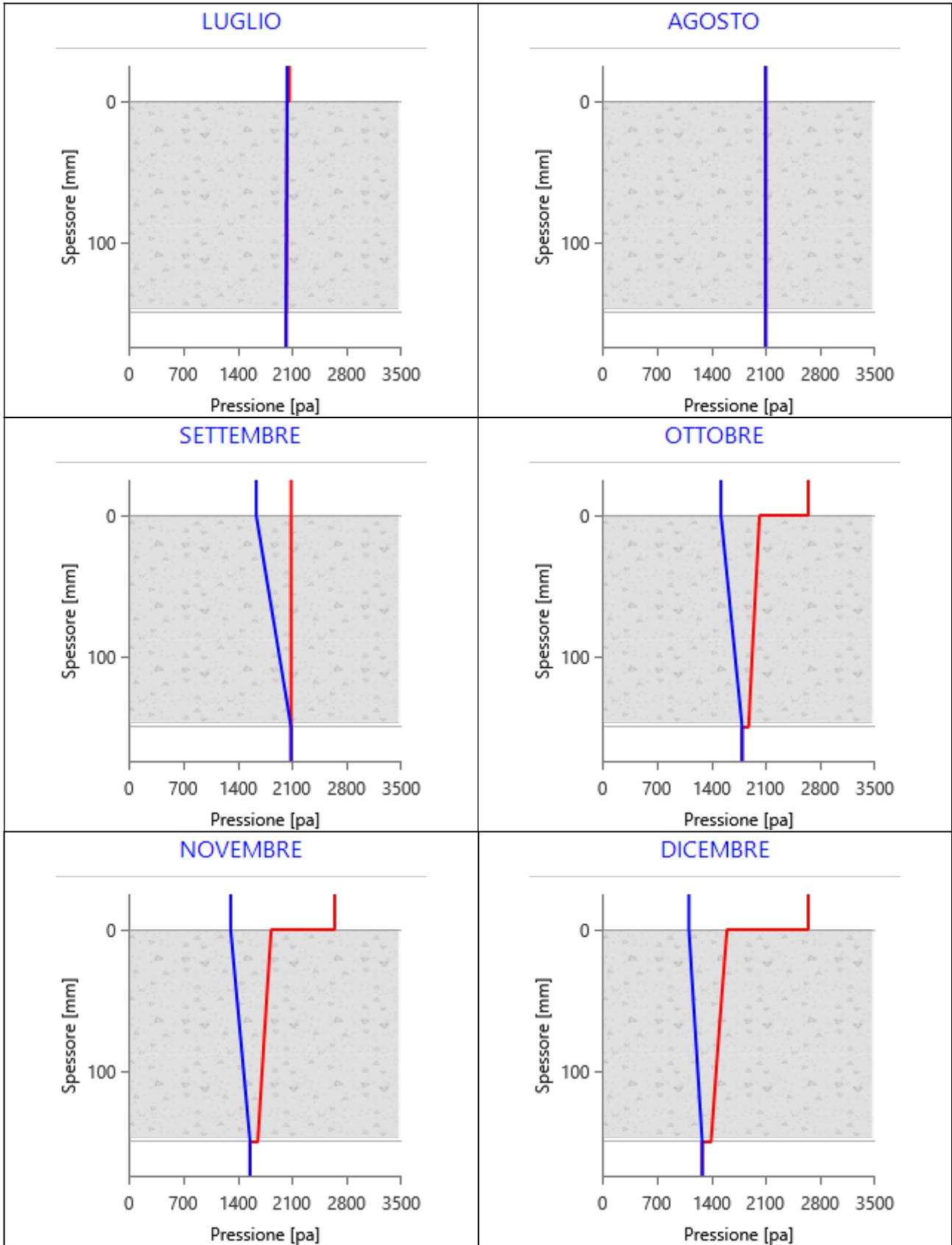
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra vespaio aerato*

Codice: *P2*

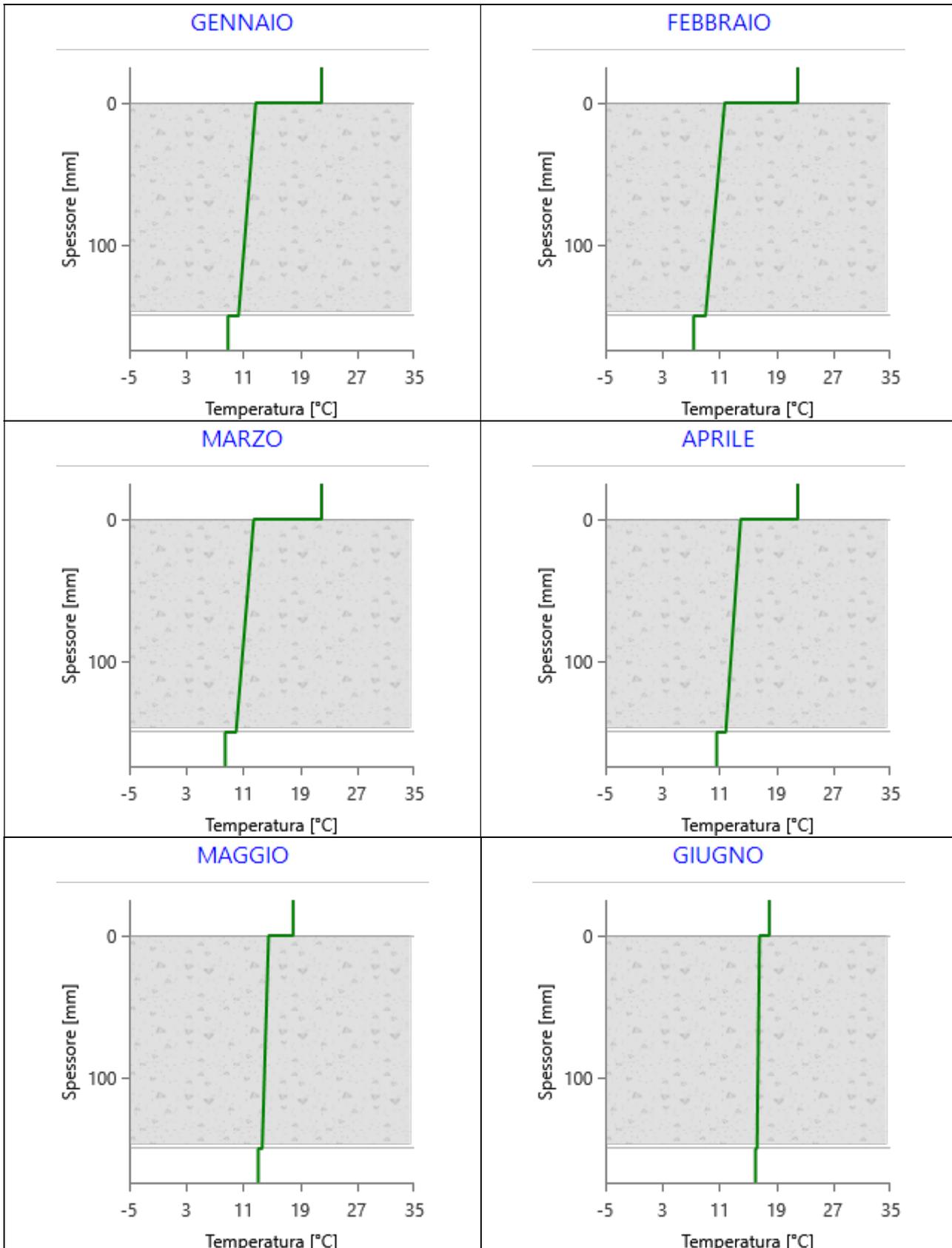




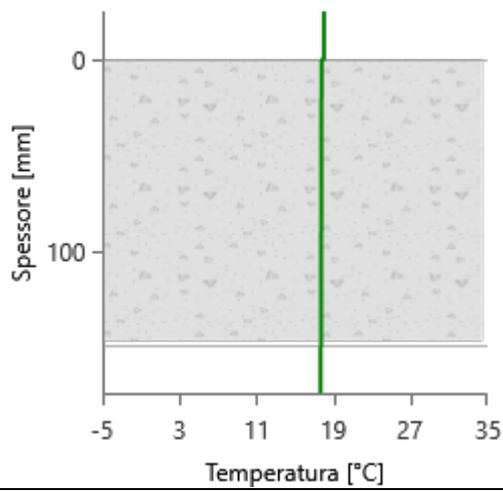
Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra vespaio aerato*

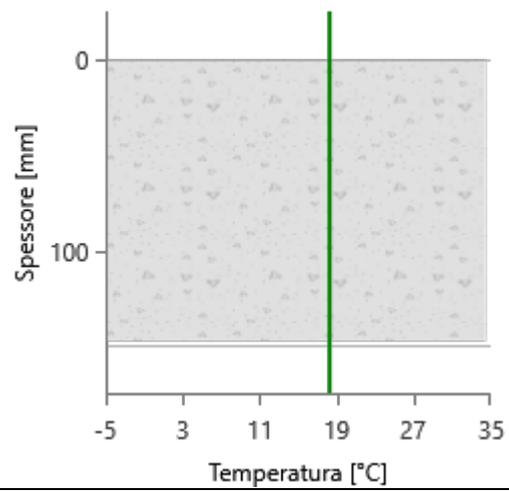
Codice: *P2*



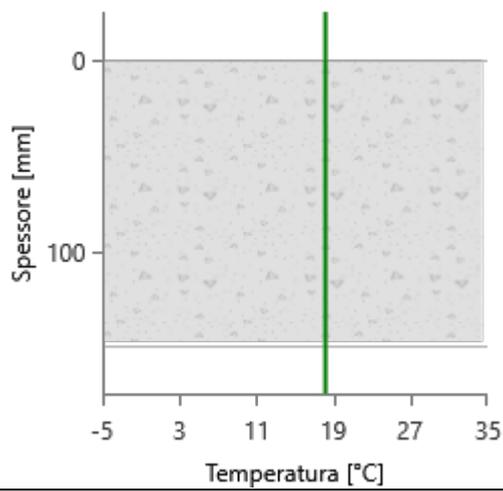
LUGLIO



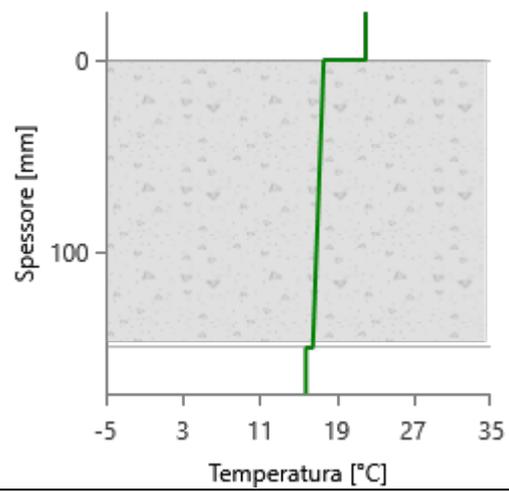
AGOSTO



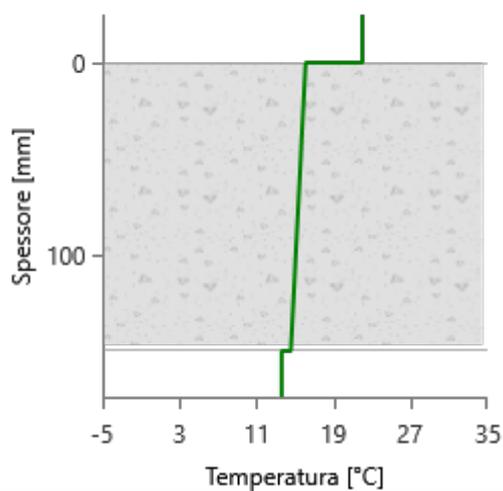
SETTEMBRE



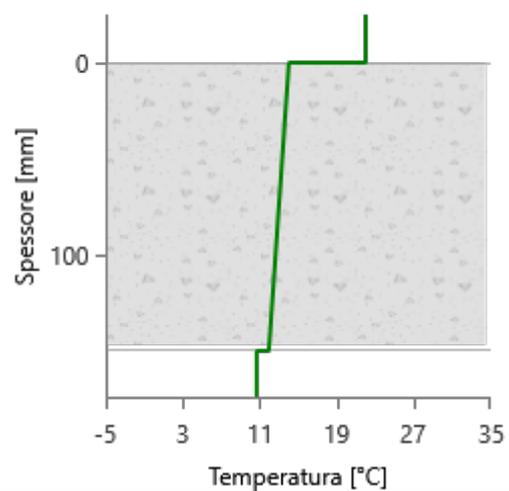
OTTOBRE



NOVEMBRE



DICEMBRE

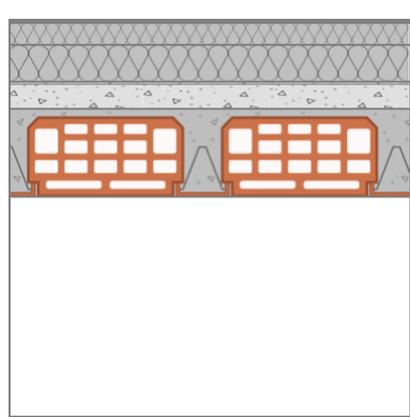


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura piana con controsoffitto 60 cm*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,122	W/m ² K
Spessore	1092	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	0,126	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	528	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	528	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,034	-
Sfasamento onda termica	-14,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
3	Stiferite GT	60,00	0,0220	2,727	36	1,45	148
4	Stiferite GT	100,00	0,0220	4,545	36	1,45	148
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,50	0,5000	0,001	980	1,80	100000
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70,00	1,4900	0,047	2200	0,88	70
7	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
8	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm ² /m	600,00	3,7500	0,160	-	-	-
9	Quadrotto in fibra minerale	13,00	0,0600	0,217	254	1,00	30
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

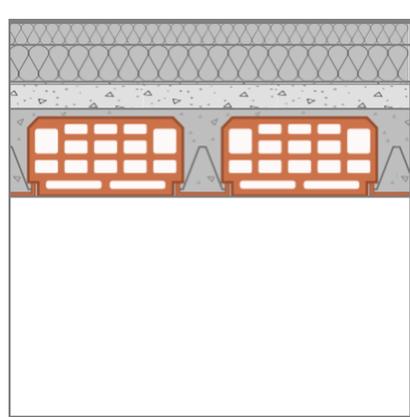
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Copertura piana con controsoffitto 60 cm*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,122	W/m ² K
Spessore	1092	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	0,126	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	528	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	528	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,034	-
Sfasamento onda termica	-14,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
3	Stiferite GT	60,00	0,0220	2,727	36	1,45	148
4	Stiferite GT	100,00	0,0220	4,545	36	1,45	148
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,50	0,5000	0,001	980	1,80	100000
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70,00	1,4900	0,047	2200	0,88	70
7	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
8	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm ² /m	600,00	3,7500	0,160	-	-	-
9	Quadrotto in fibra minerale	13,00	0,0600	0,217	254	1,00	30
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura piana con controsoffitto 60 cm*

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 **22,0** °C

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,642
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,970
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a 14 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim} 43 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	marzo
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura piana con controsoffitto 60 cm*

Codice: *S1*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	<i>22,0</i>	<i>14,0</i>	<i>1588</i>	<i>1275</i>	<i>17,4</i>	<i>1985</i>	<i>0,423</i>
<i>novembre</i>	<i>22,0</i>	<i>8,1</i>	<i>1505</i>	<i>982</i>	<i>16,5</i>	<i>1881</i>	<i>0,607</i>
<i>dicembre</i>	<i>22,0</i>	<i>4,5</i>	<i>1331</i>	<i>681</i>	<i>14,6</i>	<i>1664</i>	<i>0,579</i>
<i>gennaio</i>	<i>22,0</i>	<i>1,6</i>	<i>1337</i>	<i>584</i>	<i>14,7</i>	<i>1671</i>	<i>0,642</i>
<i>febbraio</i>	<i>22,0</i>	<i>3,7</i>	<i>1309</i>	<i>631</i>	<i>14,4</i>	<i>1637</i>	<i>0,583</i>
<i>marzo</i>	<i>22,0</i>	<i>8,0</i>	<i>1374</i>	<i>848</i>	<i>15,1</i>	<i>1718</i>	<i>0,509</i>
<i>aprile</i>	<i>22,0</i>	<i>13,0</i>	<i>1400</i>	<i>1051</i>	<i>15,4</i>	<i>1750</i>	<i>0,267</i>

Legenda simboli

θ_{int}	Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est}	Temperatura dell'ambiente esterno
P_{int}	Pressione dell'ambiente interno
P_{est}	Pressione dell'ambiente esterno
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile sulla superficie interna
P_{acc}	Pressione minima accettabile sulla superficie interna
f_{RSI}	Fattore di temperatura superficiale

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	ϕ_{int} [%]	ϕ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	<i>22,0</i>	<i>14,0</i>	<i>60</i>	<i>80</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>22,0</i>	<i>8,1</i>	<i>57</i>	<i>91</i>	<i>2,6</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>dicembre</i>	<i>22,0</i>	<i>4,5</i>	<i>50</i>	<i>81</i>	<i>3,0</i>	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>gennaio</i>	<i>22,0</i>	<i>1,6</i>	<i>51</i>	<i>85</i>	<i>4,0</i>	<i>10</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>febbraio</i>	<i>22,0</i>	<i>3,7</i>	<i>50</i>	<i>79</i>	<i>3,1</i>	<i>13</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>marzo</i>	<i>22,0</i>	<i>8,0</i>	<i>52</i>	<i>79</i>	<i>1,8</i>	<i>14</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>aprile</i>	<i>22,0</i>	<i>13,0</i>	<i>53</i>	<i>70</i>	<i>-0,8</i>	<i>14</i>	<i>1</i>	<i>Essiccazione</i>
<i>maggio</i>	<i>18,9</i>	<i>18,9</i>	<i>75</i>	<i>68</i>	<i>-3,7</i>	<i>10</i>	<i>1</i>	<i>Essiccazione</i>
<i>giugno</i>	<i>22,1</i>	<i>22,1</i>	<i>69</i>	<i>65</i>	<i>-5,5</i>	<i>4</i>	<i>1</i>	<i>Essiccazione</i>
<i>luglio</i>	<i>23,3</i>	<i>23,3</i>	<i>75</i>	<i>71</i>	<i>-4,4</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>Essiccazione</i>
<i>agosto</i>	<i>23,1</i>	<i>23,1</i>	<i>74</i>	<i>70</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,4</i>	<i>18,4</i>	<i>77</i>	<i>70</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

θ_{int}	Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est}	Temperatura dell'ambiente esterno
ϕ_{int}	Umidità relativa dell'ambiente interno
ϕ_{est}	Umidità relativa dell'ambiente esterno
g_c	Flusso di vapore condensato
M_a	Quantità di condensa accumulata
Periodi	Periodi del mese

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: *Copertura piana con controsoffitto 60 cm*

Codice: **S1**

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
Int.	21,8	21,6	21,5	21,4	21,4	21,6	21,7	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
9	21,6	21,2	21,0	20,9	21,0	21,2	21,5	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
8	21,4	21,0	20,7	20,5	20,6	20,9	21,3	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
7	21,1	20,5	20,1	19,8	20,0	20,5	21,0	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
6	21,1	20,4	20,0	19,7	19,9	20,4	21,0	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
5	21,1	20,4	20,0	19,7	19,9	20,4	21,0	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
4	16,7	12,8	10,4	8,5	9,9	12,7	16,0	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
3	14,1	8,2	4,7	1,8	3,9	8,1	13,1	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
2	14,1	8,2	4,6	1,8	3,8	8,1	13,1	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
1	14,0	8,2	4,6	1,7	3,8	8,1	13,0	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4
Est.	14,0	8,1	4,5	1,6	3,7	8,0	13,0	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	1588	1505	1331	1337	1309	1374	1400	1629	1834	2132	2081	1628
Int.	1588	1505	1331	1337	1309	1374	1400	1629	1834	2132	2081	1628
9	1588	1503	1329	1334	1307	1373	1400	1632	1838	2135	2081	1628
8	1588	1500	1325	1329	1303	1371	1401	1636	1844	2140	2081	1628
7	1587	1489	1313	1312	1290	1363	1404	1651	1866	2160	2080	1628
6	1586	1464	1284	1274	1260	1346	1410	1684	1915	2203	2080	1627
5	1576	1210	991	882	952	1167	1475	2022	2420	2648	2077	1622
4	1573	1135	905	766	861	1115	1495	2122	2569	2780	2076	1621
3	1572	1090	853	696	807	1083	1506	2182	2659	2859	2075	1620
2	1423	1036	767	640	719	966	1279	1836	2196	2445	2028	1546
1	1275	982	681	584	631	848	1051	1490	1734	2032	1981	1471
Est.	1275	982	681	584	631	848	1051	1490	1734	2032	1981	1471

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2642	2642	2642	2642	2642	2642	2642	2182	2659	2859	2825	2115
Int.	2604	2576	2559	2545	2555	2575	2599	2182	2659	2859	2825	2115
9	2571	2519	2488	2464	2481	2518	2562	2182	2659	2859	2825	2115
8	2547	2478	2437	2405	2428	2477	2535	2182	2659	2859	2825	2115
7	2505	2408	2350	2305	2338	2406	2488	2182	2659	2859	2825	2115
6	2498	2396	2336	2288	2323	2395	2481	2182	2659	2859	2825	2115
5	2498	2396	2336	2288	2322	2394	2480	2182	2659	2859	2825	2115
4	1901	1478	1263	1110	1219	1472	1823	2182	2659	2859	2825	2115
3	1606	1090	853	696	807	1083	1506	2182	2659	2859	2825	2115
2	1604	1087	850	693	804	1080	1504	2182	2659	2859	2825	2115
1	1602	1084	847	690	801	1077	1501	2182	2659	2859	2825	2115

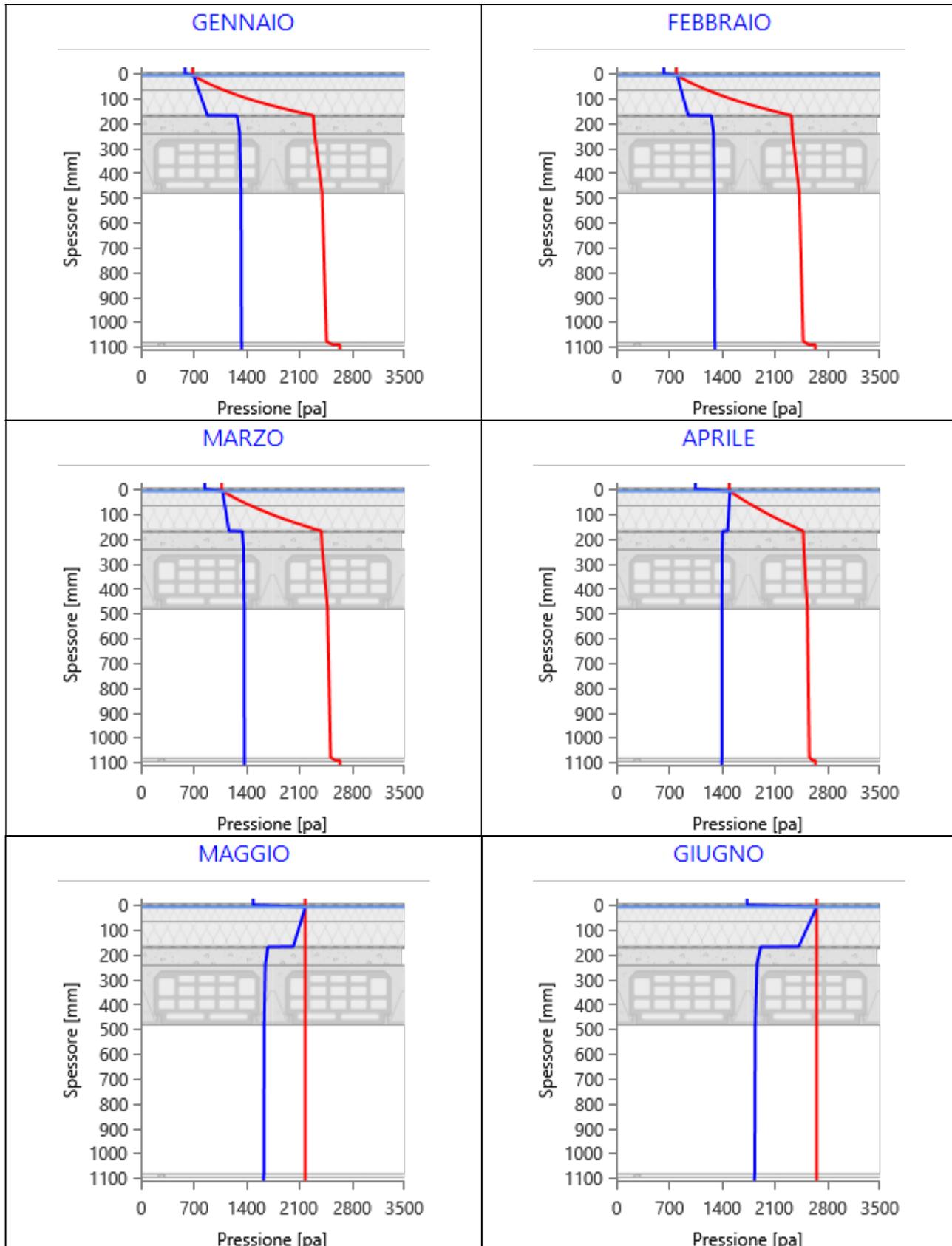
<i>Est.</i>	1598	1080	842	685	796	1072	1497	2182	2659	2859	2825	2115
-------------	------	------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------

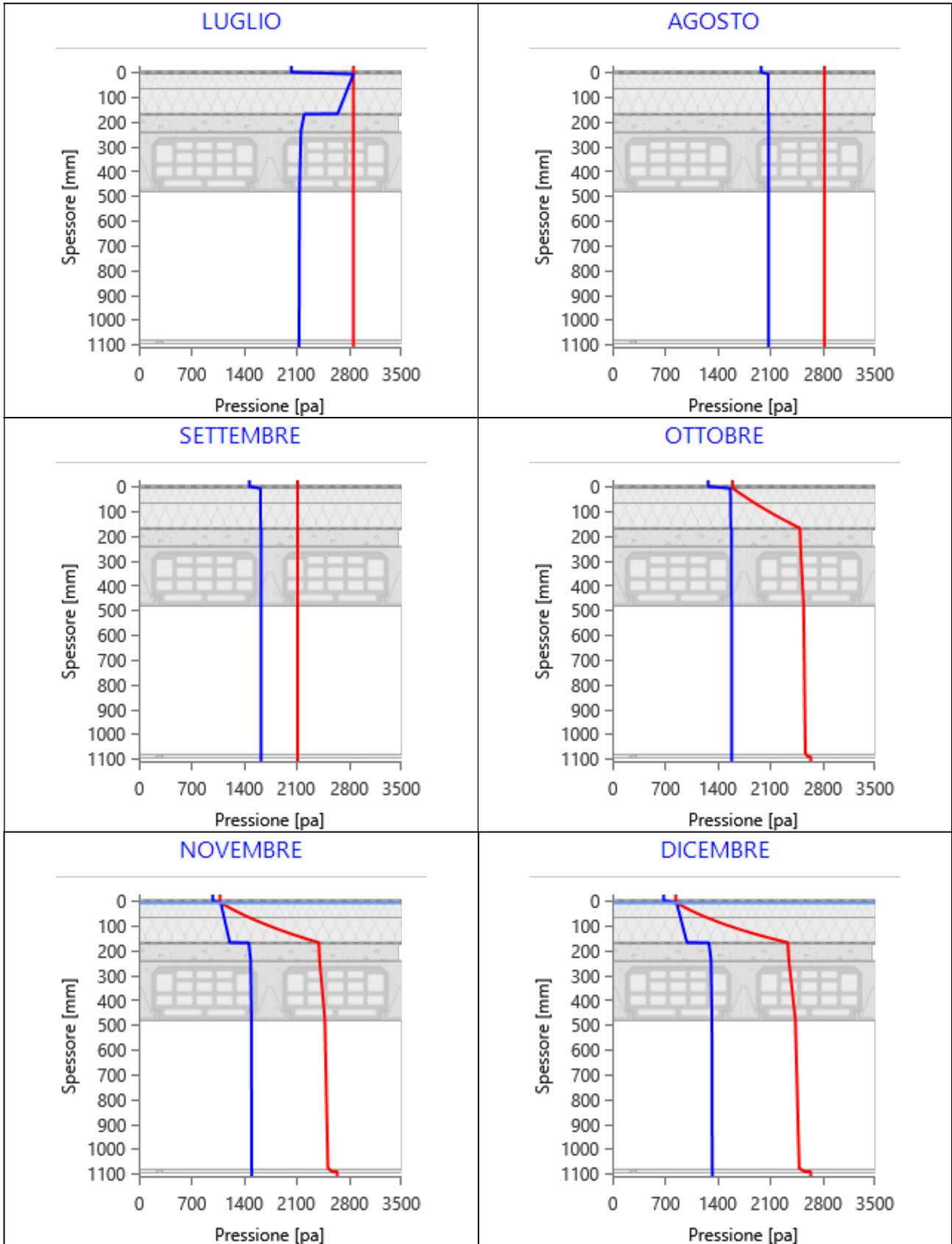
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Copertura piana con controsoffitto 60 cm*

Codice: *S1*

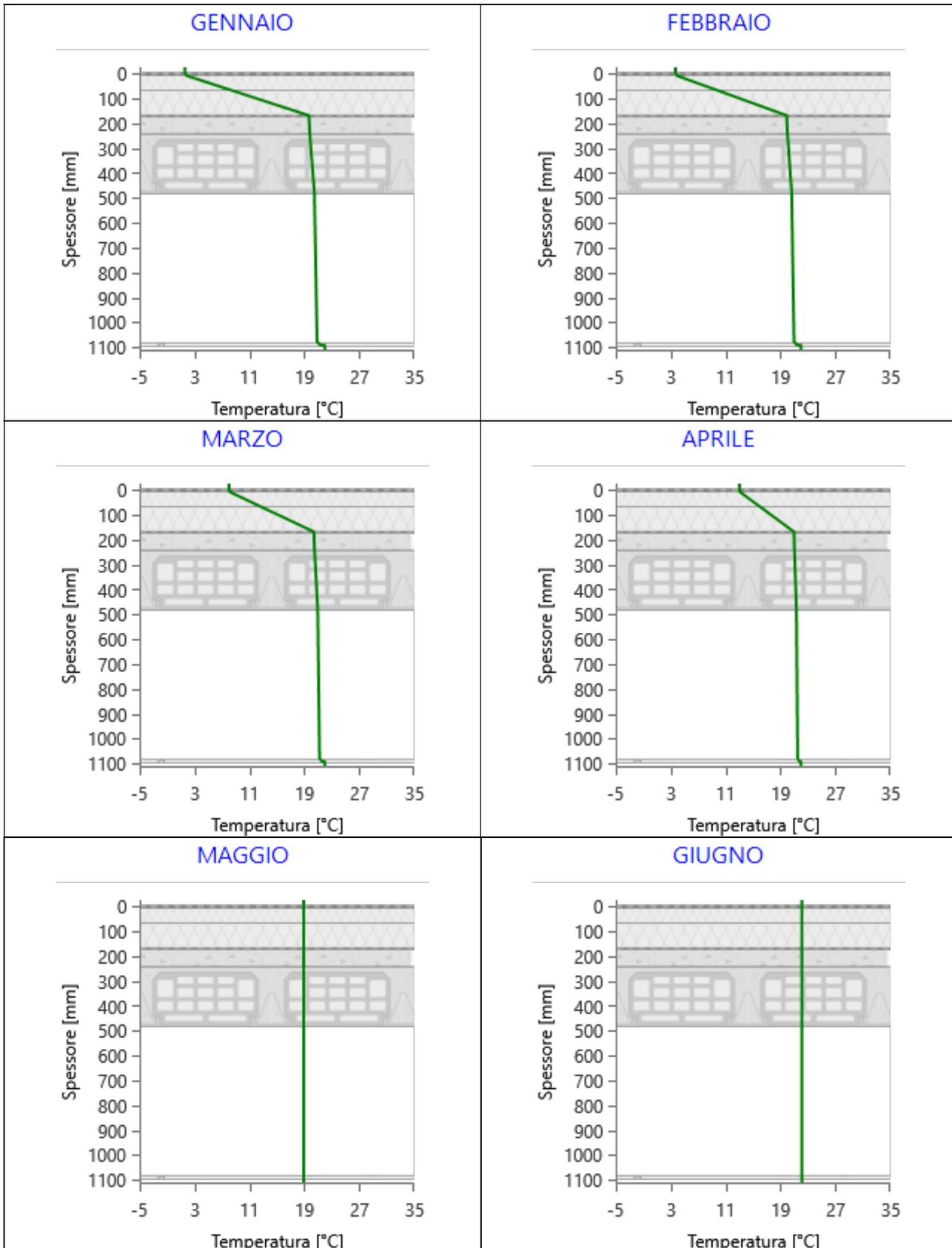




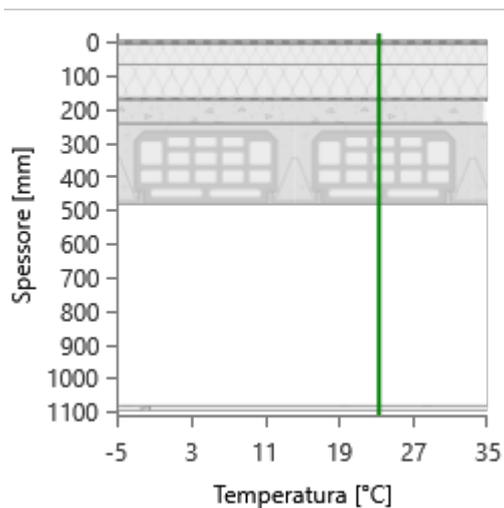
Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Copertura piana con controsoffitto 60 cm*

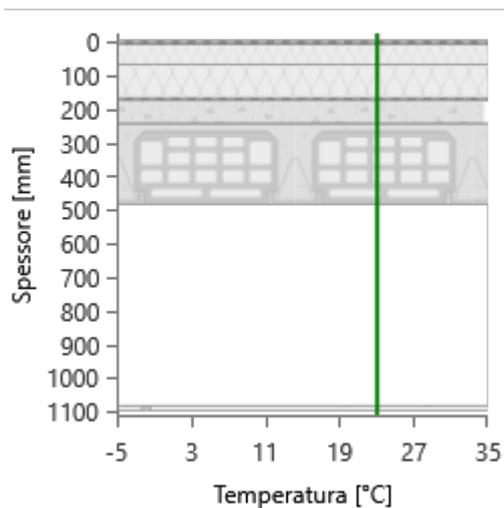
Codice: *S1*



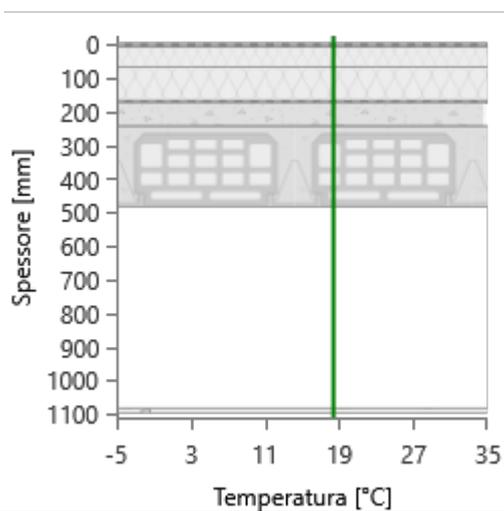
LUGLIO



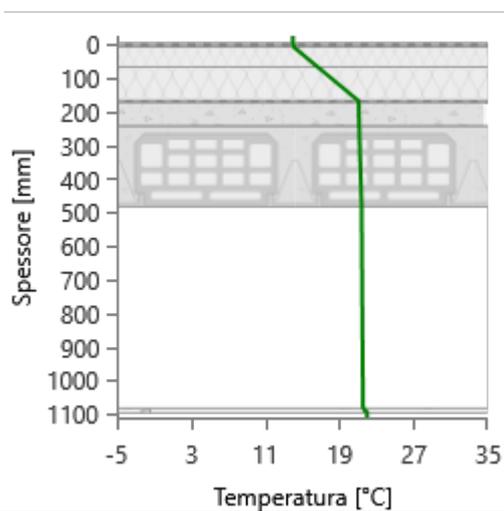
AGOSTO



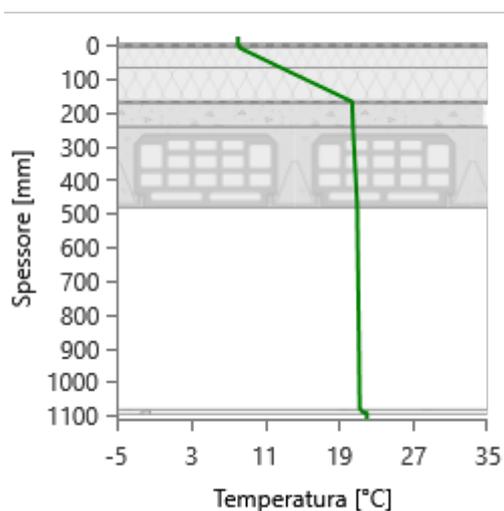
SETTEMBRE



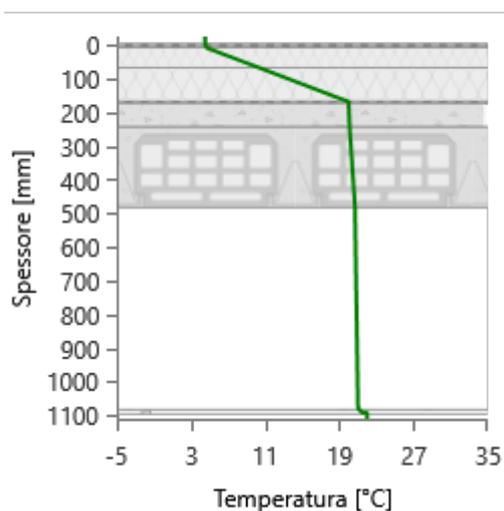
OTTOBRE



NOVEMBRE



DICEMBRE



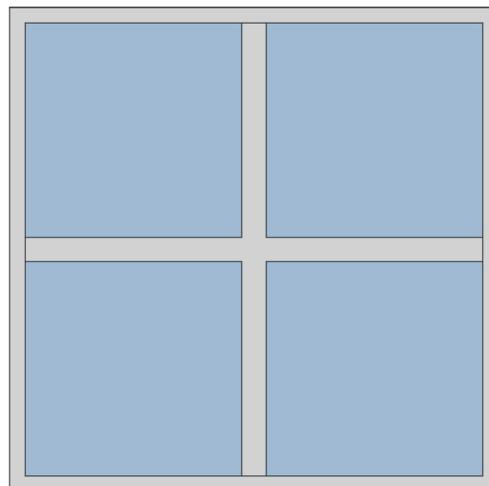
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PFS.ALL.2V.2500x2500*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,100	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,100	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,100	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	250,0	cm
Altezza H	250,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	6,250	m ²
Area vetro	A_g	4,928	m ²
Area telaio	A_f	1,322	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	17,760	m
Perimetro telaio	L_f	10,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,119	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		10,00	m

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

Descrizione della finestra: *PFS.ALL.2V.2500x2500*

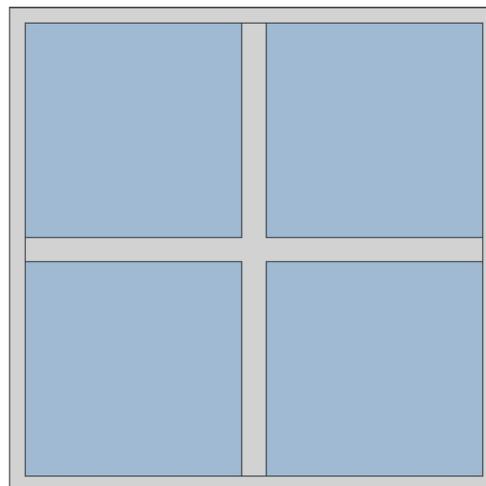
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,100	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,100	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		250,0	cm
Altezza H		250,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	6,250	m ²
Area vetro	A_g	4,928	m ²
Area telaio	A_f	1,322	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	17,760	m
Perimetro telaio	L_f	10,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,119	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		10,00	m

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

Descrizione della finestra: *FNS.ALL.2V.1200x1200*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,100	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,100	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

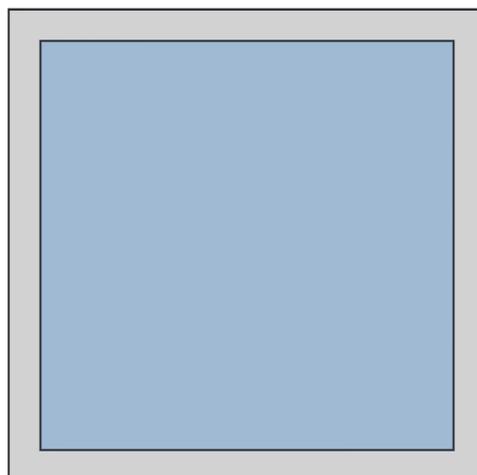
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,100	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza H		120,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	1,440	m ²
Area vetro	A_g	1,082	m ²
Area telaio	A_f	0,358	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	4,160	m
Perimetro telaio	L_f	4,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,140	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,80	m

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

Descrizione della finestra: *FNS.ALL.2V.1200x1200*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,100	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

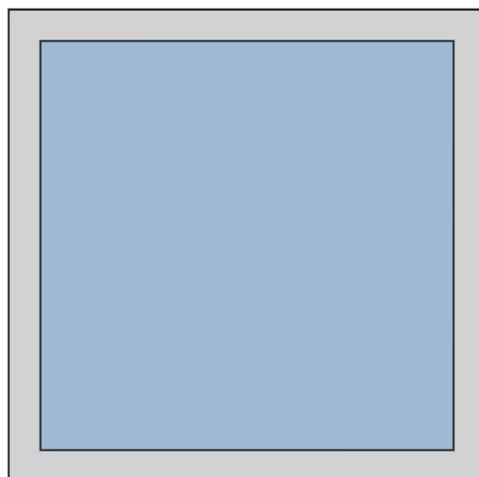
Emissività	ϵ	0,100	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza H		120,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	1,440	m ²
Area vetro	A_g	1,082	m ²
Area telaio	A_f	0,358	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	4,160	m
Perimetro telaio	L_f	4,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,140	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,80	m

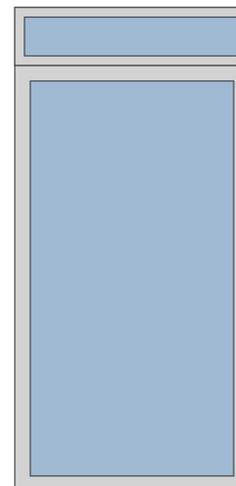
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PFS.ALL.C.1200x2500 con sopra luce*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,100	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,100	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,000	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,100	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza H	220,0	cm
Altezza sopra luce	30,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,342	m ²
Area telaio	A_f	0,658	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	8,760	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,130	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,40	m

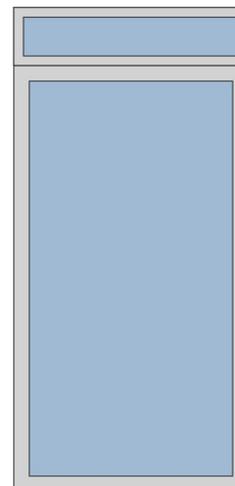
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PFS.ALL.C.1200x2500 con sopra luce*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,100	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,100	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,000	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza H		220,0	cm
Altezza sopra luce		30,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,342	m ²
Area telaio	A_f	0,658	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	8,760	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,130	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

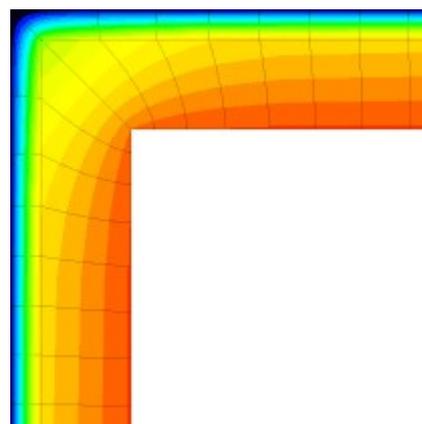
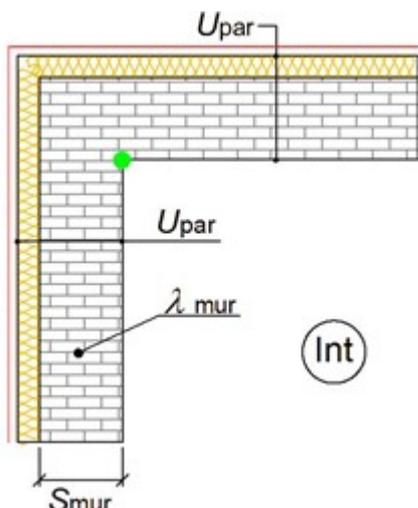
Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,012	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z1

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,044 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,088 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,889 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,088 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	320,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,171 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

Legenda simboli

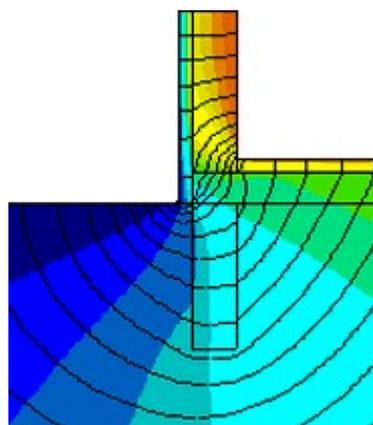
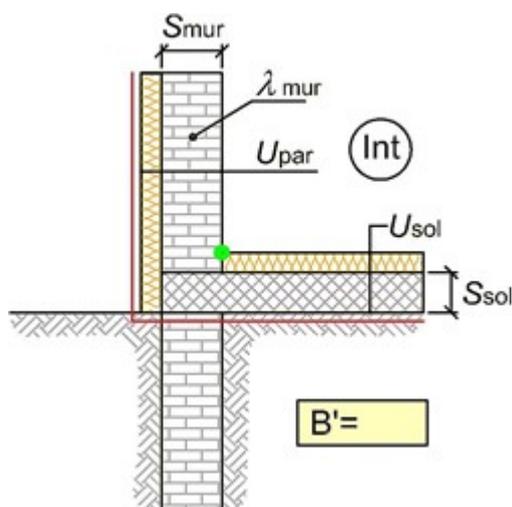
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra*

Codice: *Z2*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,003	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,007	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,782	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF5 - Giunto parete con isolamento esterno – solaio controterra con isolamento all'estradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,007 W/mK.	



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	8,88	m
Spessore solaio	Ssol	100,0	mm
Spessore muro	Smur	320,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,137	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,171	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,8	19,1	17,4	POSITIVA
novembre	20,0	13,6	18,6	16,5	POSITIVA
dicembre	20,0	10,7	18,0	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	8,9	17,6	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	7,4	17,3	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	17,5	15,1	POSITIVA
aprile	20,0	10,6	18,0	15,4	POSITIVA

Legenda simboli

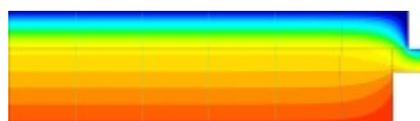
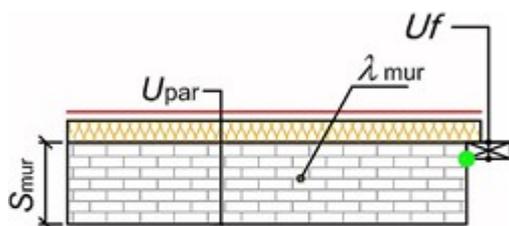
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z3

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,012	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,012	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,898	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W21 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo esterno con prolungamento isolante	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,012 W/mK.	



(Int)

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,000	W/m ² K
Spessore muro	Smur	320,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,171	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

Legenda simboli

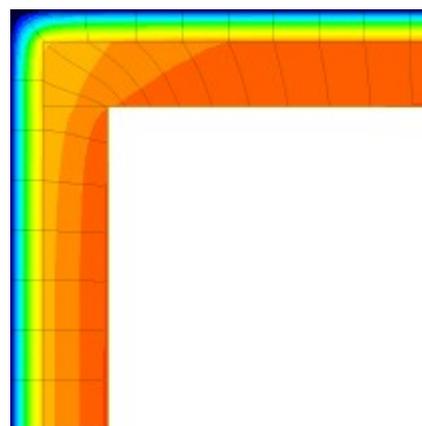
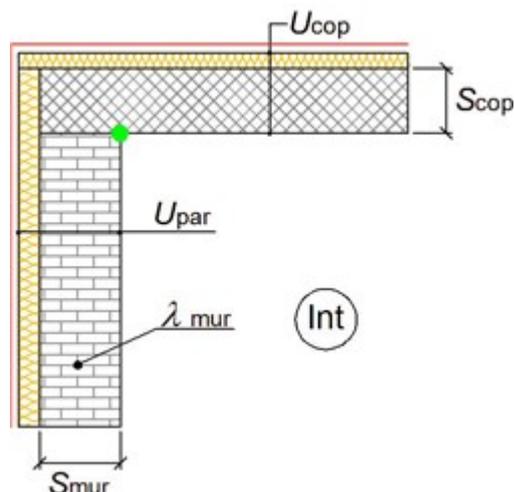
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z4

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,028	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,055	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,903	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R9 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - copertura isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,055 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0	mm
Spessore muro	Smur	320,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,122	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,171	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

Legenda simboli

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

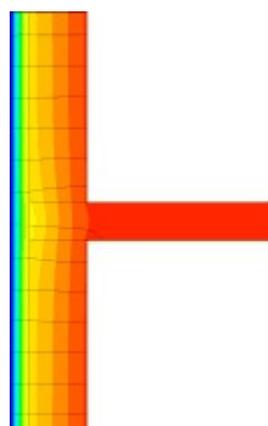
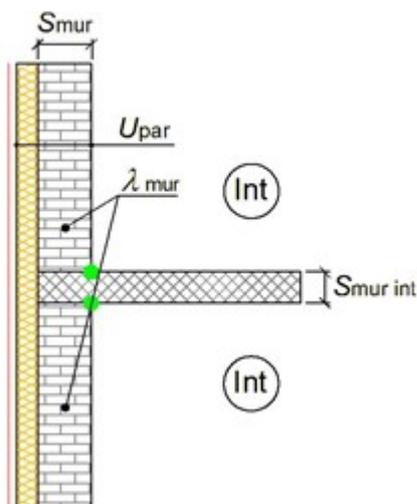
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IW - Parete - Parete interna*

Codice: *Z5*

Tipologia	<i>IW - Parete - Parete interna</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,000	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,000	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,958	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note ***IW1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - parete interna***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,000 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro interno	Smur int	100,0	mm
Spessore muro	Smur	320,0	mm
Trasmittanza termica parete	U par	0,171	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ mur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

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

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

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Santa Lucia di Piave	
Provincia	Treviso	
Altitudine s.l.m.	55	m
Gradi giorno	2434	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,2	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	275,90	m ²
Superficie esterna lorda	969,80	m ²
Volume netto	827,71	m ³
Volume lordo	1447,40	m ³
Rapporto S/V	0,67	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	PAR.EST.POR300.IE.EPS150	0,172	-5,2	266,90	1377	24,8
P1	G	Pavimento su vaspajo aerato	0,137	-5,2	321,78	1184	21,3
S1	T	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	-5,2	321,78	1056	19,0

Totale: **3616 65,1**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	-5,2	37,50	1209	21,8
W2	T	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	-5,2	15,84	539	9,7
W3	T	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopra luce	1,100	-5,2	6,00	195	3,5

Totale: **1943 35,0**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	7	0,1
Z3	-	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	46	0,8
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-60	-1,1

Totale: **-6 -0,1**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EPS150	0,172	-5,2	79,82	434	7,8
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	-5,2	20,74	2	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	-5,2	31,80	12	0,2
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	-5,2	20,74	-18	-0,3
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	-5,2	6,25	224	4,0
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	-5,2	4,32	151	2,7
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	-5,2	3,00	100	1,8

Totale: **906** **16,3**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EPS150	0,172	-5,2	56,16	294	5,3
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	-5,2	15,50	2	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	-5,2	31,80	12	0,2
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	-5,2	15,50	-13	-0,2
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	-5,2	6,25	199	3,6
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	-5,2	4,32	152	2,7
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	-5,2	3,00	96	1,7

Totale: **741** **13,3**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EPS150	0,172	-5,2	78,01	371	6,7
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	-5,2	20,75	2	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	-5,2	29,60	10	0,2
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	-5,2	20,75	-16	-0,3
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	-5,2	12,50	374	6,7
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	-5,2	2,88	86	1,6

Totale: **827** **14,9**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EPS150	0,172	-5,2	52,91	278	5,0
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	-5,2	15,48	2	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	-5,2	34,40	13	0,2
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	-5,2	15,48	-13	-0,2

<i>W1</i>	<i>PFS.ALL.2V.2500x2500</i>	<i>1,100</i>	<i>-5,2</i>	<i>12,50</i>	<i>411</i>	<i>7,4</i>
<i>W2</i>	<i>FNS.ALL.2V.1200x1200</i>	<i>1,100</i>	<i>-5,2</i>	<i>4,32</i>	<i>149</i>	<i>2,7</i>

Totale: **840** **15,1**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]
<i>P1</i>	<i>Pavimento su vaspajo aerato</i>	<i>0,137</i>	<i>-5,2</i>	<i>321,78</i>	<i>1184</i>	<i>21,3</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura piana con controsoffitto 60 cm</i>	<i>0,122</i>	<i>-5,2</i>	<i>321,78</i>	<i>1056</i>	<i>19,0</i>

Totale: **2240** **40,3**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe 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	827,7	3506
		Totale	3506

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	275,90	9	2483
		Totale:		2483

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona climatizzata	11543	11543
		Totale	11543

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	Santa Lucia di Piave
Provincia	Treviso
Altitudine s.l.m.	55 m
Gradi giorno	2434
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,2 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,6	3,7	8,0	11,9	-	-	-	-	-	12,5	8,1	4,5
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	275,90	m ²
Superficie esterna lorda	969,80	m ²
Volume netto	827,71	m ³
Volume lordo	1447,40	m ³
Rapporto S/V	0,67	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EPS150	0,171	266,90	45,6
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	39,2
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	0,2
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	1,5
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-2,0
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	41,3
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	17,4
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopra luce	1,100	6,00	6,6

Totale **149,9**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento su vaspajo aerato	0,137	321,78	44,2

Totale **44,2**

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ingresso	Meccanica	68,40	34,20	0,60	6,8
2	Atrio	Meccanica	47,43	23,72	0,60	4,7
3	Sezione 1-2 Spazio Comune	Meccanica	40,68	20,34	0,60	4,1
4	Antibagno Sezione 3	Meccanica	10,23	0,00	0,60	0,0
5	Disimpegno	Meccanica	10,44	0,00	0,60	0,0
6	Deposito Passeggini	Meccanica	15,72	0,00	0,60	0,0
7	Lavanderia	Meccanica	22,62	22,62	0,60	7,5
8	Spogliatoio	Meccanica	18,18	36,36	0,60	12,1
9	Sezione 3 - Area Giochi	Meccanica	81,24	119,42	0,60	39,8
10	Sezione 3 Dormitorio	Meccanica	50,10	90,18	0,60	30,1
11	Sezione 2 - Area Giochi	Meccanica	87,21	159,59	0,60	53,2
12	Sezione 2 Dormitorio	Meccanica	50,13	130,34	0,60	43,4
13	Sezione 2 Fasciatoio	Meccanica	14,94	119,53	0,60	39,8
14	Sezione 1 e 2 Bagni	Meccanica	18,00	144,01	0,60	48,0
15	Sezione 1 Fasciatoio	Meccanica	15,30	122,41	0,60	40,8
16	Sezione 3 Bagni	Meccanica	13,83	110,65	0,60	36,9
17	Sezione 3 Fasciatoio	Meccanica	22,11	176,89	0,60	59,0
18	WC	Meccanica	4,80	38,40	0,60	12,8
19	WC Disabili	Meccanica	8,64	69,11	0,60	23,0
20	Direzione	Meccanica	21,84	88,89	0,60	29,6
21	Sezione 1 Area Giochi	Meccanica	87,21	159,59	0,60	53,2
22	Sezione 1 Dormitorio	Meccanica	49,92	129,79	0,60	43,3
23	Dispensa	Meccanica	18,81	9,41	0,60	1,9
24	Cucina	Meccanica	49,92	99,84	0,60	33,3

Totale **623,4**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico

V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{\text{ve},0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{\text{ve},t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	3087	23,7	377	34,7	652	6,6
P1	Pavimento su vasaio aerato	0,137	321,78	2945	22,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	2613	20,1	648	59,7	703	7,1
Totali				8646	66,5	1025	94,5	1355	13,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	2763	21,2	38	3,5	6153	62,0
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	1221	9,4	16	1,5	2086	21,0
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopra luce	1,100	6,00	394	3,0	6	0,6	333	3,4
Totali				4378	33,7	60	5,5	8572	86,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	16	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	104	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-135	-1,0
Totali				-14	-0,1

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	174	23,9	29	34,7	65	6,6
P1	Pavimento su vasaio aerato	0,137	321,78	164	22,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	146	20,0	50	59,7	74	7,5
Totali				484	66,4	79	94,5	139	14,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	155	21,2	3	3,5	606	61,4
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	70	9,7	1	1,5	211	21,3
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopra luce	1,100	6,00	20	2,8	0	0,6	31	3,2
Totali				245	33,7	5	5,5	848	85,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ	Lung.	Q _{H,tr}	%Q _{H,tr}
-----	----------------------	---	-------	-------------------	--------------------

		[W/mK]	[m]	[kWh]	[%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	1	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	6	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-8	-1,0
Totali				-1	-0,1

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	451	23,8	52	34,7	77	6,6
P1	Pavimento su vaspai aerato	0,137	321,78	429	22,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	381	20,1	89	59,7	71	6,1
Totali				1261	66,5	141	94,5	149	12,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	403	21,2	5	3,5	742	63,6
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	179	9,4	2	1,5	241	20,6
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	57	3,0	1	0,6	35	3,0
Totali				638	33,7	8	5,5	1018	87,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	2	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	15	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-20	-1,0
Totali				-2	-0,1

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	588	23,7	68	34,7	88	6,7
P1	Pavimento su vaspai aerato	0,137	321,78	562	22,7	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	499	20,1	116	59,7	68	5,1
Totali				1648	66,5	184	94,5	155	11,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	527	21,2	7	3,5	860	65,3
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	232	9,3	3	1,5	265	20,1
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	76	3,1	1	0,6	38	2,9
Totali				835	33,6	11	5,5	1163	88,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	3	0,1

Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	20	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-26	-1,0
Totali				-3	-0,1

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	686	23,7	64	34,7	74	6,7
P1	Pavimento su vaspajo aerato	0,137	321,78	657	22,7	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	583	20,1	111	59,7	64	5,8
Totali				1927	66,5	175	94,5	138	12,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	616	21,2	6	3,5	705	63,7
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	269	9,3	3	1,5	226	20,4
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	90	3,1	1	0,6	37	3,4
Totali				975	33,6	10	5,5	969	87,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	4	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	23	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-30	-1,0
Totali				-3	-0,1

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	556	23,7	63	34,7	114	6,5
P1	Pavimento su vaspajo aerato	0,137	321,78	531	22,7	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	471	20,1	108	59,7	115	6,6
Totali				1558	66,5	171	94,5	229	13,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	498	21,2	6	3,5	1092	62,5
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	219	9,3	3	1,5	362	20,7
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	72	3,1	1	0,6	63	3,6
Totali				789	33,6	10	5,5	1517	86,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	3	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	19	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-24	-1,0

Totali **-3 -0,1**

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	469	23,8	68	34,7	157	6,5
P1	Pavimento su vaspajo aerato	0,137	321,78	447	22,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	396	20,1	116	59,7	196	8,1
Totali				1312	66,5	184	94,5	353	14,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	419	21,2	7	3,5	1465	60,6
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	186	9,4	3	1,5	519	21,5
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	59	3,0	1	0,6	80	3,3
Totali				665	33,7	11	5,5	2064	85,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	2	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	16	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-20	-1,0
Totali				-2	-0,1

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	163	23,9	34	34,7	77	6,5
P1	Pavimento su vaspajo aerato	0,137	321,78	155	22,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	137	20,0	58	59,7	115	9,7
Totali				455	66,4	91	94,5	192	16,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	145	21,2	3	3,5	683	57,6
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	66	9,6	1	1,5	263	22,2
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	19	2,8	1	0,6	48	4,0
Totali				231	33,7	5	5,5	994	83,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	1	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	5	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-7	-1,0
Totali				-1	-0,1

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	564	164	0	0	0	84	2534
Novembre	1468	429	0	0	0	149	6436
Dicembre	1918	562	0	0	0	195	8320
Gennaio	2242	657	0	0	0	185	9665
Febbraio	1813	531	0	0	0	181	7850
Marzo	1528	447	0	0	0	194	6697
Aprile	530	155	0	0	0	97	2372
Totali	10063	2945	0	0	0	1084	43873

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	139	848	450
Novembre	149	1018	795
Dicembre	155	1163	821
Gennaio	138	969	821
Febbraio	229	1517	742
Marzo	353	2064	821
Aprile	192	994	397
Totali	1355	8572	4847

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{H,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Ottobre	0	0	0	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0	0	0	0
Gennaio	0	0	0	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0	0
Aprile	0	0	0	0	0	0	0
Totali	0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

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

$Q_{sd,w}$ Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
 Q_{si} Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	969,80	m ²
Superficie utile	275,90	m ²	Volume lordo	1447,40	m ³
Volume netto	827,71	m ³	Rapporto S/V	0,67	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	589	84	2534	3207	848	450	1299	1990
Novembre	1748	149	6436	8333	1018	795	1813	6550
Dicembre	2325	195	8320	10840	1163	821	1984	8878
Gennaio	2761	185	9665	12611	969	821	1790	10832
Febbraio	2116	181	7850	10147	1517	742	2258	7928
Marzo	1621	194	6697	8512	2064	821	2885	5753
Aprile	493	97	2372	2962	994	397	1391	1687
Totali	11654	1084	43873	56611	8572	4847	13419	43618

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	Santa Lucia di Piave
Provincia	Treviso
Altitudine s.l.m.	55 m
Gradi giorno	2434
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,2 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico

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	-	-	-	14,6	18,9	22,1	23,3	23,1	18,4	15,5	-	-
N° giorni	-	-	-	-	15	31	30	31	31	30	8	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti				
Stagione di calcolo	Reale	dal	16 aprile	al	08 ottobre
Durata della stagione	176 giorni				

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	275,90	m ²
Superficie esterna lorda	969,80	m ²
Volume netto	827,71	m ³
Volume lordo	1447,40	m ³
Rapporto S/V	0,67	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EPS150	0,171	266,90	45,6
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	39,2
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	0,2
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	1,5
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-2,0
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	41,3
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	17,4
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopra luce	1,100	6,00	6,6

Totale **149,9**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento su vaspajo aerato	0,137	321,78	44,2

Totale **44,2**

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ingresso	Meccanica	68,40	34,20	0,60	6,8
2	Atrio	Meccanica	47,43	23,72	0,60	4,7
3	Sezione 1-2 Spazio Comune	Meccanica	40,68	20,34	0,60	4,1
4	Antibagno Sezione 3	Meccanica	10,23	0,00	0,60	0,0
5	Disimpegno	Meccanica	10,44	0,00	0,60	0,0
6	Deposito Passeggini	Meccanica	15,72	0,00	0,60	0,0
7	Lavanderia	Meccanica	22,62	22,62	0,60	7,5
8	Spogliatoio	Meccanica	18,18	36,36	0,60	12,1
9	Sezione 3 - Area Giochi	Meccanica	81,24	119,42	0,60	39,8
10	Sezione 3 Dormitorio	Meccanica	50,10	90,18	0,60	30,1
11	Sezione 2 - Area Giochi	Meccanica	87,21	159,59	0,60	53,2
12	Sezione 2 Dormitorio	Meccanica	50,13	130,34	0,60	43,4
13	Sezione 2 Fasciatoio	Meccanica	14,94	119,53	0,60	39,8
14	Sezione 1 e 2 Bagni	Meccanica	18,00	144,01	0,60	48,0
15	Sezione 1 Fasciatoio	Meccanica	15,30	122,41	0,60	40,8
16	Sezione 3 Bagni	Meccanica	13,83	110,65	0,60	36,9
17	Sezione 3 Fasciatoio	Meccanica	22,11	176,89	0,60	59,0
18	WC	Meccanica	4,80	38,40	0,60	12,8
19	WC Disabili	Meccanica	8,64	69,11	0,60	23,0
20	Direzione	Meccanica	21,84	88,89	0,60	29,6
21	Sezione 1 Area Giochi	Meccanica	87,21	159,59	0,60	53,2
22	Sezione 1 Dormitorio	Meccanica	49,92	129,79	0,60	43,3
23	Dispensa	Meccanica	18,81	9,41	0,60	1,9
24	Cucina	Meccanica	49,92	99,84	0,60	33,3

Totale **623,4**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico

V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{\text{ve},0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{\text{ve},t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	1180	24,0	455	34,7	1074	8,3
P1	Pavimento su vasaio aerato	0,137	321,78	1111	22,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	986	20,0	782	59,7	1664	12,8
Totali				3278	66,6	1236	94,5	2738	21,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	984	20,0	46	3,5	6780	52,2
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	482	9,8	19	1,5	2768	21,3
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopra luce	1,100	6,00	185	3,8	7	0,6	713	5,5
Totali				1652	33,5	72	5,5	10261	78,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	6	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	40	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-51	-1,0
Totali				-5	-0,1

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	196	23,7	42	34,7	77	8,2
P1	Pavimento su vasaio aerato	0,137	321,78	187	22,7	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	166	20,1	72	59,7	115	12,2
Totali				548	66,5	114	94,5	192	20,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	170	20,6	4	3,5	501	53,4
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	77	9,4	2	1,5	198	21,1
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopra luce	1,100	6,00	30	3,6	1	0,6	48	5,1
Totali				277	33,6	7	5,5	747	79,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ	Lung.	Q _{C,tr}	%Q _{C,tr}
-----	----------------------	---	-------	-------------------	--------------------

		[W/mK]	[m]	[kWh]	[%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	1	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	7	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-9	-1,0
Totali				-1	-0,1

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	257	23,9	78	34,7	196	8,1
P1	Pavimento su vaspaiato aerato	0,137	321,78	244	22,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	216	20,1	135	59,7	311	12,8
Totali				717	66,5	213	94,5	507	20,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	218	20,2	8	3,5	1258	51,9
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	104	9,6	3	1,5	519	21,4
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	40	3,7	1	0,6	140	5,8
Totali				361	33,6	12	5,5	1917	79,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	1	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	9	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-11	-1,0
Totali				-1	-0,1

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	144	24,1	82	34,7	210	8,2
P1	Pavimento su vaspaiato aerato	0,137	321,78	134	22,5	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	119	20,0	142	59,7	342	13,3
Totali				396	66,6	224	94,5	552	21,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	116	19,5	8	3,5	1322	51,2
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	60	10,1	3	1,5	555	21,5
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	23	3,9	1	0,6	151	5,9
Totali				199	33,5	13	5,5	2027	78,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	1	0,1

Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	5	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-6	-1,1
Totali				-1	-0,1

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	108	24,4	79	34,7	218	8,3
P1	Pavimento su vaspajo aerato	0,137	321,78	99	22,4	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	88	19,9	136	59,7	355	13,4
Totali				294	66,6	216	94,5	573	21,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	83	18,8	8	3,5	1349	51,1
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	47	10,6	3	1,5	566	21,4
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	18	4,1	1	0,6	152	5,8
Totali				148	33,5	13	5,5	2067	78,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	1	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	4	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-5	-1,1
Totali				0	-0,1

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	115	24,3	80	34,7	192	8,4
P1	Pavimento su vaspajo aerato	0,137	321,78	105	22,4	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	94	19,9	138	59,7	297	13,0
Totali				314	66,6	218	94,5	489	21,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	89	18,9	8	3,5	1191	52,0
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	49	10,5	3	1,5	487	21,3
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	19	4,1	1	0,6	123	5,4
Totali				158	33,5	13	5,5	1801	78,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	1	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	4	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-5	-1,1

Totali **0 -0,1**

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	265	23,9	74	34,7	151	8,5
P1	Pavimento su vaspajo aerato	0,137	321,78	252	22,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	223	20,1	127	59,7	210	11,8
Totali				740	66,5	201	94,5	360	20,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	226	20,3	7	3,5	961	54,0
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	107	9,6	3	1,5	372	20,9
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	41	3,7	1	0,6	85	4,8
Totali				373	33,6	12	5,5	1417	79,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	1	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	9	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-12	-1,0
Totali				-1	-0,1

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PAR.EST.POR300.IE.EP S150	0,171	266,90	96	23,8	19	34,7	31	8,7
P1	Pavimento su vaspajo aerato	0,137	321,78	91	22,7	-	-	-	-
S1	Copertura piana con controsoffitto 60 cm	0,122	321,78	81	20,1	32	59,7	35	9,9
Totali				268	66,5	51	94,5	65	18,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PFS.ALL.2V.2500x2500	1,100	37,50	83	20,5	2	3,5	199	56,7
W2	FNS.ALL.2V.1200x1200	1,100	15,84	38	9,4	1	1,5	72	20,5
W3	PFS.ALL.C.1200x2500 con sopraluce	1,100	6,00	15	3,6	0	0,6	15	4,2
Totali				135	33,6	3	5,5	286	81,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,003	72,47	1	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,012	127,60	3	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	-0,028	72,47	-4	-1,0
Totali				0	-0,1

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Aprile	637	187	0	0	0	120	2753
Maggio	834	244	0	0	0	226	3683
Giugno	461	134	0	0	0	237	2128
Luglio	343	99	0	0	0	228	1642
Agosto	365	105	0	0	0	230	1735
Settembre	861	252	0	0	0	213	3789
Ottobre	312	91	0	0	0	54	1353
Totali	3813	1111	0	0	0	1308	17084

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Aprile	192	747	397
Maggio	507	1917	821
Giugno	552	2027	795
Luglio	573	2067	821
Agosto	489	1801	821
Settembre	360	1417	795
Ottobre	65	286	212
Totali	2738	10261	4662

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{C,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Aprile	0	0	0	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0	0	0	0
Totali	0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

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

$Q_{sd,w}$ Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
 Q_{si} Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	969,80	m ²
Superficie utile	275,90	m ²	Volume lordo	1447,40	m ³
Volume netto	827,71	m ³	Rapporto S/V	0,67	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	632	120	2753	3506	747	397	1144	0
Maggio	571	226	3683	4479	1917	821	2738	30
Giugno	43	237	2128	2408	2027	795	2822	566
Luglio	-131	228	1642	1740	2067	821	2888	1166
Agosto	-19	230	1735	1947	1801	821	2622	738
Settembre	752	213	3789	4754	1417	795	2212	5
Ottobre	338	54	1353	1744	286	212	498	0
Totali	2186	1308	17084	20578	10261	4662	14923	2504

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Zona climatizzata

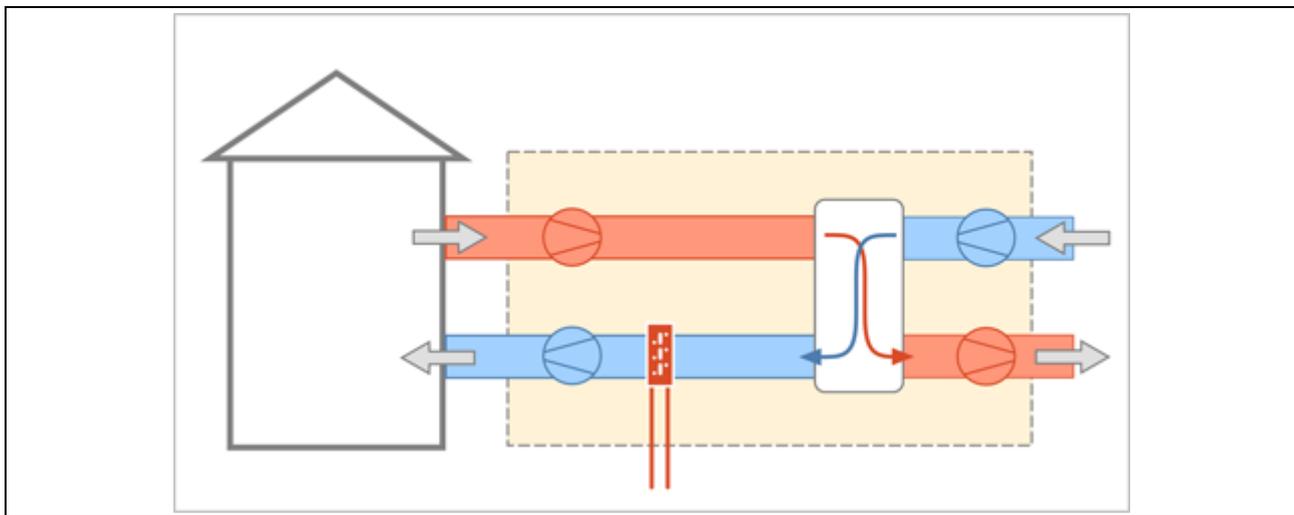
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

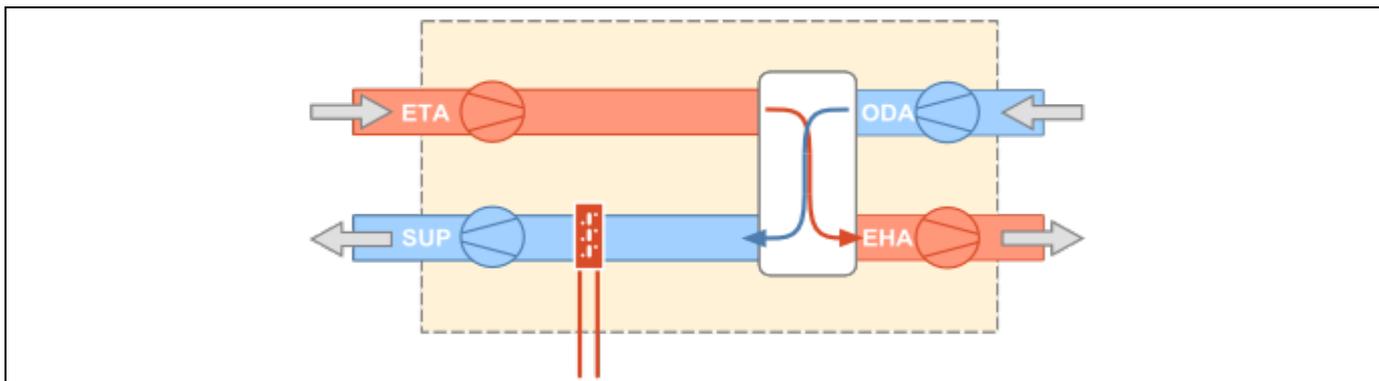
Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,07	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,47	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	0,80	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	Ingresso	Immissione	150,00	0,00	34,20
1	2	Atrio	Immissione	40,00	0,00	23,72
1	3	Sezione 1-2 Spazio Comune	Immissione	30,00	0,00	20,34
1	4	Antibagno Sezione 3	Transito	0,00	0,00	0,00
1	5	Disimpegno	Transito	0,00	0,00	0,00
1	6	Deposito Passeggini	Transito	0,00	0,00	0,00
1	7	Lavanderia	Estrazione	0,00	30,00	22,62
1	8	Spogliatoio	Estrazione	0,00	40,00	36,36
1	9	Sezione 3 - Area Giochi	Immissione	300,00	0,00	119,42
1	10	Sezione 3 Dormitorio	Estrazione + Immissione	90,00	90,00	90,18
1	11	Sezione 2 Dormitorio	Immissione	190,00	0,00	159,59
1	12	Sezione 2 Dormitorio	Estrazione + Immissione	130,00	130,00	130,34
1	13	Sezione 2 Fasciatoio	Estrazione	0,00	140,00	119,53

1	14	Sezione 1 e 2 Bagni	Estrazione	0,00	150,00	144,01
1	15	Sezione 1 Fasciatoio	Estrazione	0,00	140,00	122,41
1	16	Sezione 3 Bagni	Estrazione	0,00	120,00	110,65
1	17	Sezione 3 Fasciatoio	Estrazione	0,00	180,00	176,89
1	18	WC	Estrazione	0,00	40,00	38,40
1	19	WC Disabili	Estrazione	0,00	70,00	69,11
1	20	Direzione	Estrazione + Immissione	40,00	40,00	88,89
1	21	Sezione 1 Area Giochi	Immissione	210,00	0,00	159,59
1	22	Sezione 1 Dormitorio	Estrazione + Immissione	130,00	130,00	129,79
1	23	Dispensa	Estrazione	0,00	10,00	9,41
1	24	Cucina	Transito	0,00	0,00	99,84
Totale				1310,00	1310,00	1905,29

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	22,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	100	W
Portata del condotto	1310,00	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	22,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	100	W
Portata del condotto	1310,00	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	1	W
Portata del condotto	1310,00	m ³ /h

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	98,6	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	348,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	82,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	1000,5	%

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	679,2	348,3	82,4

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 Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	1,00	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	11000	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	98,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C	
Rendimento di regolazione	98,0	%

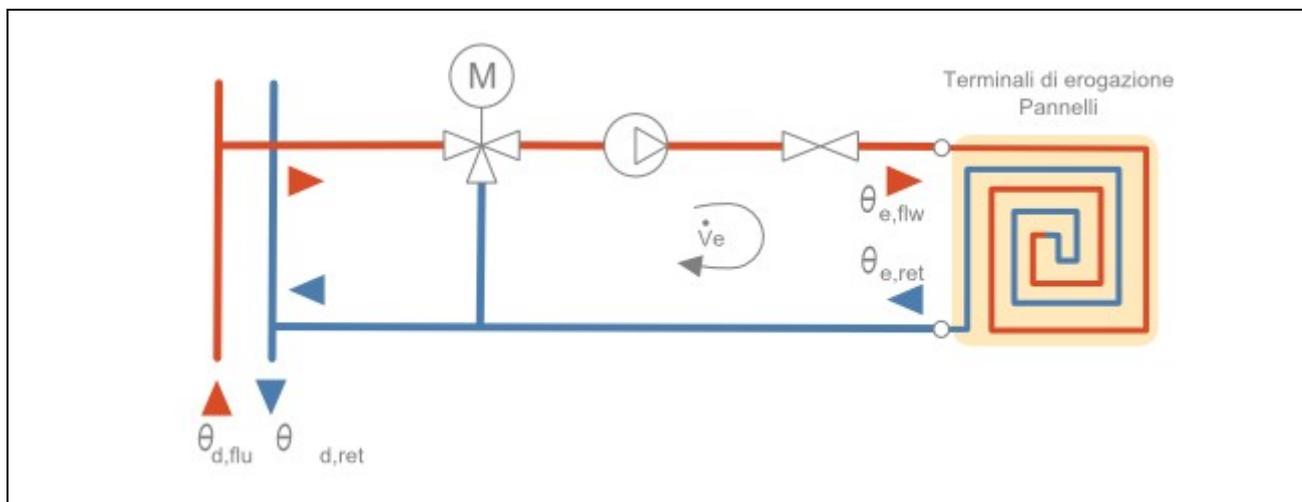
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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 **0,47**
 Rendimento di distribuzione utenza **98,6** %
 Fabbisogni elettrici **100** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **10,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,10** -
 ΔT di progetto lato acqua **5,0** °C
 Portata nominale **2082,62** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **35,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **5,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	22,0	24,5	22,0
novembre	30	22,5	25,0	22,0
dicembre	31	23,1	25,6	22,0
gennaio	31	23,8	26,3	22,0
febbraio	28	22,6	25,1	22,0
marzo	31	22,0	24,5	22,0
aprile	15	22,0	24,5	22,0

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	1,000	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	1,00	
Temperatura ambiente installazione	20,0	°C

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	14,8	29,5	0,0
novembre	30	26,0	30,0	22,0
dicembre	31	26,3	30,6	22,0
gennaio	31	26,7	31,3	22,0
febbraio	28	26,1	30,1	22,0
marzo	31	25,8	29,5	22,0
aprile	15	14,8	29,5	0,0

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello	PANASONIC WH-MXC12J9E8
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	-25,0	°C
	massima	45,0	°C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	60,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,82	2,39	2,00
2	3,53	2,85	2,42

7	4,80	3,70	3,05
12	5,41	4,10	3,33

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	12,00	12,00	12,00
2	12,00	12,00	12,00
7	12,00	12,00	12,00
12	12,00	12,00	12,00

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	4,26	5,02	6,00
2	3,40	4,21	4,96
7	2,50	3,24	3,93
12	2,22	2,93	3,60

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **9,20** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	8,14	4,88	5,37	6,33
COP a carico parziale	3,22	5,05	6,38	8,30
COP a pieno carico	2,82	3,53	4,80	5,41
Fattore di carico CR [-]	1,00	1,02	0,60	0,22
Fattore correttivo f_{COP} [-]	1,00	1,43	1,33	1,53

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 **11,62** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

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	27,5	30,0	25,0
dicembre	31	28,1	30,6	25,6
gennaio	31	28,8	31,3	26,3
febbraio	28	27,6	30,1	25,1
marzo	31	27,0	29,5	24,5

aprile	15	0,0	0,0	0,0
--------	----	-----	-----	-----

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione - impianto aeraulico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	311	0	311	51	0	0	0	0
febbraio	28	252	0	252	36	0	0	0	0
marzo	31	214	0	214	24	0	0	0	0
aprile	15	66	0	66	6	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	67	0	67	5	0	0	0	0
novembre	30	205	0	205	22	0	0	0	0
dicembre	31	267	0	267	37	0	0	0	0
TOTALI	183	1384	0	1384	182	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	313,3	79,7
febbraio	28	-	357,6	83,0

marzo	31	-	455,5	88,5
aprile	15	-	572,0	93,0
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	627,6	94,7
novembre	30	-	471,4	89,2
dicembre	31	-	373,1	84,0

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	51	51	0	320
febbraio	28	36	36	0	256
marzo	31	24	24	0	208
aprile	15	6	6	0	63
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	5	5	0	63
novembre	30	22	22	0	200
dicembre	31	37	37	0	268
TOTALI	183	182	182	0	1378

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

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	10832	1683	1348	1348	1348	1348	1410	231
febbraio	28	7928	608	382	382	382	382	400	57
marzo	31	5753	94	16	16	16	16	17	2
aprile	15	1687	4	0	0	0	0	0	0

maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1990	13	0	0	0	0	0	0
novembre	30	6550	529	334	334	334	334	350	38
dicembre	31	8878	1025	748	748	748	748	782	108
TOTALI	183	43618	3955	2827	2827	2827	2827	2960	436

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	8	0	0
febbraio	28	0	2	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	2	0	0
dicembre	31	0	4	0	0
TOTALI	183	0	16	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	98,6	99,9	100,0	313,3	79,7	0,0	613,2
febbraio	28	98,0	98,6	99,8	100,0	357,6	83,0	0,0	1210,1
marzo	31	98,0	98,6	95,0	100,0	455,5	88,5	0,0	2566,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2677,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3161,1
novembre	30	98,0	98,6	99,8	100,0	471,4	89,2	0,0	1215,9
dicembre	31	98,0	98,6	99,9	100,0	373,1	84,0	0,0	846,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1722	282	610,9	313,3	79,7	0
febbraio	28	652	94	697,3	357,6	83,0	0
marzo	31	231	26	888,2	455,5	88,5	0
aprile	15	66	6	1115,4	572,0	93,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	67	5	1223,8	627,6	94,7	0
novembre	30	555	60	919,2	471,4	89,2	0
dicembre	31	1050	144	727,6	373,1	84,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	6,11
febbraio	28	6,97
marzo	31	8,88
aprile	15	11,15
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	12,24
novembre	30	9,19
dicembre	31	7,28

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	231	238	0	1447
febbraio	28	57	59	0	400
marzo	31	2	2	0	16
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	38	40	0	339
dicembre	31	108	112	0	781
TOTALI	183	436	452	0	2982

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	282	289	0	1767
febbraio	28	94	96	0	655
marzo	31	26	26	0	224
aprile	15	6	6	0	63
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	5	5	0	63
novembre	30	60	62	0	539
dicembre	31	144	148	0	1049
TOTALI	183	618	633	0	4360

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

692	1154	1742	1800	2287	2449	2571	2248	1715	1235	749	807
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	4360 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	1000,5 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	95,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	224,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	115,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	61,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	88,2	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

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

Fabbisogno giornaliero per posto **8,0** l/g posto

Numero di posti **29**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **0,400** W/K

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	224	224	224	254	113	0	0	0
febbraio	28	202	202	202	229	102	0	0	0
marzo	31	224	224	224	254	113	0	0	0
aprile	30	217	217	217	245	109	0	0	0
maggio	31	224	224	224	254	113	0	0	0
giugno	30	217	217	217	245	109	0	0	0
luglio	31	224	224	224	254	113	0	0	0
agosto	31	224	224	224	254	113	0	0	0
settembre	30	217	217	217	245	109	0	0	0
ottobre	31	224	224	224	254	113	0	0	0
novembre	30	217	217	217	245	109	0	0	0
dicembre	31	224	224	224	254	113	0	0	0
TOTALI	365	2635	2635	2635	2986	1330	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2
febbraio	28	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2
marzo	31	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2
aprile	30	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2
maggio	31	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2
giugno	30	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2
luglio	31	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2
agosto	31	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2
settembre	30	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2
ottobre	31	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2
novembre	30	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2

dicembre	31	92,6	95,3	-	-	115,1	61,3	0,0	88,2
----------	----	------	------	---	---	-------	------	-----	------

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	254	113	224,5	115,1	61,3	0
febbraio	28	229	102	224,5	115,1	61,3	0
marzo	31	254	113	224,5	115,1	61,3	0
aprile	30	245	109	224,5	115,1	61,3	0
maggio	31	254	113	224,5	115,1	61,3	0
giugno	30	245	109	224,5	115,1	61,3	0
luglio	31	254	113	224,5	115,1	61,3	0
agosto	31	254	113	224,5	115,1	61,3	0
settembre	30	245	109	224,5	115,1	61,3	0
ottobre	31	254	113	224,5	115,1	61,3	0
novembre	30	245	109	224,5	115,1	61,3	0
dicembre	31	254	113	224,5	115,1	61,3	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	$P_{u,m}$ [kW]
gennaio	31	0,129	2,25	2,64
febbraio	28	0,129	2,25	2,64
marzo	31	0,129	2,25	2,64
aprile	30	0,129	2,25	2,64
maggio	31	0,129	2,25	2,64
giugno	30	0,129	2,25	2,64
luglio	31	0,129	2,25	2,64
agosto	31	0,129	2,25	2,64
settembre	30	0,129	2,25	2,64
ottobre	31	0,129	2,25	2,64
novembre	30	0,129	2,25	2,64
dicembre	31	0,129	2,25	2,64

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
$P_{u,m}$	Potenza utile mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	113	113	0	254
febbraio	28	102	102	0	229
marzo	31	113	113	0	254
aprile	30	109	109	0	245
maggio	31	113	113	0	254
giugno	30	109	109	0	245
luglio	31	113	113	0	254
agosto	31	113	113	0	254
settembre	30	109	109	0	245
ottobre	31	113	113	0	254
novembre	30	109	109	0	245
dicembre	31	113	113	0	254
TOTALI	365	1330	1330	0	2986

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
692	1154	1742	1800	2287	2449	2571	2248	1715	1235	749	807

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	2986 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	88,2 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	98,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	99,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	284,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	145,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	117,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	65,0	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati annegati a pavimento**

Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**

Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**

Numero di piani **1**

Tipo di rete **Rete a distribuzione orizzontale di piano**

Fabbisogni elettrici **80** W

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **1,000** W/K

Temperatura media dell'accumulo **14,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

Temperatura ambiente installazione **26,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **PANASONIC WH-MXC12J9E8**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**
 Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **12,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
 Temperatura bulbo secco aria esterna **35,0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**
 Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	2,84	4,00	6,00	8,00	7,60	7,52	6,96	5,68	3,68	2,32

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
 EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **80,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
 Assenza di setti insonorizzati
 Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C
 Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW
 Percentuale di glicole **10,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	15	0	4	4	4	8	0	8	3
marzo	31	0	179	179	179	201	0	201	71
aprile	30	0	584	584	584	636	0	636	224
maggio	31	30	1493	1493	1493	1612	0	1612	568
giugno	30	566	1891	1891	1891	2039	132	2171	764
luglio	31	1166	2066	2066	2066	2226	259	2485	875
agosto	31	738	1816	1816	1816	1959	238	2197	773
settembre	30	5	1037	1037	1037	1122	0	1122	395
ottobre	31	0	352	352	352	387	0	387	136
novembre	14	0	2	2	2	6	0	6	2
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	274	2504	9425	9425	9425	10196	629	10825	3812

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q _{C,nd}	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
Q _{C,sys,out}	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
Q _{C,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{C,sys,out,corr}	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q _{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q _v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
Q _{C,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{C,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q _{C,em,aux} [kWh]	Q _{C,du,aux} [kWh]	Q _{C,dp,aux} [kWh]	Q _{C,gen,aux} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	15	0	0	0	0
marzo	31	0	1	0	0
aprile	30	0	3	0	0
maggio	31	0	6	0	0
giugno	30	0	9	0	0
luglio	31	0	10	0	0
agosto	31	0	9	0	0
settembre	30	0	4	0	0
ottobre	31	0	2	0	0
novembre	14	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	274	0	43	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q _{C,em,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
Q _{C,du,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
Q _{C,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{C,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	F _k [-]	η _{C,rg} [%]	η _{C,d} [%]	η _{C,s} [%]	η _{C,dp} [%]	η _{C,gen,ut} [%]	η _{C,gen,p,nren} [%]	η _{C,gen,p,tot} [%]	η _{C,g,p,nren} [%]	η _{C,g,p,tot} [%]
------	----	-----------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	15	0,00	98,0	98,0	47,1	-	284,0	145,6	117,4	0,0	0,0
marzo	31	0,02	98,0	98,0	95,6	-	284,0	145,6	117,4	0,0	0,0
aprile	30	0,07	98,0	98,0	98,6	-	284,0	145,6	117,4	0,0	0,1
maggio	31	0,18	98,0	98,0	99,4	-	284,0	145,6	117,4	0,0	5,2
giugno	30	0,25	98,0	98,0	99,6	-	284,0	145,6	117,4	0,0	73,2
luglio	31	0,28	98,0	98,0	99,6	-	284,0	145,6	117,4	0,0	131,8
agosto	31	0,25	98,0	98,0	99,5	-	284,0	145,6	117,4	0,0	94,3
settembre	30	0,13	98,0	98,0	99,2	-	284,0	145,6	117,4	0,0	1,1
ottobre	31	0,04	98,0	98,0	97,7	-	284,0	145,6	117,4	0,0	0,0
novembre	14	0,00	98,0	98,0	35,7	-	284,0	145,6	117,4	0,0	0,0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	15	3	3	0	3	0
marzo	31	71	72	0	72	0
aprile	30	224	226	0	226	0
maggio	31	568	574	0	574	0
giugno	30	764	773	0	773	0
luglio	31	875	885	0	885	0
agosto	31	773	782	0	782	0
settembre	30	395	400	0	400	0
ottobre	31	136	138	0	138	0
novembre	14	2	2	0	2	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	274	3812	3855	0	3855	0

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
692	1154	1742	1800	2287	2449	2571	2248	1715	1235	749	807

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	3855 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	65,0 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Ingresso

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	68	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	22,80	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 2 - Atrio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	47	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15,81	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 3 - Sezione 1-2 Spazio Comune

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	41	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	13,56	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 4 - Antibagno Sezione 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	10	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,41	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 5 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	10	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,48	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 6 - Deposito Passeggini

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	16	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,24	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 7 - Lavanderia		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	23	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,54	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 8 - Spogliatoio		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	18	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,06	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 9 - Sezione 3 - Area Giochi		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	81	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27,08	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 10 - Sezione 3 Dormitorio		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	16,70	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 11 - Sezione 2 - Area Giochi		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	87	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	29,07	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 12 - Sezione 2 Dormitorio		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	16,71	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 13 - Sezione 2 Fasciatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	15	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,98	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 14 - Sezione 1 e 2 Bagni

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	18	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,00	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 15 - Sezione 1 Fasciatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	15	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,10	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 16 - Sezione 3 Bagni		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	14	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,61	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 17 - Sezione 3 Fasciatoio		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	22	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,37	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 18 - WC		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	5	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,60	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 19 - WC Disabili

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	9	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,88	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 20 - Direzione

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	22	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,28	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 21 - Sezione 1 Area Giochi

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	87	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	29,07	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 22 - Sezione 1 Dormitorio		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	16,64	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 23 - Dispensa		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	19	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,27	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 24 - Cucina		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	16,64	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Ingresso	111	0	111
1	2	Atrio	95	0	95
1	3	Sezione 1-2 Spazio Comune	81	0	81
1	4	Antibagno Sezione 3	20	0	20
1	5	Disimpegno	21	0	21
1	6	Deposito Passeggini	22	0	22
1	7	Lavanderia	45	0	45
1	8	Spogliatoio	29	0	29
1	9	Sezione 3 - Area Giochi	131	0	131
1	10	Sezione 3 Dormitorio	91	0	91
1	11	Sezione 2 - Area Giochi	123	0	123
1	12	Sezione 2 Dormitorio	91	0	91
1	13	Sezione 2 Fasciatoio	24	0	24
1	14	Sezione 1 e 2 Bagni	29	0	29
1	15	Sezione 1 Fasciatoio	25	0	25
1	16	Sezione 3 Bagni	20	0	20
1	17	Sezione 3 Fasciatoio	36	0	36
1	18	WC	10	0	10
1	19	WC Disabili	17	0	17
1	20	Direzione	35	0	35
1	21	Sezione 1 Area Giochi	123	0	123
1	22	Sezione 1 Dormitorio	91	0	91
1	23	Dispensa	27	0	27
1	24	Cucina	91	0	91

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$	$Q_{ill,int,p}$	$Q_{ill,int,u}$	$Q_{ill,int}$	$Q_{ill,est}$	Q_{ill}	$Q_{p,ill}$
------	--------	-----------------	-----------------	-----------------	---------------	---------------	-----------	-------------

		[kWh _{el}]	[kWh]					
Gennaio	31	126	0	0	126	0	126	246
Febbraio	28	109	0	0	109	0	109	213
Marzo	31	116	0	0	116	0	116	225
Aprile	30	110	0	0	110	0	110	215
Maggio	31	113	0	0	113	0	113	220
Giugno	30	109	0	0	109	0	109	213
Luglio	31	113	0	0	113	0	113	220
Agosto	31	113	0	0	113	0	113	220
Settembre	30	112	0	0	112	0	112	218
Ottobre	31	119	0	0	119	0	119	232
Novembre	30	121	0	0	121	0	121	235
Dicembre	31	128	0	0	128	0	128	249
TOTALI		1388	0	0	1388	0	1388	2707

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{ei}]	Q_{ill} [kWh _{ei}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
<i>1 - Zona climatizzata</i>	1388	0	0	1388	0	1388	2707
TOTALI	1388	0	0	1388	0	1388	2707

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Nuovo costruzione edificio ad uso scolastico	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	275,90	m ²
--	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	0	4360	4360	0,00	15,80	15,80
Acqua calda sanitaria	0	2986	2986	0,00	10,82	10,82
Raffrescamento	0	3855	3855	0,00	13,97	13,97
Ventilazione	0	276	276	0,00	1,00	1,00
Illuminazione	0	1388	1388	0,00	5,03	5,03
TOTALE	0	12864	12864	0,00	46,63	46,63

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	0	kWhel/anno	0	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	275,90	m ²
-----------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	0	4360	4360	0,00	15,80	15,80
Acqua calda sanitaria	0	2986	2986	0,00	10,82	10,82
Raffrescamento	0	3855	3855	0,00	13,97	13,97
Ventilazione	0	276	276	0,00	1,00	1,00
Illuminazione	0	1388	1388	0,00	5,03	5,03
TOTALE	0	12864	12864	0,00	46,63	46,63

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	0	kWhel/anno	0	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	19448	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	7482	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100,0	%

Energia elettrica da rete	0	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	11966	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	692
Febbraio	1154
Marzo	1742
Aprile	1800
Maggio	2287
Giugno	2449
Luglio	2571
Agosto	2248
Settembre	1715
Ottobre	1235
Novembre	749
Dicembre	807
TOTALI	19448

Descrizione sottocampo: **Impianto FV 17,8 kWp**

Modulo utilizzato

Numero di moduli	42	
Potenza di picco totale	17850	Wp
Superficie utile totale	75,60	m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	425	Wp
Superficie utile	A_{pv}	1,80	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0,75	-
Efficienza nominale		0,24	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	0,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	20,0	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,13	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	51,7	692
febbraio	86,2	1154
marzo	130,1	1742
aprile	134,5	1800
maggio	170,8	2287
giugno	182,9	2449
luglio	192,0	2571
agosto	167,9	2248
settembre	128,1	1715
ottobre	92,2	1235
novembre	55,9	749
dicembre	60,3	807
TOTALI	1452,7	19448

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

