

SPAZIO PER ENTE:

N. RILASCIO	DATA	OGGETTO
1	20.07.2022	EMISSIONE

CITTA' METROPOLITANA di TORINO

COMUNE di VIGONE

PROGETTO IMPIANTO TERMICO A SERVIZIO DI LOCALI POLIFUNZIONALI

VICOLO ARNALDI DI BALME N° 1

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA ART. 28 L.10/91, D. Interm. 26.06.15

INCARICO:

8849

FILE:

8849_...._L10

COMMITTENTE:

COMUNE DI VIGONE

Piazza Palazzo Civico n° 18 - VIGONE (TO)

TAVOLA:

-

SCALA:

-

PROGETTISTA:

PAOLO MARCHISONE

Perito Elettrotecnico e Termotecnico

SIGILLO PROFESSIONALE:



ETA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO

P.zza del Gesù n° 4 - 12035 RACCONIGI (CN)

P.IVA/C.F. 02554410049

Tel. 0172 83450 - 0172 244623 - Fax 0172 244623

WEB www.studioetaprogetti.it - Email info@studioetaprogetti.it - PEC studioetaprogetti@pec.it

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***COMUNE DI VIGONE***

EDIFICIO : ***LOCALI POLIFUNZIONALI***

INDIRIZZO : ***VICOLO ARNALDI DI BALME N° 1***

COMUNE : ***Vigone (TO)***

INTERVENTO : ***Ristrutturazione importante di secondo livello, superiore al 25% della superficie disperdente.
Ristrutturazione di impianto di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.***

Rif.: ***8849_L10***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 11***

***ETA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO
Piazza del Gesù n° 4 - RACCONIGI (CN)***

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

***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti
termici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Vigone Provincia TO

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

***Ristrutturazione importante di secondo livello, superiore al 25% della superficie disperdente.
Ristrutturazione di impianto di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.***

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 ARNALDI DI BALME N° 1

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

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

E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i) **COMUNE DI VIGONE**
PIAZZA PALAZZO CIVICO N° 18 - VIGONE (TO)

Progettista dell'isolamento termico
Per. Ind. Marchisone Paolo
Albo: **Periti Industriali** Pr.: **Cuneo** N.iscr.: **558**

Progettista degli impianti termici
Per. Ind. Marchisone Paolo
Albo: **Periti Industriali** Pr.: **Cuneo** N.iscr.: **558**

Certificatore energetico
Ing. Gonella Silvio
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Cuneo** N.iscr.: **A2168**

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) 2643 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,1 °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} [%]
LOCALI POLIFUNZIONALI	613,12	496,67	0,81	139,38	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
LOCALI POLIFUNZIONALI	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- Φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Copertura non disperdente, coibentazione ultimo solaio.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Copertura non disperdente, coibentazione ultimo solaio.

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

Cronotermostato ambiente per il comando della singola zona.

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) **Descrizione impianto**

Tipologia

Impianto termico destinato al riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Generatore di calore a condensazione, ad acqua calda, alimentato a gas metano.

Sistemi di termoregolazione

Gruppo di termoregolazione interno al generatore di calore, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore, cronotermostato ambiente agente sulle rispettive elettrovalvole di zona.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non necessari, impianto autonomo.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione tramite collettori di mandata e ritorno.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Assenti.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Assenti.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Generatore di calore a condensazione di tipo istantaneo, alimentato a gas metano.

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

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 acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>34,17</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>98,0</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>107,6</u>	%	

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

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Termostato ambiente.</u>	<u>4</u>	<u>2</u>

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<u>Valvole termostatiche autoazionate.</u>	<u>1</u>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>Ventilconvettori</u>	<u>7</u>	<u>28520</u>
<u>Termoarredatore in acciaio</u>	<u>1</u>	<u>946</u>

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI 7129**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0	Metano	Polipropilene / Circolare	80	1,0	0,5	Polipropilene / Circolare	80	6,0

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Dosatore idrodinamico per il dosaggio proporzionale dei sali naturali contro le incrostazioni calcaree, trattamento chimico di condizionamento tramite filtro defangatore decantatore e liquido specifico.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Poliuretano espanso (preformati)	0,042	Come da tabella allegato B D.P.R. 412/93

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	PUNTO DI LAVORO		
		G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Riscaldamento	3000,00	3500,00	90

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Elaborati grafici allegati (Tavola 1/1).

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Assenti.

Schemi funzionali

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Assenti.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **LOCALI POLIFUNZIONALI**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,194	0,290	Positiva
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,187	0,240	Positiva
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,151	0,240	Positiva
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,236	*	*
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,428	*	*
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,461	*	*
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,236	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M9	CORDOLO VESPAIO AREATO (IGLOO)	1,222	1,222
P3	GETTO DI PULIZIA (IGLOO)	0,747	0,747

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	Positiva	Positiva
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	Positiva	Positiva
S2	SOFFITTO DISPENSA	Positiva	Positiva
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	*	*
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	*	*
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	*	*
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	*	*
M6	DIVISORIO INTERNO 56 cm	*	*
M7	DIVISORIO INTERNO 11 cm	*	*
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	846	0,069
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	756	0,107
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	846	0,069
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	486	0,414

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,400	Positiva
W2	FINESTRA 80x130	1,382	1,400	Positiva
W3	FINESTRA 85x160	1,356	1,400	Positiva
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	1,400	Positiva
W6	PORTA 110x240	1,342	1,400	Positiva
W7	PORTONE 275x240	1,323	1,400	Positiva

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g_{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W1	FINESTRA 75x160	0,33	0,35	Positiva
W2	FINESTRA 80x130	0,33	0,35	Positiva
W3	FINESTRA 85x160	0,33	0,35	Positiva
W5	PORTAFINESTRA 80x240	0,33	0,35	Positiva
W6	PORTA 110x240	0,33	0,35	Positiva
W7	PORTONE 275x240	0,33	0,35	Positiva

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	1,46	0,33

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	<u>237,47</u>	m ²
Valore di progetto H'_T	<u>0,34</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<u>0,65</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>157,85</u>	kWh/m ²
--------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>11,70</u>	kWh/m ²
--------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	190,11	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	4,84	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	42,57	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	237,52	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	227,10	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Zona climatizzata	Riscaldamento	83,0	73,3	Positiva
Zona climatizzata	Acqua calda sanitaria	86,4	56,7	Positiva

Consumativo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	24408	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	10,42	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	237,52	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

In assenza di reti di teleriscaldamento la caldaia condensazione è l'unica tipologia di generatore di calore adatta per un impianto funzionante ad alta temperatura in edificio scarsamente coibentato ed utilizzato con uso saltuario.

**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.

Realizzazione di impianto a pannelli solari termici per produzione di acqua calda sanitaria.

Fabbisogno giornaliero 50 l/g, inferiore a 65 l/g (Lettera d, Punto 3.4, D.G.R. 4 agosto 2009 n. 45-11967).

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: ***Elaborati grafici allegati.***
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'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. 13 Rif.: ***Pareti, pavimenti e soffitti.***
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 7 Rif.: ***Serramenti con vetri basso emissivi.***
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 4 Rif.: ***Ponti termici valutati secondo la norma UNI EN ISO 14683.***
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>Paolo</u>	<u>Marchisone</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Cuneo</u>	<u>558</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 20/07/2022

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>LOCALI POLIFUNZIONALI</i>
INDIRIZZO	<i>VICOLO ARNALDI DI BALME N° 1</i>
COMMITTENTE	<i>COMUNE DI VIGONE</i>
INDIRIZZO	<i>PIAZZA PALAZZO CIVICO N° 18 - VIGONE (TO)</i>
COMUNE	<i>Vigone (TO)</i>

Rif. ***8849_L10***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.15

**ETA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO
Piazza del Gesù n° 4 - RACCONIGI (CN)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Vigone		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		260	m
Latitudine nord	44° 50'	Longitudine est	7° 29'
Gradi giorno DPR 412/93		2643	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Bauducchi
per l'irradiazione	Bauducchi
per il vento	Bauducchi

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord-Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1,4 m/s
Velocità massima del vento	2,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8,1 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	3,0	8,2	11,8	17,9	22,0	23,5	22,5	19,0	12,2	6,7	2,5

Irradiazione solare media mensile

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

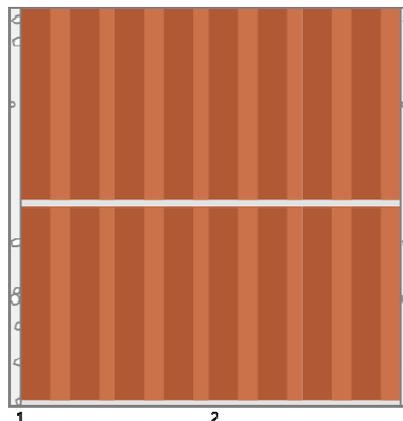
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

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

Descrizione della struttura: PARETE ESTERNA 50 cm

Codice: M1

Trasmittanza termica	1,232	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,1	°C
Permeanza	55,710	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	900	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	846	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,069	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,056	-
Sfasamento onda termica	-17,1	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	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	0,8100	0,580	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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: *PARETE ESTERNA 45 cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **1,334** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,1** °C

Permeanza **61,728** 10⁻¹²kg/sm²Pa

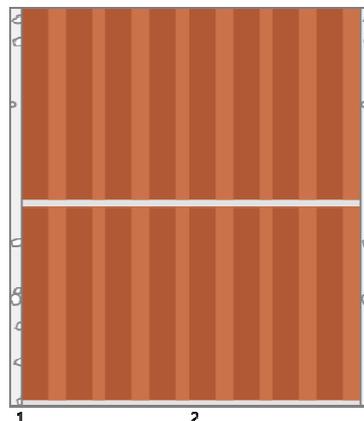
Massa superficiale
(con intonaci) **810** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **756** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,107** W/m²K

Fattore attenuazione **0,081** -

Sfasamento onda termica **-15,4** 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	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	420,00	0,8100	0,519	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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: PARETE ESTERNA 40 cm

Codice: M3

Trasmittanza termica **1,454** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,1** °C

Permeanza **69,204** 10⁻¹²kg/sm²Pa

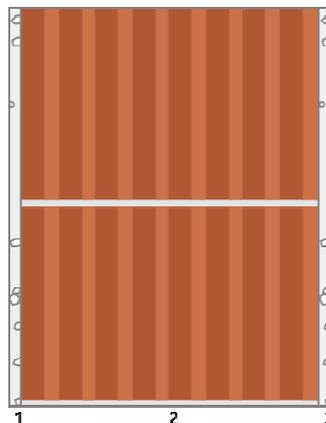
Massa superficiale
(con intonaci) **720** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **666** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,168** W/m²K

Fattore attenuazione **0,116** -

Sfasamento onda termica **-13,7** 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	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	370,00	0,8100	0,457	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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: *PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI*
50 cm

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **1,232** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,1** °C

Permeanza **55,710** 10⁻¹²kg/sm²Pa

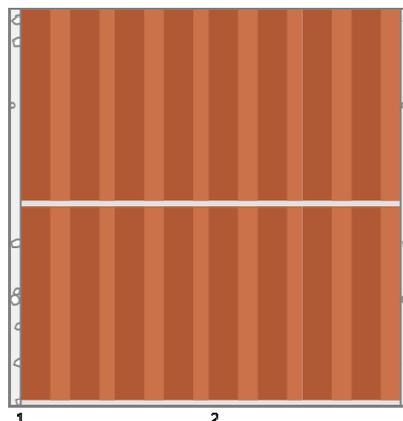
Massa superficiale
(con intonaci) **900** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **846** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,069** W/m²K

Fattore attenuazione **0,056** -

Sfasamento onda termica **-17,1** 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	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	0,8100	0,580	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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: PARETE VERSO SOTTOTETTO 40 cm

Codice: M5

Trasmittanza termica **1,454** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,1** °C

Permeanza **69,204** 10⁻¹²kg/sm²Pa

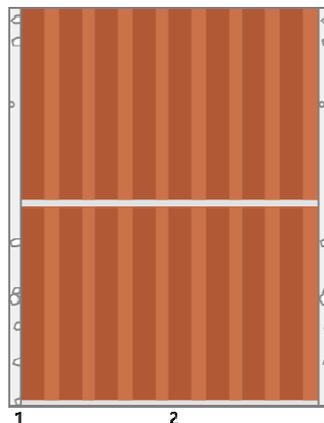
Massa superficiale
(con intonaci) **720** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **666** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,168** W/m²K

Fattore attenuazione **0,116** -

Sfasamento onda termica **-13,7** 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	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	370,00	0,8100	0,457	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *DIVISORIO INTERNO 56 cm*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **1,059** W/m²K

Spessore **560** mm

Permeanza **49,875** 10⁻¹²kg/sm²Pa

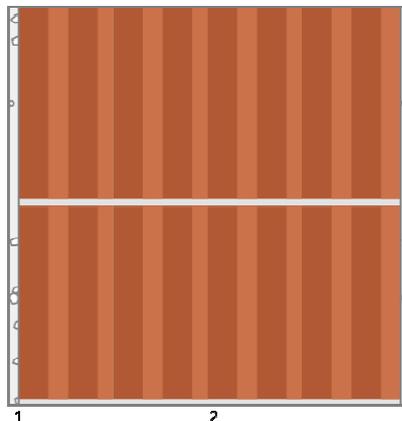
Massa superficiale (con intonaci) **1008** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **954** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,029** W/m²K

Fattore attenuazione **0,028** -

Sfasamento onda termica **-19,6** 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	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	530,00	0,8100	0,654	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	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: *DIVISORIO INTERNO 11 cm*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **2,041** W/m²K

Spessore **110** mm

Permeanza **196,078** 10⁻¹²kg/sm²Pa

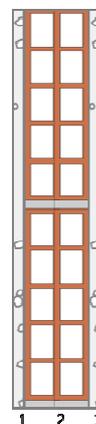
Massa superficiale (con intonaci) **116** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **1,751** W/m²K

Fattore attenuazione **0,858** -

Sfasamento onda termica **-3,0** 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	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	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: PARETE SOTTOFINESTRA

Codice: M8

Trasmittanza termica **1,772** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,1** °C

Permeanza **91,324** 10⁻¹²kg/sm²Pa

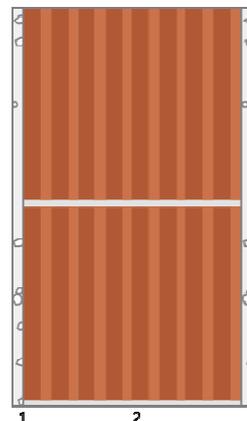
Massa superficiale
(con intonaci) **540** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,414** W/m²K

Fattore attenuazione **0,233** -

Sfasamento onda termica **-10,2** 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	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	270,00	0,8100	0,333	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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: *CORDOLO VESPAIO AREATO (IGLOO)*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **1,222** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,1** °C

Permeanza **57,143** 10⁻¹²kg/sm²Pa

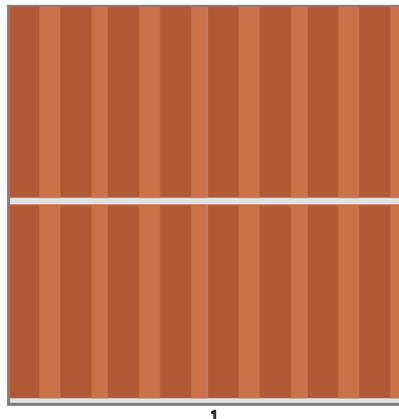
Massa superficiale
(con intonaci) **900** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **900** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,066** W/m²K

Fattore attenuazione **0,054** -

Sfasamento onda termica **-17,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	500,00	0,8100	0,617	1800	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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: PAVIMENTO SU VESPAIO

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,360** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,255** W/m²K

Spessore **240** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,1** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

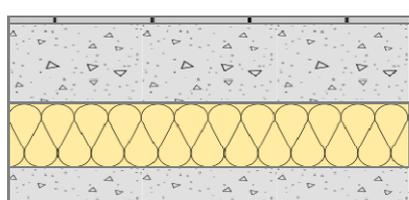
Massa superficiale
(con intonaci) **321** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **321** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,124** W/m²K

Fattore attenuazione **0,486** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	0,111	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,0330	2,424	35	1,45	60
4	C.I.S. armato (1% acciaio)	50,00	2,3000	0,022	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	-

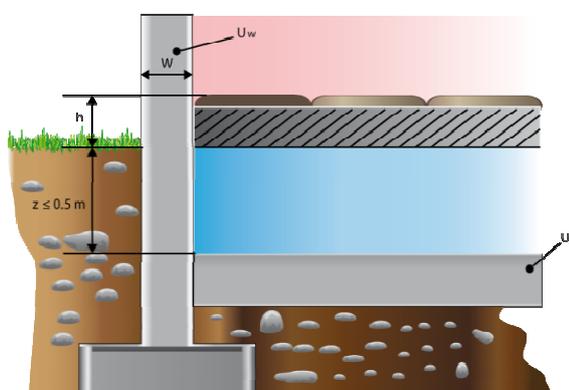
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

PAVIMENTO SU VESPAIO

Codice: P1

Area del pavimento		84,55 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		42,40 m
Spessore pareti perimetrali esterne		500 mm
Conducibilità termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,00 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	1,27 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	3,49 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU VESPAIO**

Codice: **P1**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **marzo**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,635**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,912**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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 SU VESPAIO*

Codice: *P1*

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>20,0</i>	<i>15,8</i>	<i>1416</i>	<i>1790</i>	<i>15,6</i>	<i>1769</i>	<i>-0,043</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>1284</i>	<i>1436</i>	<i>14,1</i>	<i>1605</i>	<i>0,223</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>9,6</i>	<i>1114</i>	<i>1196</i>	<i>11,9</i>	<i>1392</i>	<i>0,220</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1094</i>	<i>1037</i>	<i>11,6</i>	<i>1367</i>	<i>0,329</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>6,8</i>	<i>1178</i>	<i>989</i>	<i>12,7</i>	<i>1472</i>	<i>0,450</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,8</i>	<i>1411</i>	<i>1055</i>	<i>15,5</i>	<i>1764</i>	<i>0,635</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>10,4</i>	<i>1364</i>	<i>1258</i>	<i>15,0</i>	<i>1705</i>	<i>0,482</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>20,0</i>	<i>15,8</i>	<i>61</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>55</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>9,6</i>	<i>48</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>47</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>6,8</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,8</i>	<i>60</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>10,4</i>	<i>58</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>12,2</i>	<i>83</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>15,2</i>	<i>91</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>17,3</i>	<i>85</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>18,0</i>	<i>18,0</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,0</i>	<i>17,5</i>	<i>89</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 SU VESPAIO**

Codice: **P1**

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
<i>Int.</i>	19,6	19,3	19,1	18,9	18,8	18,9	19,2	17,5	17,8	17,9	18,0	18,0
<i>1</i>	19,6	19,3	19,1	18,9	18,8	18,9	19,1	17,5	17,7	17,9	18,0	18,0
<i>2</i>	19,5	19,0	18,7	18,4	18,3	18,4	18,8	17,2	17,6	17,9	18,0	17,9
<i>3</i>	15,9	12,5	9,8	7,8	7,1	8,0	10,6	12,3	15,3	17,3	18,0	17,5
<i>4</i>	15,8	12,5	9,8	7,7	7,0	7,9	10,5	12,2	15,3	17,3	18,0	17,5
<i>Est.</i>	15,8	12,4	9,6	7,5	6,8	7,8	10,4	12,2	15,2	17,3	18,0	17,5

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>	1416	1284	1114	1094	1178	1411	1364	1717	1867	1763	2065	1828
<i>Int.</i>	1416	1284	1114	1094	1178	1411	1364	1717	1867	1763	2065	1828
<i>1</i>	1790	1436	1196	1037	989	1055	1258	1417	1728	1970	2065	2001
<i>2</i>	1790	1436	1196	1037	989	1055	1258	1417	1728	1970	2065	2001
<i>3</i>	1790	1436	1196	1037	989	1055	1258	1417	1728	1970	2065	2001
<i>4</i>	1790	1436	1196	1037	989	1055	1258	1417	1728	1970	2065	2001
<i>Est.</i>	1790	1436	1196	1037	989	1055	1258	1417	1728	1970	2065	2001

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]

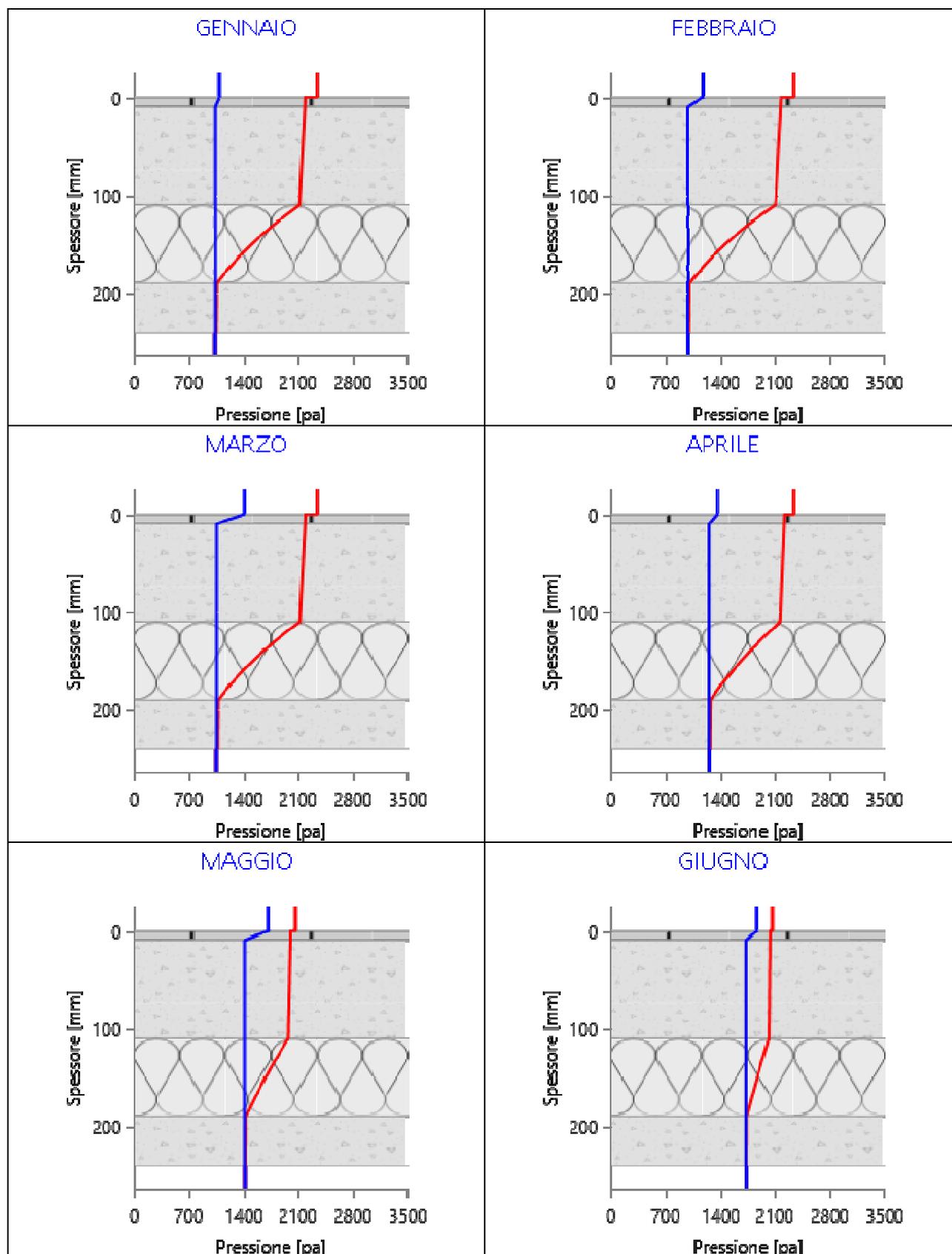
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2063	2063	2065	2063
<i>Int.</i>	2284	2242	2209	2183	2175	2186	2218	1998	2031	2055	2065	2057
<i>1</i>	2282	2239	2205	2179	2170	2182	2214	1996	2030	2054	2065	2057
<i>2</i>	2259	2198	2150	2114	2102	2118	2163	1967	2017	2051	2065	2055
<i>3</i>	1801	1452	1214	1057	1008	1074	1275	1429	1735	1972	2065	2002
<i>4</i>	1797	1446	1208	1050	1001	1068	1269	1425	1733	1971	2065	2002
<i>Est.</i>	1790	1436	1196	1037	989	1055	1258	1417	1728	1970	2065	2001

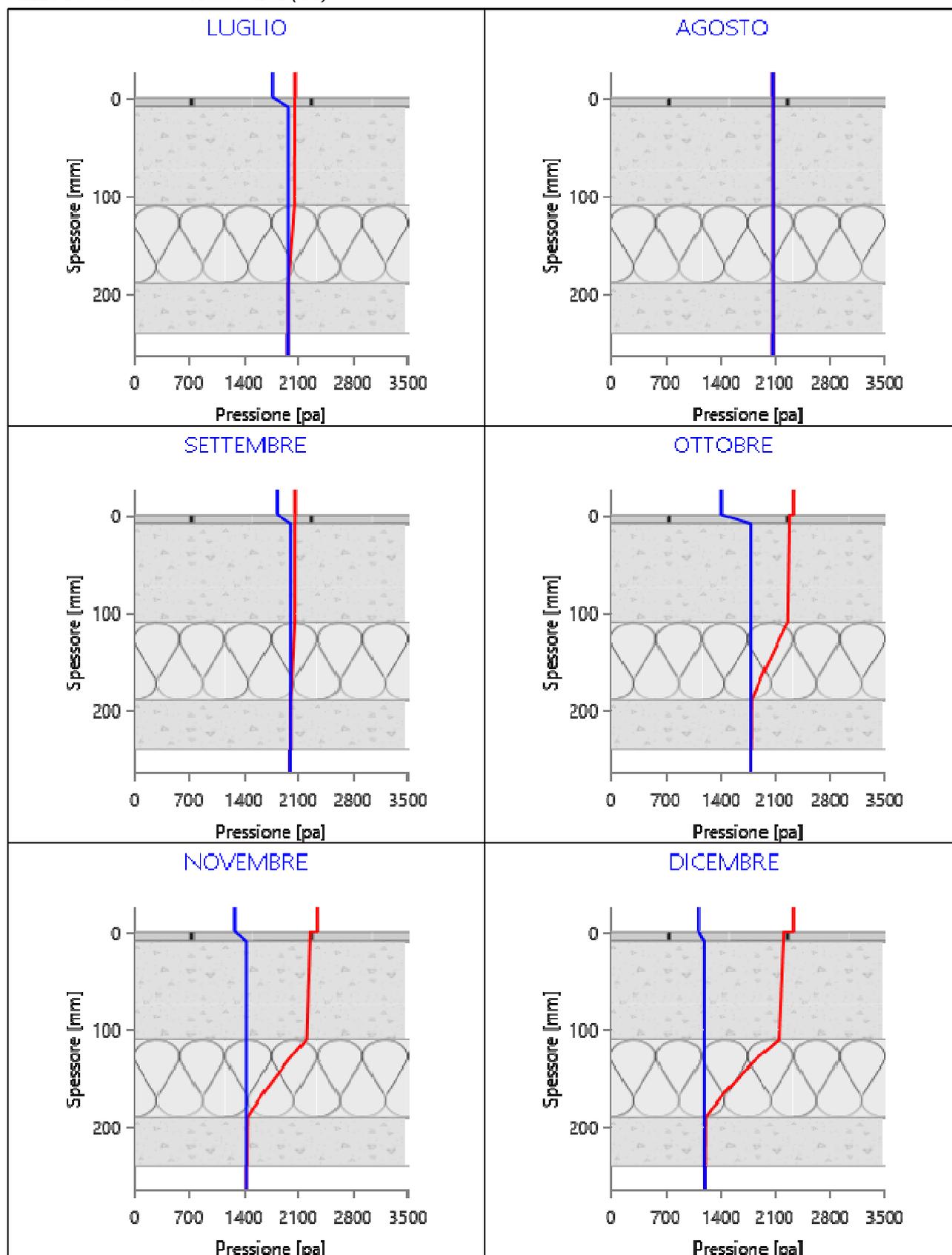
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU VESPAIO**

Codice: **P1**

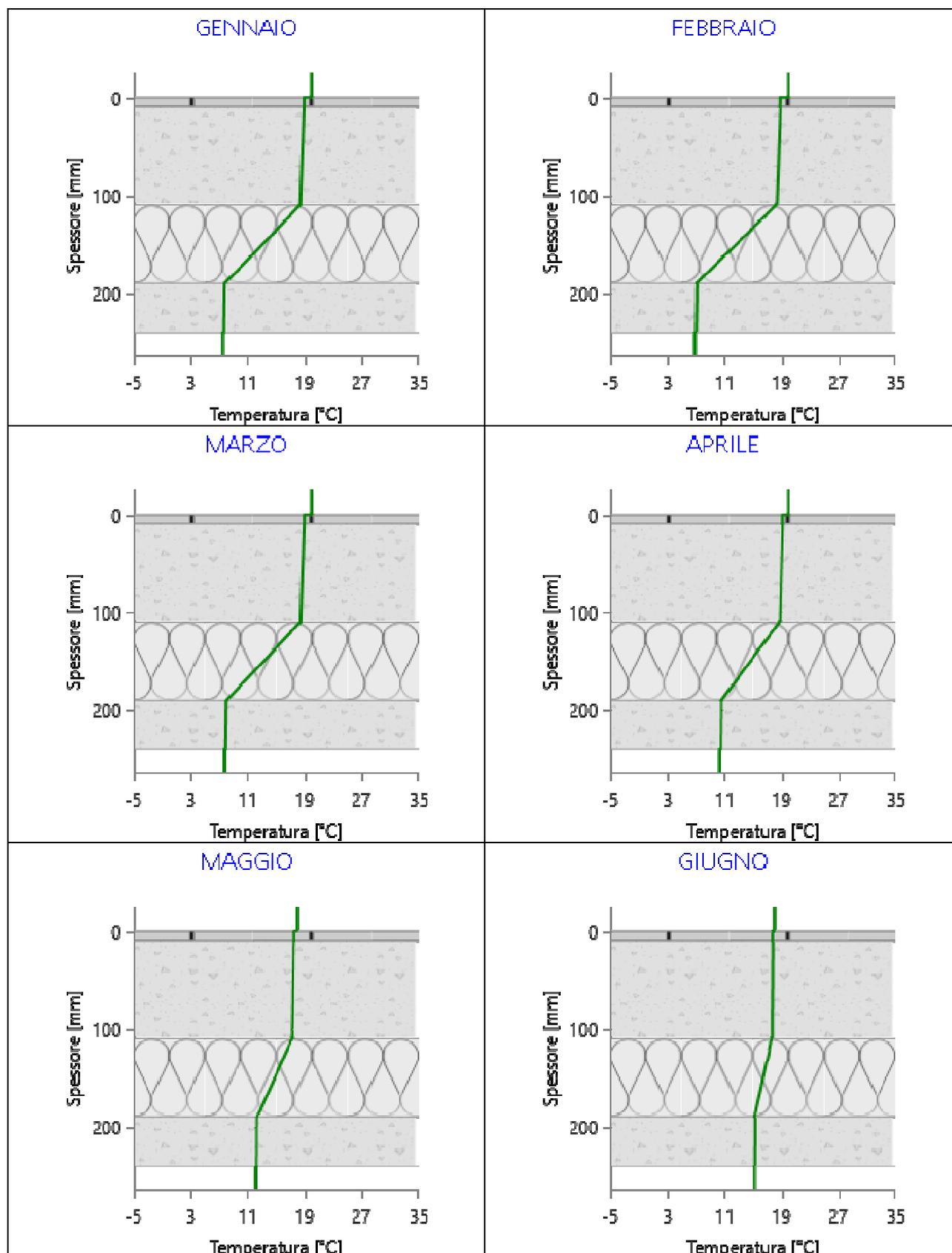


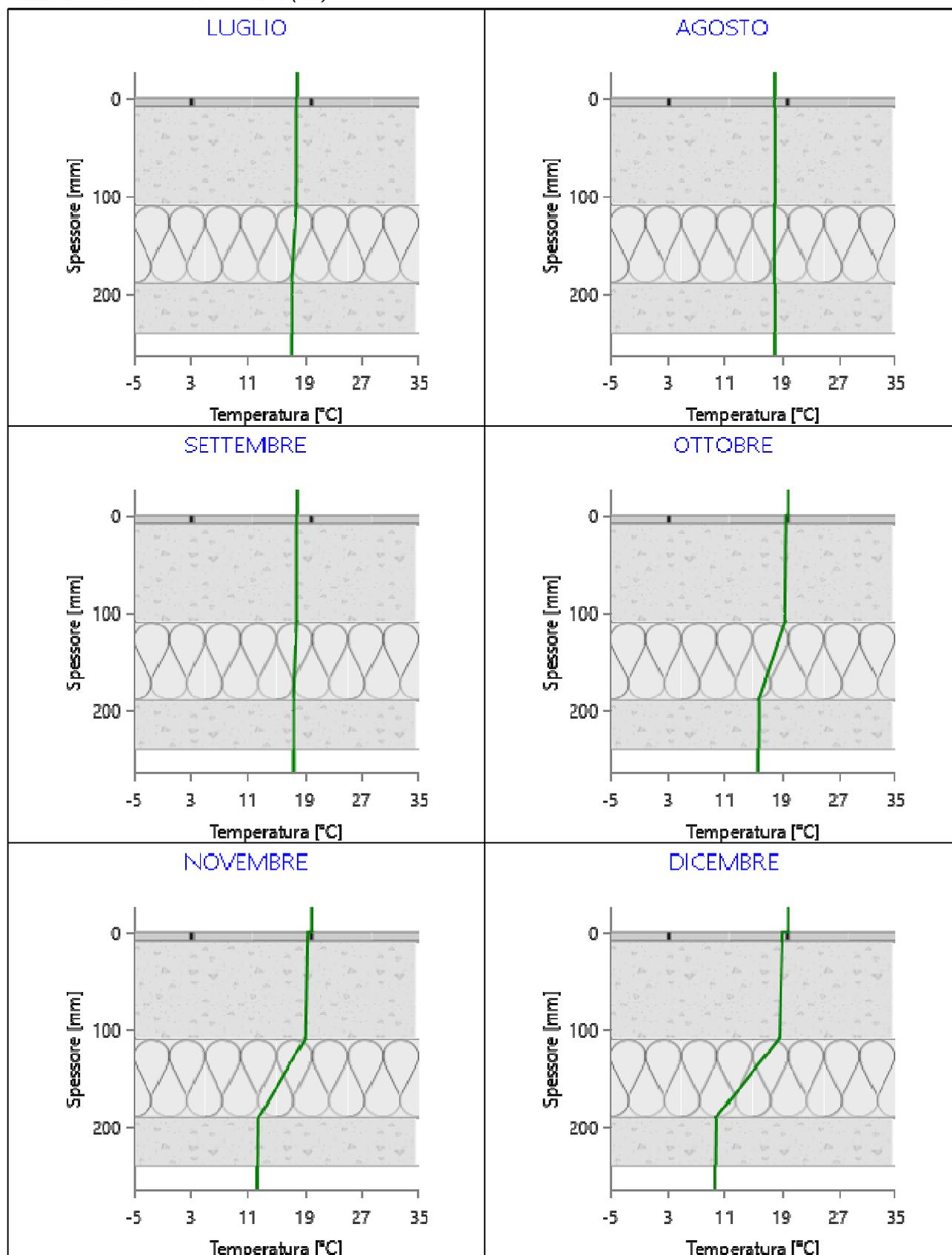


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU VESPAIO**

Codice: **P1**





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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO INTERPIANO**

Codice: **P2**

Trasmittanza termica **1,318** W/m²K

Spessore **340** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

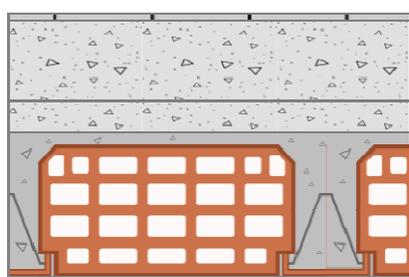
Massa superficiale (con intonaci) **511** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **493** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,244** W/m²K

Fattore attenuazione **0,185** -

Sfasamento onda termica **-10,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	0,111	1800	0,88	30
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	40,00	2,3000	0,017	2300	1,00	130
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: GETTO DI PULIZIA (IGLOO)

Codice: P3

Trasmittanza termica **3,492** W/m²K
Trasmittanza controterra **0,747** W/m²K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,1** °C

Permeanza **20,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **200** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **200** kg/m²



Trasmittanza periodica **3,019** W/m²K

Fattore attenuazione **4,042** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	100,00	1,3100	0,076	2000	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

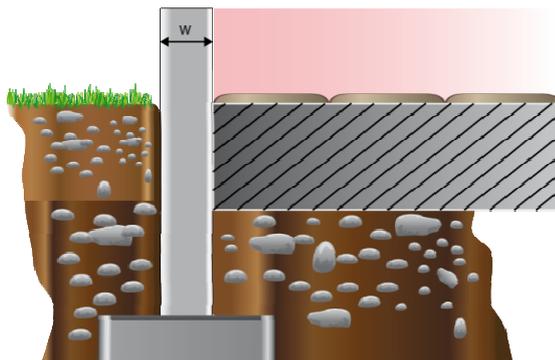
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

GETTO DI PULIZIA (IGLOO)

Codice: P3

Area del pavimento	84,55 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	42,40 m
Spessore pareti perimetrali esterne	500 mm
Conduktività termica del terreno	2,00 W/mK



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

Descrizione della struttura: SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,173** W/m²K

Spessore **432** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,1** °C

Permeanza **18,939** 10⁻¹²kg/sm²Pa

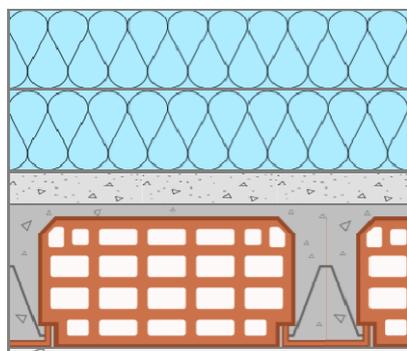
Massa superficiale
(con intonaci) **309** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **291** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,034** W/m²K

Fattore attenuazione **0,199** -

Sfasamento onda termica **-9,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Feltro in lana di vetro	100,00	0,0380	2,632	14	1,03	1
2	Barriera vapore in carta o cartone bitumati	1,00	0,2300	0,004	1100	1,00	2500
3	Feltro in lana di vetro	100,00	0,0380	2,632	14	1,03	1
4	Barriera vapore in carta o cartone bitumati	1,00	0,2300	0,004	1100	1,00	2500
5	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,4800	0,027	2200	0,88	100
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
7	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	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: **SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO**

Codice: **S1**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,724**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,959**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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: SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO

Codice: S1

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
ottobre	20,0	12,2	1542	1165	16,9	1928	0,606
novembre	20,0	6,7	1485	913	16,3	1856	0,724
dicembre	20,0	2,5	1366	645	15,0	1708	0,716
gennaio	20,0	1,1	1321	550	14,5	1652	0,710
febbraio	20,0	3,0	1313	610	14,4	1642	0,672
marzo	20,0	8,2	1396	877	15,4	1744	0,607
aprile	20,0	11,8	1313	922	14,4	1642	0,319

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 CONDENSA 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	20,0	12,2	66	82	0,0	0	1	Asciutto
novembre	20,0	6,7	64	93	0,0	0	1	Asciutto
dicembre	20,0	2,5	58	88	0,0	0	1	Asciutto
gennaio	20,0	1,1	57	83	0,0	0	1	Asciutto
febbraio	20,0	3,0	56	81	0,0	0	1	Asciutto
marzo	20,0	8,2	60	81	0,0	0	1	Asciutto
aprile	20,0	11,8	56	67	0,0	0	1	Asciutto
maggio	18,0	17,9	73	65	0,0	0	1	Asciutto
giugno	22,0	22,0	64	60	0,0	0	1	Asciutto
luglio	23,5	23,5	58	54	0,0	0	1	Asciutto
agosto	22,5	22,5	76	73	0,0	0	1	Asciutto
settembre	19,0	19,0	81	75	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: **SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO**

Codice: **S1**

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
Int.	19,7	19,5	19,3	19,2	19,3	19,5	19,7	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
7	19,7	19,4	19,3	19,2	19,3	19,5	19,6	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
6	19,3	18,8	18,5	18,3	18,5	19,0	19,3	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
5	19,3	18,8	18,4	18,3	18,4	18,9	19,2	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
4	19,3	18,8	18,4	18,2	18,4	18,9	19,2	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
3	15,9	13,0	10,8	10,1	11,1	13,8	15,7	17,9	22,0	23,5	22,5	19,0
2	15,9	13,0	10,8	10,1	11,1	13,8	15,7	17,9	22,0	23,5	22,5	19,0
1	12,5	7,2	3,2	1,9	3,7	8,7	12,1	17,9	22,0	23,5	22,5	19,0
Est.	12,2	6,7	2,5	1,1	3,0	8,2	11,8	17,9	22,0	23,5	22,5	19,0

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.	1542	1485	1366	1321	1313	1396	1313	1513	1697	1666	2080	1775
Int.	1542	1485	1366	1321	1313	1396	1313	1513	1697	1666	2080	1775
7	1539	1480	1360	1314	1307	1391	1310	1512	1696	1665	2079	1774
6	1494	1411	1274	1222	1223	1329	1263	1491	1684	1653	2067	1757
5	1351	1195	1000	930	956	1132	1115	1425	1647	1615	2029	1706
4	1262	1059	830	748	790	1009	1022	1383	1623	1591	2005	1674
3	1258	1054	823	740	783	1004	1019	1382	1622	1591	2005	1673
2	1169	918	652	558	616	882	926	1340	1598	1567	1981	1641
1	1165	913	645	550	610	877	922	1339	1597	1566	1980	1639
Est.	1165	913	645	550	610	877	922	1339	1597	1566	1980	1639

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]

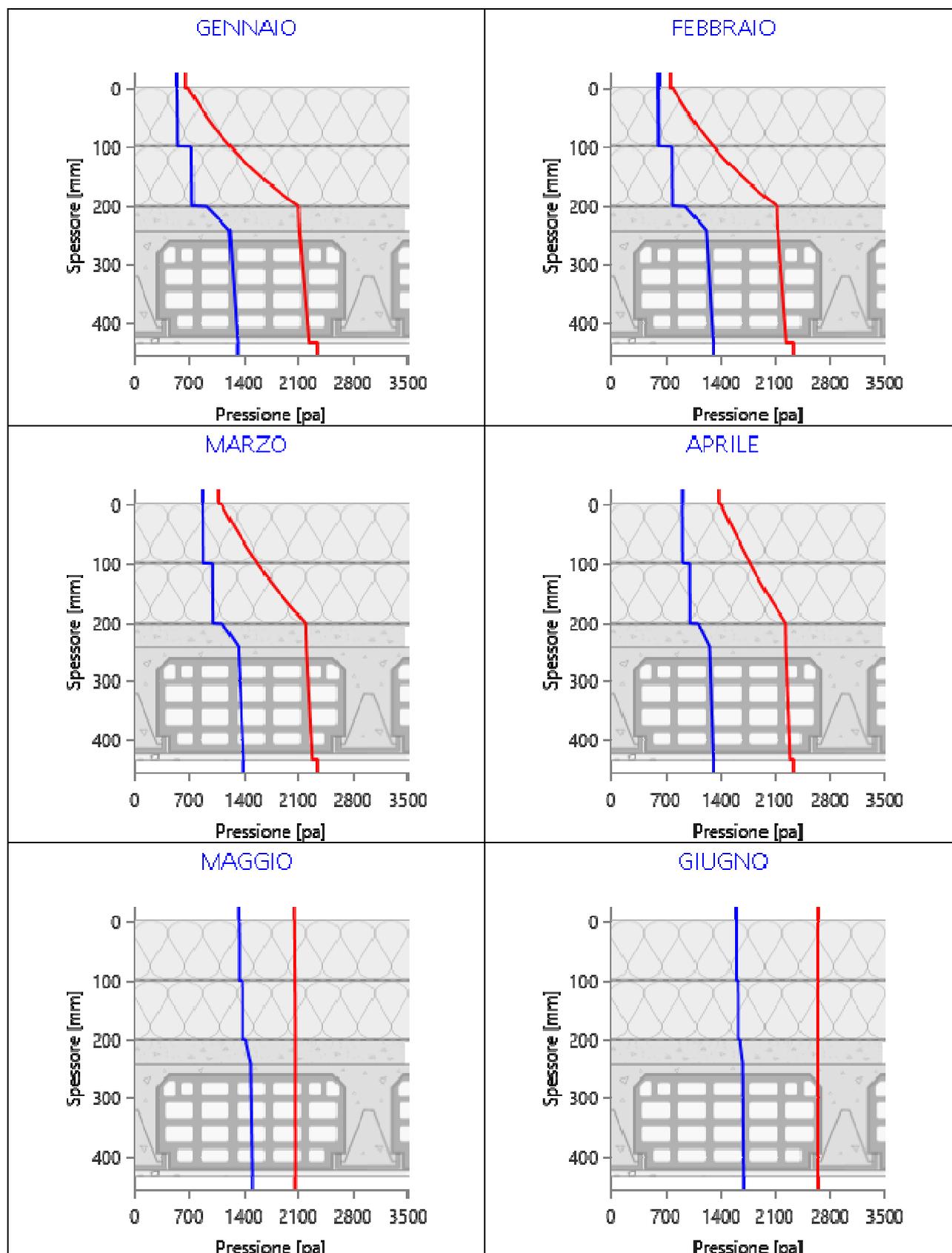
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2642	2894	2724	2196
Int.	2291	2259	2235	2227	2238	2268	2289	2062	2642	2894	2724	2196
7	2289	2256	2231	2223	2234	2265	2287	2062	2642	2894	2724	2196
6	2240	2174	2124	2108	2130	2192	2235	2062	2642	2894	2724	2196
5	2235	2166	2114	2097	2120	2184	2230	2062	2642	2894	2724	2196
4	2234	2164	2112	2095	2118	2183	2229	2062	2642	2894	2724	2196
3	1806	1498	1295	1233	1318	1577	1782	2056	2642	2894	2724	2196
2	1805	1497	1294	1232	1317	1576	1781	2056	2642	2894	2724	2196
1	1451	1018	769	699	796	1123	1415	2050	2642	2894	2724	2196
Est.	1420	981	731	661	757	1087	1383	2050	2642	2894	2724	2196

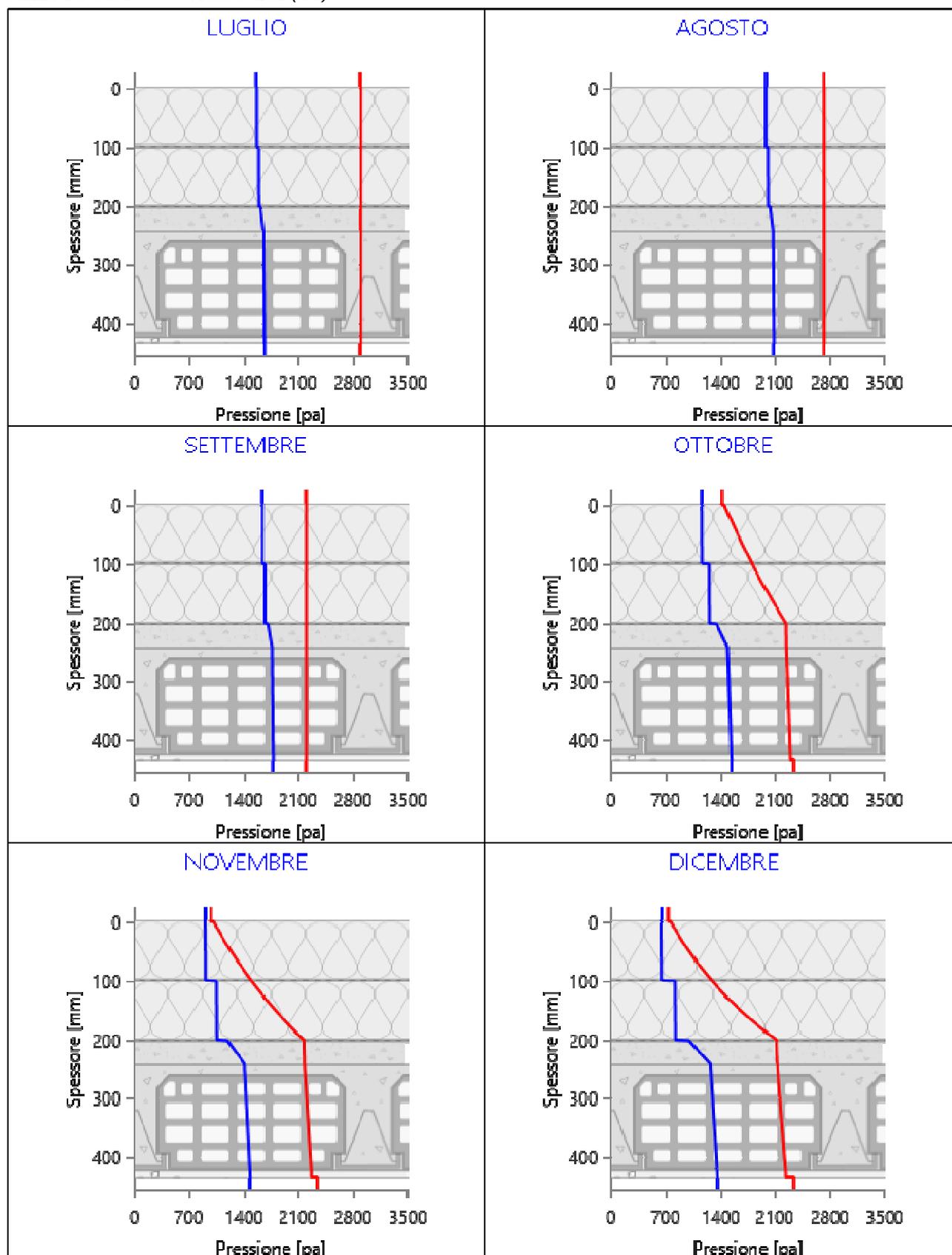
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: **SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO**

Codice: **S1**

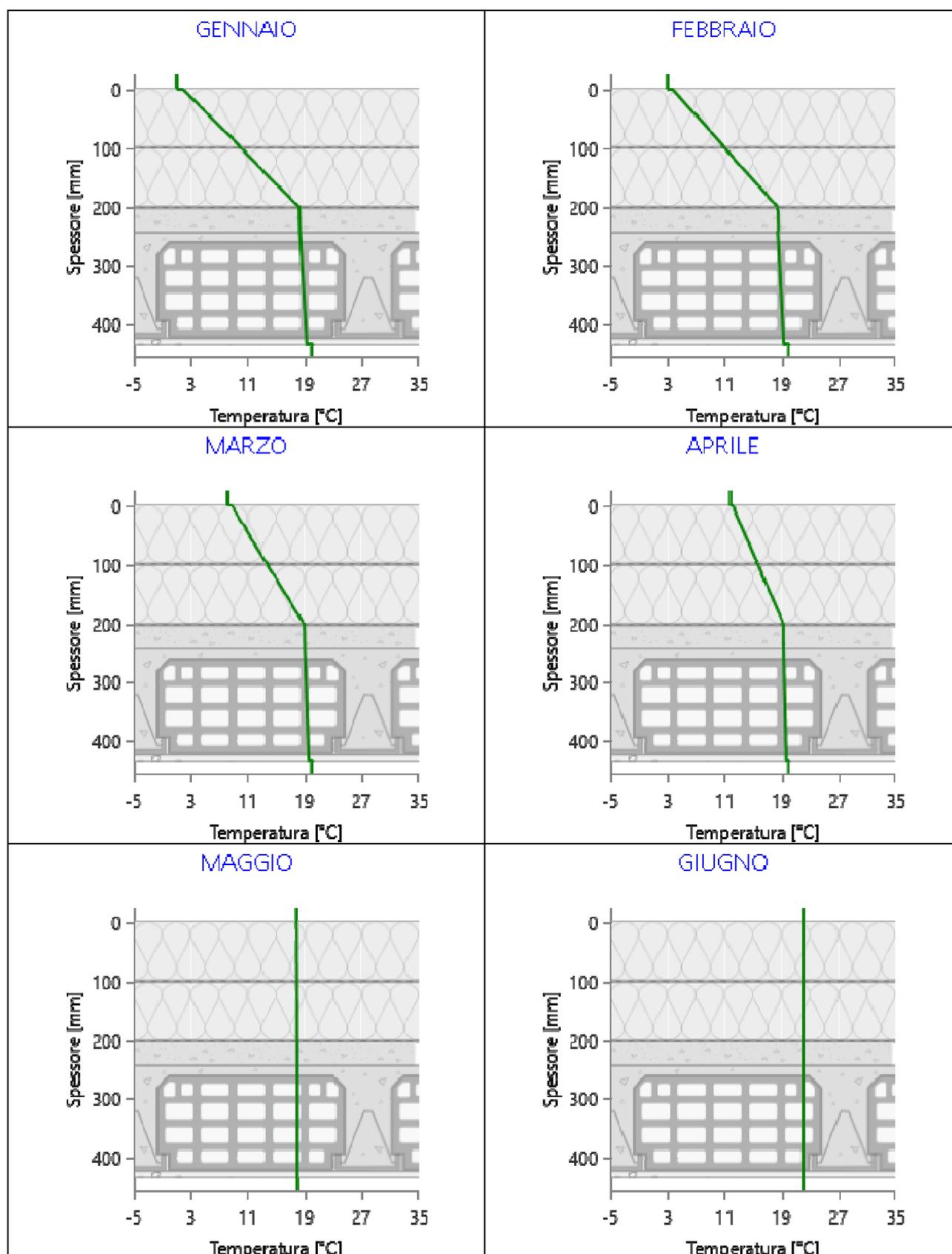


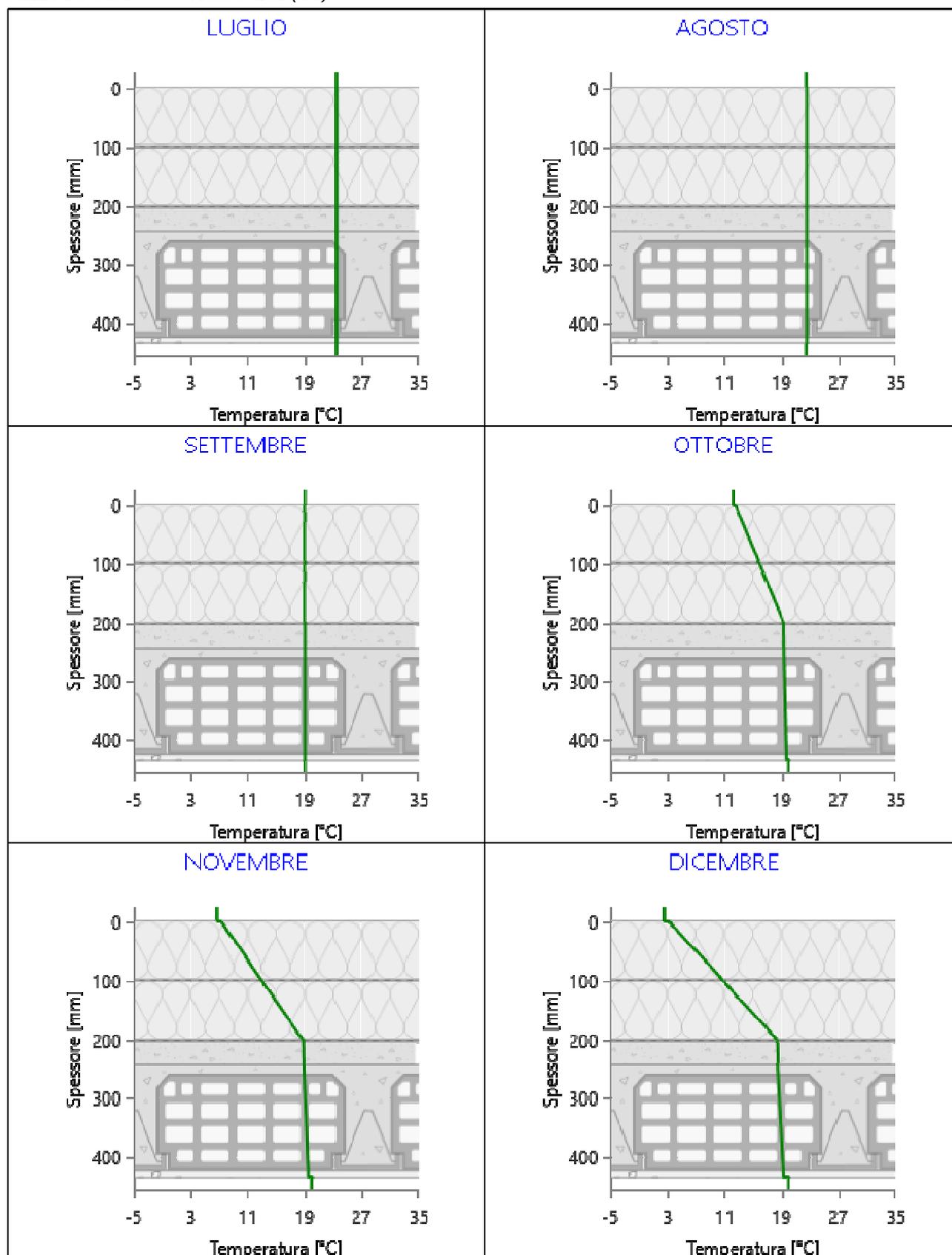


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: **SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO**

Codice: **S1**



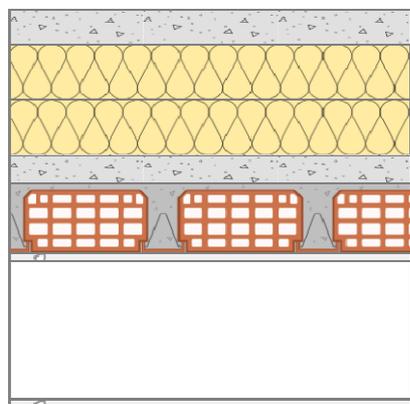


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: SOFFITTO DISPENSA

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,183	W/m ² K
Spessore	573	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,1	°C
Permeanza	12,630	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	403	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	374	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,021	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,114	-
Sfasamento onda termica	-11,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
2	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,0330	2,424	35	1,45	60
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,0330	2,424	35	1,45	60
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,4800	0,027	2200	0,88	100
5	Volta in mattoni	100,00	0,9000	0,111	2000	0,84	10
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,2500	0,160	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **SOFFITTO DISPENSA**

Codice: **S2**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,724**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,957**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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: *SOFFITTO DISPENSA*

Codice: *S2*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA 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>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>1542</i>	<i>1165</i>	<i>16,9</i>	<i>1928</i>	<i>0,606</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,7</i>	<i>1485</i>	<i>913</i>	<i>16,3</i>	<i>1856</i>	<i>0,724</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>1366</i>	<i>645</i>	<i>15,0</i>	<i>1708</i>	<i>0,716</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>1,1</i>	<i>1321</i>	<i>550</i>	<i>14,5</i>	<i>1652</i>	<i>0,710</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>3,0</i>	<i>1313</i>	<i>610</i>	<i>14,4</i>	<i>1642</i>	<i>0,672</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>8,2</i>	<i>1396</i>	<i>877</i>	<i>15,4</i>	<i>1744</i>	<i>0,607</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>11,8</i>	<i>1313</i>	<i>922</i>	<i>14,4</i>	<i>1642</i>	<i>0,319</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 CONDENSA 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>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>66</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,7</i>	<i>64</i>	<i>93</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>58</i>	<i>88</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>1,1</i>	<i>57</i>	<i>83</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>3,0</i>	<i>56</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>8,2</i>	<i>60</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>11,8</i>	<i>56</i>	<i>67</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>17,9</i>	<i>73</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>22,0</i>	<i>22,0</i>	<i>64</i>	<i>60</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>23,5</i>	<i>23,5</i>	<i>58</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>22,5</i>	<i>22,5</i>	<i>76</i>	<i>73</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>19,0</i>	<i>19,0</i>	<i>81</i>	<i>75</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: **SOFFITTO DISPENSA**

Codice: **S2**

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
Int.	19,7	19,4	19,2	19,2	19,3	19,5	19,6	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
8	19,6	19,3	19,1	19,0	19,1	19,4	19,6	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
7	19,4	18,9	18,6	18,5	18,6	19,1	19,3	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
6	19,4	18,9	18,6	18,5	18,6	19,0	19,3	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
5	19,2	18,7	18,2	18,1	18,3	18,8	19,2	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
4	19,2	18,6	18,2	18,0	18,2	18,8	19,1	18,0	22,0	23,5	22,5	19,0
3	15,9	13,0	10,8	10,1	11,1	13,8	15,7	17,9	22,0	23,5	22,5	19,0
2	12,6	7,4	3,5	2,2	3,9	8,9	12,3	17,9	22,0	23,5	22,5	19,0
1	12,5	7,3	3,3	1,9	3,7	8,7	12,2	17,9	22,0	23,5	22,5	19,0
Est.	12,2	6,7	2,5	1,1	3,0	8,2	11,8	17,9	22,0	23,5	22,5	19,0

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.	1542	1485	1366	1321	1313	1396	1313	1513	1697	1666	2080	1775
Int.	1542	1485	1366	1321	1313	1396	1313	1513	1697	1666	2080	1775
8	1539	1481	1361	1315	1308	1391	1310	1512	1697	1665	2079	1774
7	1535	1473	1352	1306	1299	1385	1305	1510	1695	1664	2078	1772
6	1532	1470	1347	1301	1295	1382	1303	1509	1695	1663	2077	1771
5	1509	1434	1302	1253	1251	1349	1279	1498	1688	1657	2071	1763
4	1415	1291	1122	1060	1075	1220	1181	1454	1663	1632	2046	1729
3	1302	1120	906	829	864	1064	1064	1402	1633	1602	2016	1688
2	1189	949	690	599	654	909	947	1350	1604	1572	1986	1648
1	1165	913	645	550	610	877	922	1339	1597	1566	1980	1639
Est.	1165	913	645	550	610	877	922	1339	1597	1566	1980	1639

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]

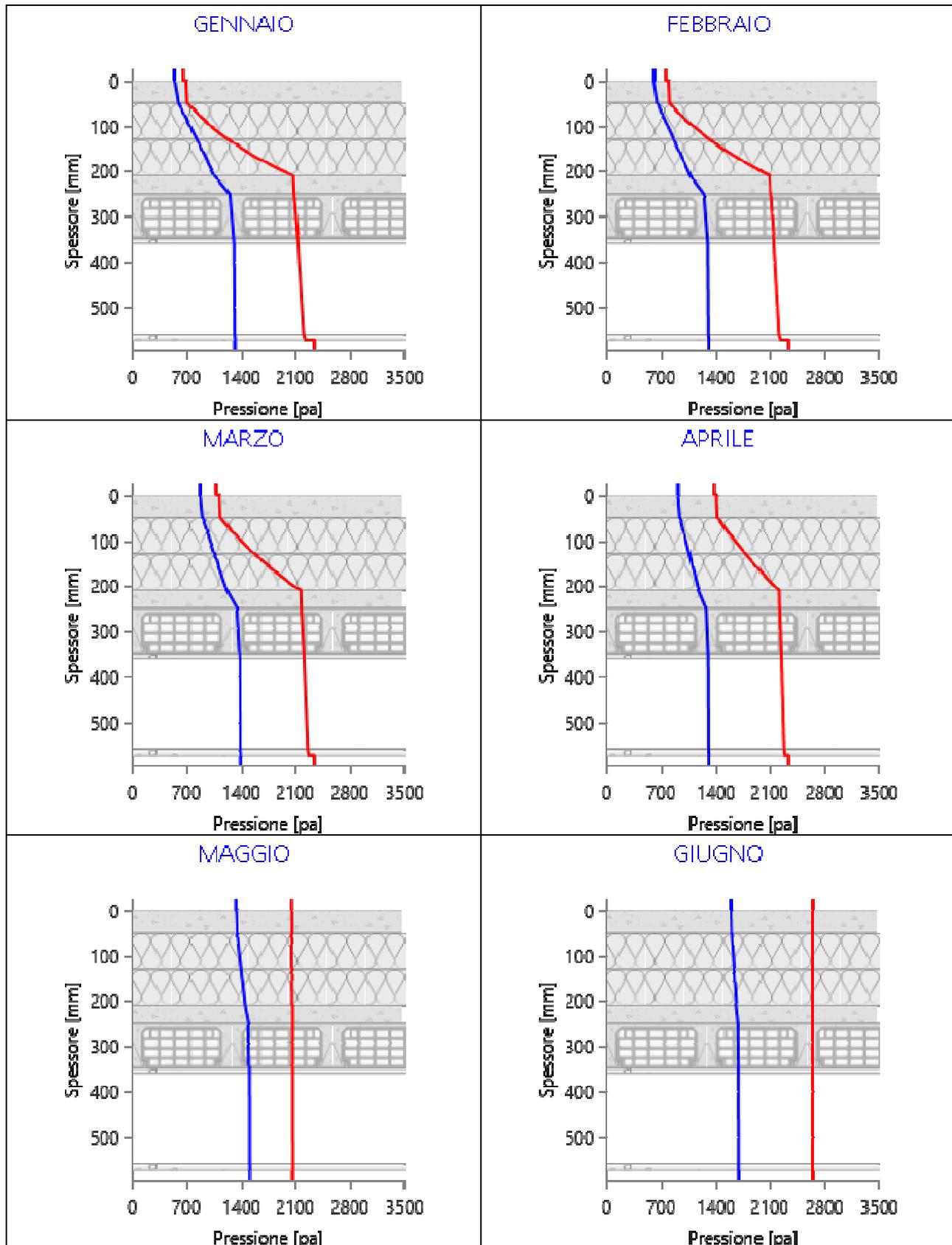
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2642	2894	2724	2196
Int.	2289	2255	2230	2221	2233	2264	2286	2062	2642	2894	2724	2196
8	2279	2239	2209	2199	2212	2250	2276	2062	2642	2894	2724	2196
7	2249	2188	2143	2128	2148	2204	2244	2062	2642	2894	2724	2196
6	2247	2185	2139	2124	2144	2202	2242	2062	2642	2894	2724	2196
5	2226	2150	2094	2076	2101	2171	2220	2062	2642	2894	2724	2196
4	2221	2142	2083	2064	2090	2163	2215	2061	2642	2894	2724	2196
3	1806	1499	1296	1234	1319	1578	1782	2056	2642	2894	2724	2196
2	1461	1032	783	713	810	1136	1426	2051	2642	2894	2724	2196
1	1452	1020	771	701	798	1125	1416	2050	2642	2894	2724	2196
Est.	1420	981	731	661	757	1087	1383	2050	2642	2894	2724	2196

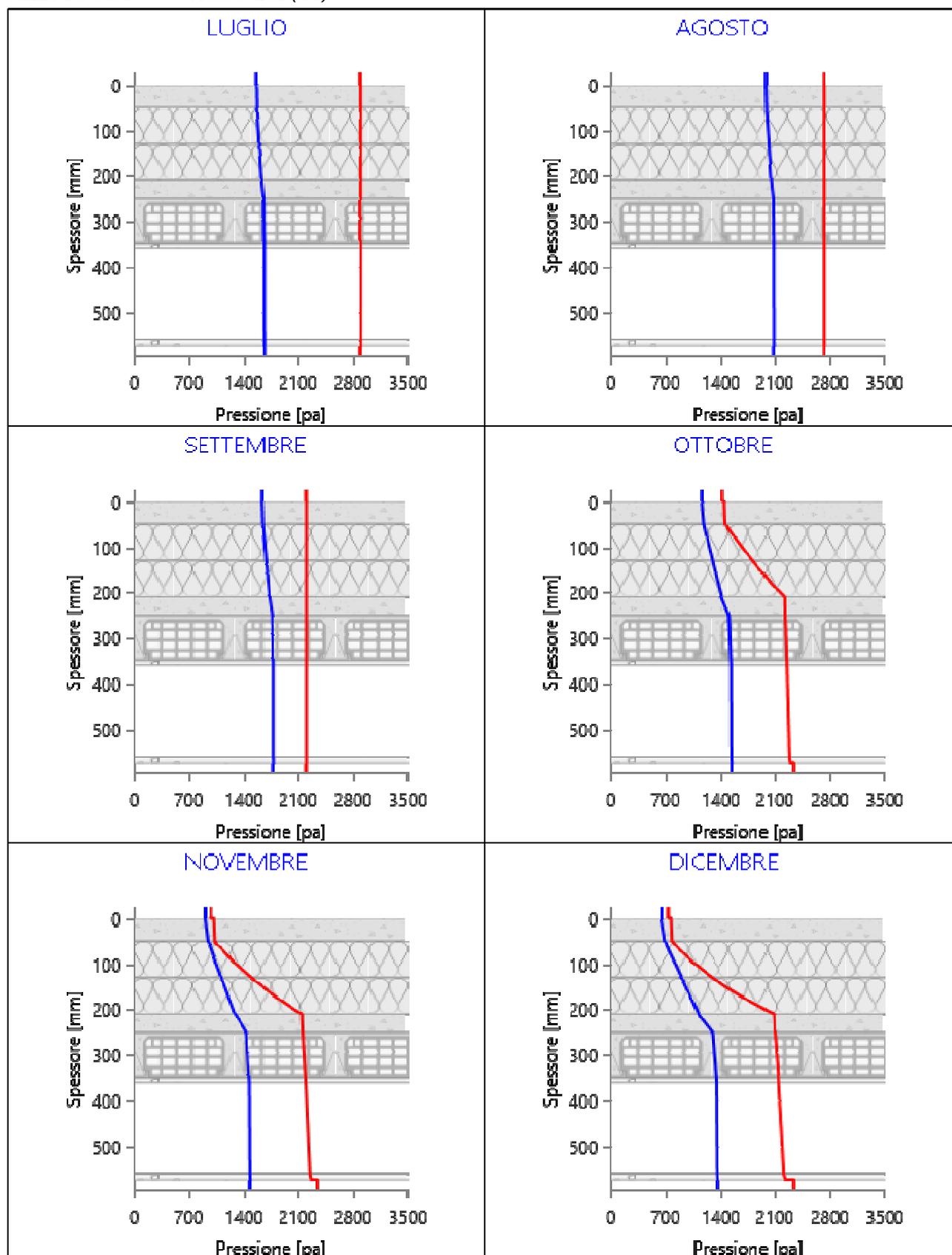
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: **SOFFITTO DISPENSA**

Codice: **S2**

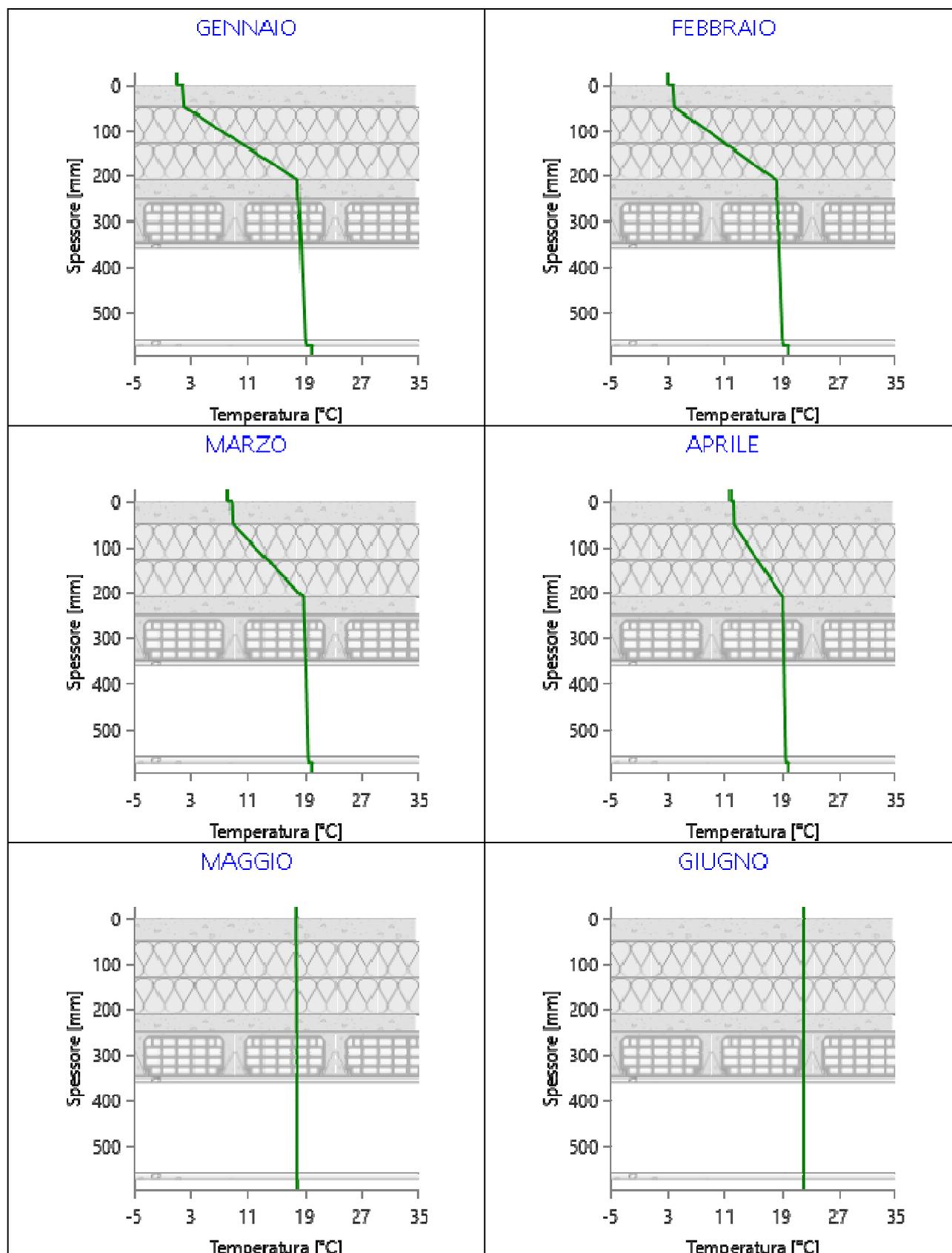


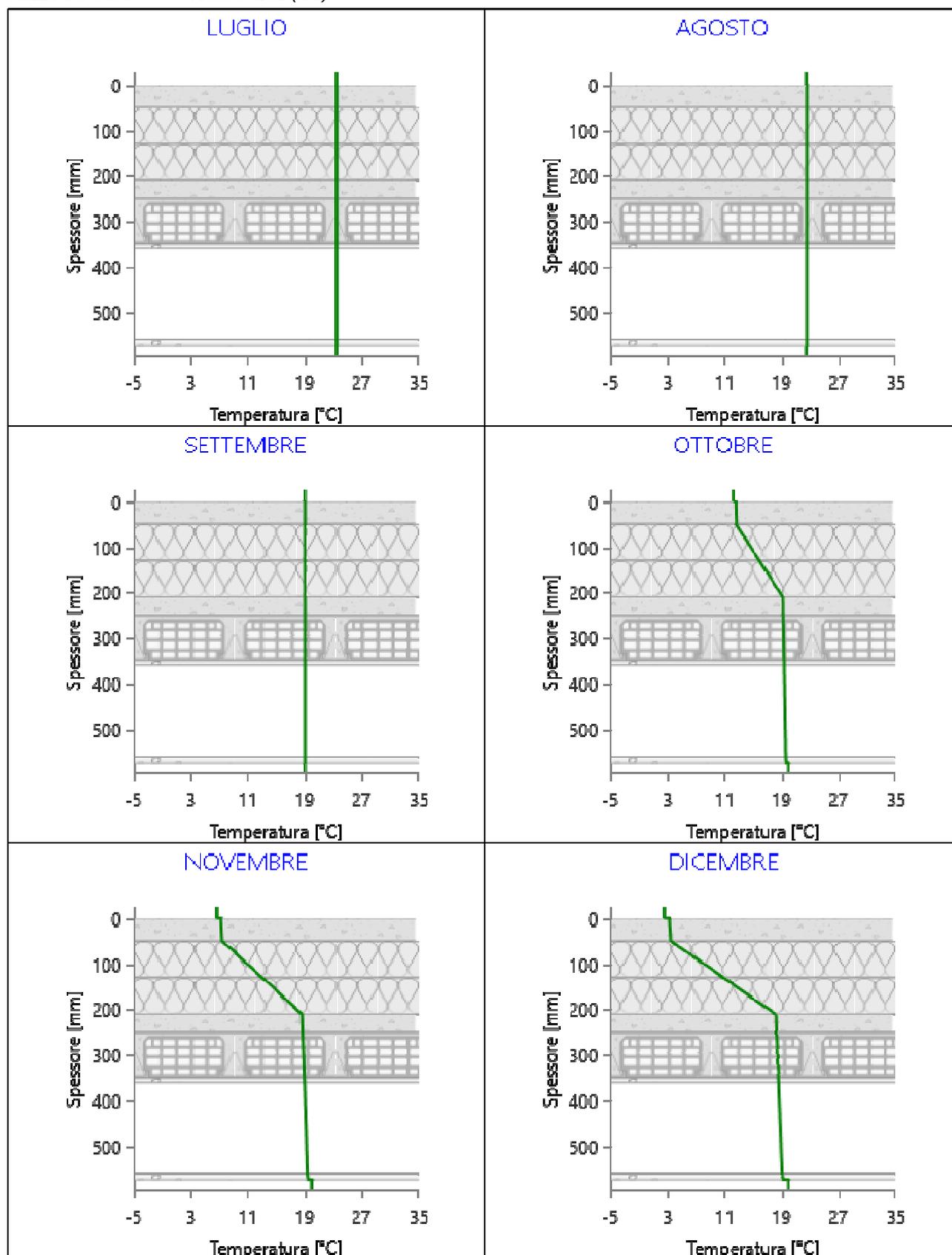


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: **SOFFITTO DISPENSA**

Codice: **S2**





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

Descrizione della struttura: **SOFFITTO INTERPIANO**

Codice: **S3**

Trasmittanza termica **1,616** W/m²K

Spessore **340** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

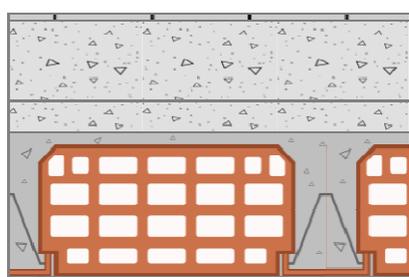
Massa superficiale
(con intonaci) **511** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **493** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,433** W/m²K

Fattore attenuazione **0,268** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	0,111	1800	0,88	30
3	C.I.S. armato (1% acciaio)	40,00	2,3000	0,017	2300	1,00	130
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 75x160*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,391 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

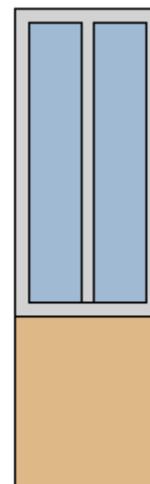
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,510 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,326 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	160,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,30 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,05 W/mK
Area totale	A_w 1,200 m ²
Area vetro	A_g 0,788 m ²
Area telaio	A_f 0,412 m ²
Fattore di forma	F_f 0,66 -
Perimetro vetro	L_g 6,920 m
Perimetro telaio	L_f 4,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,006 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M8 PARETE SOTTOFINESTRA
Trasmittanza termica	U 1,772 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 90,0 cm
Area	0,68 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,190 W/mK

Lunghezza perimetrale **4,70** m

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 80x130*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,382 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

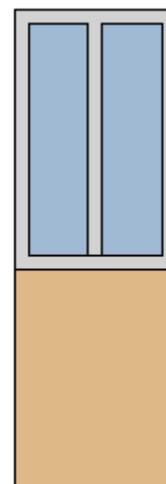
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,510 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,326 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	130,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,30 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,05 W/mK
Area totale	A_w 1,040 m ²
Area vetro	A_g 0,684 m ²
Area telaio	A_f 0,356 m ²
Fattore di forma	F_f 0,66 -
Perimetro vetro	L_g 5,820 m
Perimetro telaio	L_f 4,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,977 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M8 PARETE SOTTOFINESTRA
Trasmittanza termica	U 1,772 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 110,0 cm
Area	0,88 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio
-------------------------	-------------------------------

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,190	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,20	m

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 85x160*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,356 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

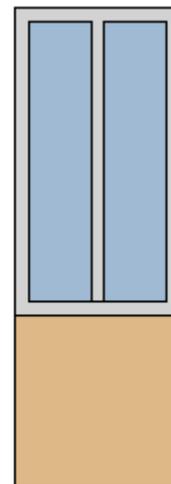
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,510 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,326 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	85,0 cm
Altezza	160,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,30 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,05 W/mK
Area totale	A_w 1,360 m ²
Area vetro	A_g 0,934 m ²
Area telaio	A_f 0,426 m ²
Fattore di forma	F_f 0,69 -
Perimetro vetro	L_g 7,120 m
Perimetro telaio	L_f 4,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,945 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M8 PARETE SOTTOFINESTRA
Trasmittanza termica	U 1,772 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 90,0 cm
Area	0,76 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio
-------------------------	-------------------------------

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,190	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,90	m

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 105x50*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,361 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

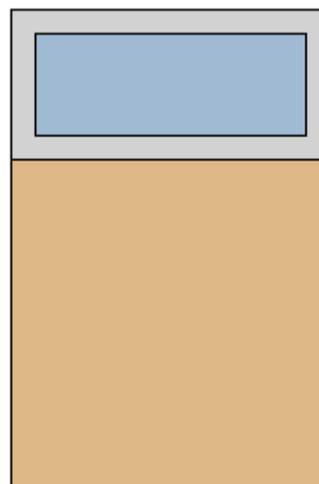
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,510 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,326 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	105,0 cm
Altezza	50,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,30 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,05 W/mK
Area totale	A_w 0,525 m ²
Area vetro	A_g 0,303 m ²
Area telaio	A_f 0,222 m ²
Fattore di forma	F_f 0,58 -
Perimetro vetro	L_g 2,460 m
Perimetro telaio	L_f 3,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,995 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M8 PARETE SOTTOFINESTRA
Trasmittanza termica	U 1,772 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 110,0 cm
Area	1,15 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio
-------------------------	-------------------------------

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,190	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,10	m

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

Descrizione della finestra: *PORTAFINESTRA 80x240*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,246	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

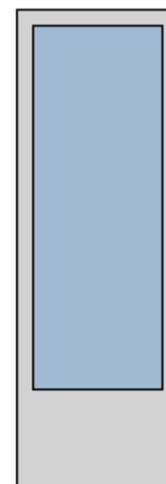
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,510	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,326	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		240,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,05	W/mK
Area totale	A_w	1,920	m ²
Area vetro	A_g	1,165	m ²
Area telaio	A_f	0,755	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	4,920	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,881	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,190	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,40	m

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

Descrizione della finestra: PORTA 110x240

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,342	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,510	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,326	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		110,0	cm
Altezza		240,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,05	W/mK
Area totale	A_w	2,640	m ²
Area vetro	A_g	0,000	m ²
Area telaio	A_f	2,640	m ²
Fattore di forma	F_f	0,00	-
Perimetro vetro	L_g	2,200	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,847	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,190	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,00	m

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

Descrizione della finestra: *PORTONE 275x240*

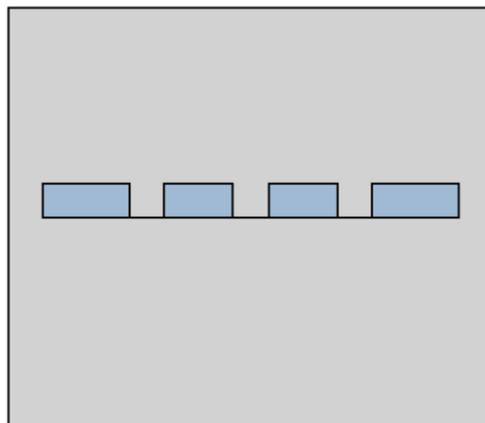
Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,323 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,510 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,326 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	275,0 cm
Altezza	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,30 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,05 W/mK
Area totale	A_w 6,600 m ²
Area vetro	A_g 0,350 m ²
Area telaio	A_f 6,250 m ²
Fattore di forma	F_f 0,05 -
Perimetro vetro	L_g 5,100 m
Perimetro telaio	L_f 10,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,620 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

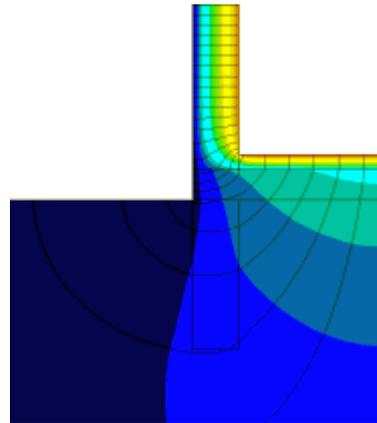
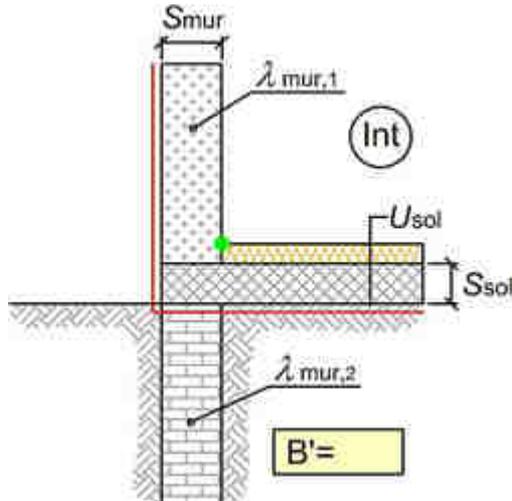
Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,190 W/mK
Lunghezza perimetrale	10,30 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z1*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,165	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,330	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,521	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF8 - Giunto parete con isolamento ripartito -solaio controterra con isolamento all'estradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,330 W/mK.	



Caratteristiche

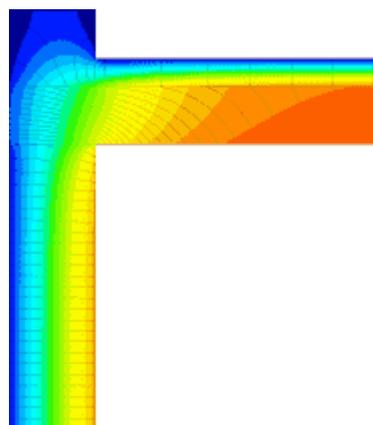
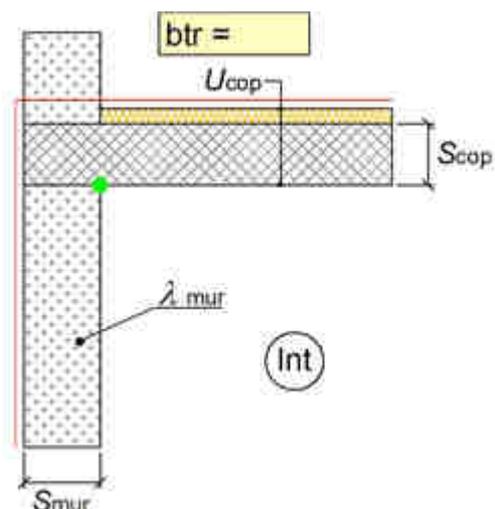
Conducibilità termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	0,900	W/mK
Dimensione caratteristica del pavimento	B'	3,99	m
Spessore solaio	S_{sol}	100,0	mm
Spessore muro	S_{mur}	500,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	0,255	W/m ² K
Conducibilità termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	0,810	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura S1

Codice: Z2

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,028	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,057	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,595	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R18 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,057 W/mK.	



Caratteristiche

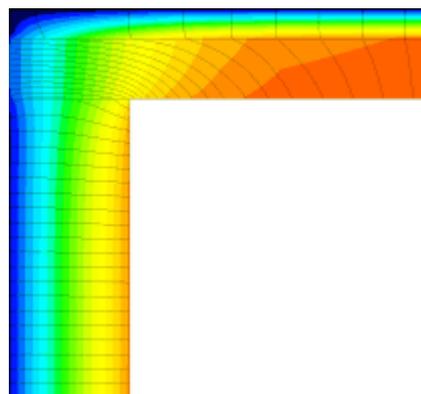
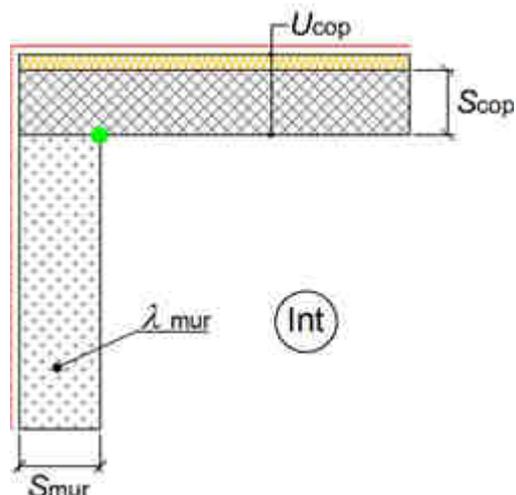
Coeff. correzione temperatura	btr	1,00	-
Spessore copertura	Scop	220,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,173	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,810	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura S2

Codice: Z3

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,103	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,207	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,685	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R4 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,207 W/mK.	



Caratteristiche

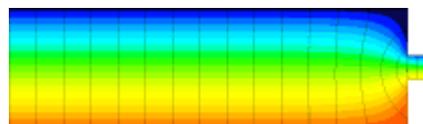
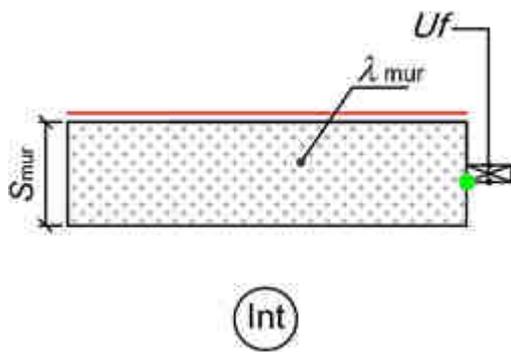
Spessore copertura	Scop	140,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,183	W/m ² K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,810	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z4

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,190	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,190	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,594	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,190 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,300	W/m²K
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,810	W/mK

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Vigone	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	260	m
Gradi giorno	2643	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,1	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

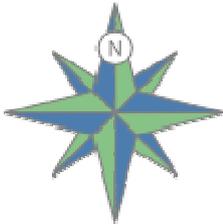
Superficie in pianta netta	139,38	m ²
Superficie esterna lorda	496,67	m ²
Volume netto	394,17	m ³
Volume lordo	613,12	m ³
Rapporto S/V	0,81	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

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

Zona 1 - Zona climatizzata

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	PARETE ESTERNA 50 cm	1,282	-8,1	103,48	4203	32,0
M2	T	PARETE ESTERNA 45 cm	1,392	-8,1	71,83	3032	23,1
M3	T	PARETE ESTERNA 40 cm	1,523	-8,1	32,84	1686	12,9
M4	T	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,282	-8,1	45,55	1804	13,8
M8	T	PARETE SOTTOFINESTRA	1,875	-8,1	5,50	295	2,3
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	-8,1	106,40	763	5,8
S1	U	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	-8,1	74,63	363	2,8
S2	U	SOFFITTO DISPENSA	0,183	-8,1	34,62	178	1,4

Totale: **12323** **94,0**

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	FINESTRA 75x160	1,391	-8,1	1,20	54	0,4
W2	T	FINESTRA 80x130	1,382	-8,1	2,08	81	0,6
W3	T	FINESTRA 85x160	1,356	-8,1	5,45	208	1,6
W5	T	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	-8,1	3,84	134	1,0
W6	T	PORTA 110x240	1,342	-8,1	2,64	114	0,9
W7	T	PORTONE 275x240	1,323	-8,1	6,60	245	1,9

Totale: **837** **6,4**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-388	-3,0
Z2	-	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	61	0,5
Z3	-	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-65	-0,5
Z4	-	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	346	2,6

Totale: **-46** **-0,4**

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

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,08 -

Zona 1 - Zona climatizzata

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 Locale: 1 Descrizione: Ingresso

Superficie in pianta netta **14,34** m² Volume netto **38,72** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,60** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	6,84	-
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	2,33	-
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	1,99	-
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	6,46	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	E	1,15	4,14	-22
M2	T	PARETE ESTERNA 45 cm	1,392	-8,1	E	1,15	12,87	579
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	S	1,00	4,37	-20
W5	T	PORTAFINESTRA 80x240	1,881	-8,1	S	1,00	1,92	101
M1	T	PARETE ESTERNA 50 cm	1,282	-8,1	S	1,00	11,66	420
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	11,62	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	OR	1,00	8,51	-39
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	-8,1	OR	1,00	18,65	134
S3	D	SOFFITTO INTERPIANO	1,616	-	OR	1,00	18,65	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **1152**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **219**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1371**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1480**

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: Centrale termica

Superficie in pianta netta **2,94** m² Volume netto **7,94** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,60** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	N	1,20	2,92	-16
M1	T	PARETE ESTERNA 50 cm	1,282	-8,1	N	1,20	9,07	392
Z1	-	GF - Parete - Solaio	-0,165	-8,1	E	1,15	2,06	-11

		controterra						
W6	T	PORTA 110x240	1,847	-8,1	E	1,15	2,64	158
M2	T	PARETE ESTERNA 45 cm	1,392	-8,1	E	1,15	3,77	170
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	6,46	-
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	1,83	-
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	5,52	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	OR	1,00	4,98	-23
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	-8,1	OR	1,00	5,25	38
S3	D	SOFFITTO INTERPIANO	1,616	-	OR	1,00	5,25	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	706
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	45
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	751
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	811

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Bagno

Superficie in pianta netta	4,18 m ²	Volume netto	11,29 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	4,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	N	1,20	2,25	-13
M1	T	PARETE ESTERNA 50 cm	1,282	-8,1	N	1,20	7,00	303
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	5,52	-
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	2,33	-
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	6,84	-
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	7,85	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	OR	1,00	2,25	-10
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	-8,1	OR	1,00	5,64	40
S3	D	SOFFITTO INTERPIANO	1,616	-	OR	1,00	5,64	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	320
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	423
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	743
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	802

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: Cucina

Superficie in pianta netta	33,78 m ²	Volume netto	91,21 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	4,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	N	1,20	6,66	-37
M1	T	PARETE ESTERNA 50 cm	1,282	-8,1	N	1,20	20,70	895
M7	D	DIVISORIO INTERNO 11 cm	2,041	-	-	0,00	19,47	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio	-0,165	-8,1	S	1,00	6,66	-31

		controterra						
W2	T	FINESTRA 80x130	2,025	-8,1	S	1,00	1,92	109
W2	T	FINESTRA 80x130	2,025	-8,1	S	1,00	1,92	109
W5	T	PORTAFINESTRA 80x240	1,881	-8,1	S	1,00	1,92	101
M1	T	PARETE ESTERNA 50 cm	1,282	-8,1	S	1,00	14,95	538
M6	D	DIVISORIO INTERNO 56 cm	1,059	-	-	0,00	20,00	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	OR	1,00	13,32	-62
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	-8,1	OR	1,00	42,24	303
S3	D	SOFFITTO INTERPIANO	1,616	-	OR	1,00	42,24	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **1926**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **3417**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **5343**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **5771**

Zona: 1 **Locale: 5** **Descrizione: Dispensa**

Superficie in pianta netta **25,00** m² Volume netto **61,69** m³
 Altezza netta **2,47** m Ricambio d'aria **0,66** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	N	1,20	5,30	-30
Z3	-	R - Parete - Copertura S2	-0,103	-8,1	N	1,20	5,30	-18
M1	T	PARETE ESTERNA 50 cm	1,282	-8,1	N	1,20	17,37	751
M6	D	DIVISORIO INTERNO 56 cm	1,059	-	-	0,00	21,09	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	S	1,00	1,34	-6
Z3	-	R - Parete - Copertura S2	-0,103	-8,1	S	1,00	1,34	-4
M1	T	PARETE ESTERNA 50 cm	1,282	-8,1	S	1,00	4,39	158
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	S	1,00	3,96	-18
Z3	-	R - Parete - Copertura S2	-0,103	-8,1	S	1,00	3,96	-12
W7	T	PORTONE 275x240	1,620	-8,1	S	1,00	6,60	300
M1	T	PARETE ESTERNA 50 cm	1,282	-8,1	S	1,00	6,40	230
M4	T	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,282	-8,1	O	1,10	21,71	860
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	-8,1	OR	1,00	10,60	-49
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	-8,1	OR	1,00	34,62	248
Z3	-	R - Parete - Copertura S2	-0,103	-8,1	OR	1,00	10,60	-31
S2	U	SOFFITTO DISPENSA	0,183	-8,1	OR	1,00	34,62	178

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **2558**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **381**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **2939**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **3174**

Zona: 1 **Locale: 6** **Descrizione: Sala riunioni**

Superficie in pianta netta **59,14** m² Volume netto **183,33** m³
 Altezza netta **3,10** m Ricambio d'aria **0,52** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	R - Parete - Copertura S1	0,028	-8,1	N	1,20	8,87	8
M3	T	PARETE ESTERNA 40 cm	1,523	-8,1	N	1,20	32,84	1686
Z2	-	R - Parete - Copertura S1	0,028	-8,1	N	1,20	3,22	3
M1	T	PARETE ESTERNA 50 cm	1,282	-8,1	N	1,20	11,94	516
Z2	-	R - Parete - Copertura S1	0,028	-8,1	E	1,15	6,25	6
W1	T	FINESTRA 75x160	2,043	-8,1	E	1,15	1,88	124
M2	T	PARETE ESTERNA 45 cm	1,392	-8,1	E	1,15	21,27	957
Z2	-	R - Parete - Copertura S1	0,028	-8,1	S	1,00	11,46	9
W3	T	FINESTRA 85x160	1,982	-8,1	S	1,00	2,13	119
W3	T	FINESTRA 85x160	1,982	-8,1	S	1,00	2,13	119
W3	T	FINESTRA 85x160	1,982	-8,1	S	1,00	2,13	119
W3	T	FINESTRA 85x160	1,982	-8,1	S	1,00	2,13	119
M2	T	PARETE ESTERNA 45 cm	1,392	-8,1	S	1,00	33,92	1327
Z2	-	R - Parete - Copertura S1	0,028	-8,1	O	1,10	6,44	6
M4	T	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,282	-8,1	O	1,10	23,84	944
P2	D	PAVIMENTO INTERPIANO	1,318	-	OR	1,00	74,63	-
Z2	-	R - Parete - Copertura S1	0,028	-8,1	OR	1,00	36,25	29
S1	U	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	-8,1	OR	1,00	74,63	363

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **6452**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **901**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **7353**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **7941**

Legenda simboli

U Trasmissanza termica dell'elemento disperdente
Ψ Trasmissanza termica lineica del ponte termico
θe Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp Esposizione dell'elemento
ce Coefficiente di esposizione solare
Sup Superficie dell'elemento disperdente
Lungh Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,08 -

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Ingresso	20,0	0,60	1152	219	0	1371	1480
2	Centrale termica	20,0	0,60	706	45	0	751	811
3	Bagno	20,0	4,00	320	423	0	743	802
4	Cucina	20,0	4,00	1926	3417	0	5343	5771
5	Dispensa	20,0	0,66	2558	381	0	2939	3174
6	Sala riunioni	20,0	0,52	6452	901	0	7353	7941

Totale: **13114** **5386** **0** **18500** **19980**

Totale Edificio: **13114** **5386** **0** **18500** **19980**

Legenda simboli

- θ_i Temperatura interna del locale
- n Ricambio d'aria del locale
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione
- Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza
- Φ_{hl} Potenza totale dispersa
- $\Phi_{hl\ sic}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,08 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	<i>Zona climatizzata</i>	613,12	394,17	139,38	181,05	496,67	0,81
Totale:		613,12	394,17	139,38	181,05	496,67	0,81

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	<i>Zona climatizzata</i>	13114	5386	0	18500	19980
Totale:		13114	5386	0	18500	19980

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ _{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ _{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ _{hl}	Potenza totale dispersa
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	Vigone
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	260 m
Gradi giorno	2643
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,1 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Zona 1 : Zona climatizzata

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	1,1	3,0	8,2	11,0	-	-	-	-	-	10,8	6,7	2,5
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	139,38 m ²
Superficie esterna lorda	496,67 m ²
Volume netto	394,17 m ³
Volume lordo	613,12 m ³
Rapporto S/V	0,81 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona climatizzata

H_r: 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 _r [W/K]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	127,5
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	95,8
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	47,7
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	56,1
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	9,8
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	39,66	-6,5
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	36,24	1,0
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	10,60	-1,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	12,0
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	1,7
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	2,9
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	7,4
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	4,8
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	3,5
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	8,7

Totale **371,3**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	27,2
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	39,66	-6,5

Totale **20,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	1,00	12,9
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	1,00	6,3
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	36,25	-	1,0
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	10,60	-	-1,1

Totale **19,2**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ingresso	Naturale	38,72	14,00	0,60	4,7
2	Centrale termica	Naturale	7,94	2,87	0,60	1,0
3	Bagno	Naturale	11,29	3,61	0,08	1,2
4	Cucina	Naturale	91,21	29,19	0,08	9,7
5	Dispensa	Naturale	61,69	24,41	0,60	8,1
6	Sala riunioni	Naturale	183,33	57,74	0,60	19,2

Totale **43,9**

Legenda simboli

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

$Q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona climatizzata

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	8145	31,0	900	36,2	1289	27,2
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	6120	23,3	634	25,5	1353	28,6
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	3049	11,6	308	12,4	229	4,8
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	3585	13,7	419	16,9	683	14,4
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	623	2,4	57	2,3	145	3,1
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	1734	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	824	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	404	1,5	-	-	-	-
Totali				24484	93,3	2318	93,3	3699	78,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	107	0,4	9	0,4	62	1,3
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	184	0,7	15	0,6	167	3,5
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	472	1,8	41	1,6	472	10,0
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	306	1,2	26	1,0	285	6,0
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	226	0,9	21	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	558	2,1	56	2,2	50	1,1
Totali				1852	7,1	167	6,7	1037	21,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-836	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	131	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-140	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	765	2,9
Totali				-81	-0,3

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	480	31,0	69	36,2	138	27,3
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	360	23,3	49	25,5	146	28,9
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	180	11,6	24	12,4	25	4,9
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	211	13,7	32	16,9	76	15,0

M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	37	2,4	4	2,3	15	3,0
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	102	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	49	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	24	1,5	-	-	-	-
Totali				1442	93,3	178	93,3	399	79,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	6	0,4	1	0,4	7	1,3
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	11	0,7	1	0,6	17	3,3
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	28	1,8	3	1,6	48	9,5
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	18	1,2	2	1,0	29	5,7
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	13	0,9	2	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	33	2,1	4	2,2	5	1,0
Totali				109	7,1	13	6,7	105	20,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-49	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	8	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-8	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	45	2,9
Totali				-5	-0,3

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	1221	31,0	123	36,2	160	27,8
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	918	23,3	87	25,5	161	28,0
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	457	11,6	42	12,4	28	4,8
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	538	13,7	57	16,9	72	12,5
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	93	2,4	8	2,3	18	3,2
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	260	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	124	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	61	1,5	-	-	-	-
Totali				3671	93,3	318	93,3	440	76,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	16	0,4	1	0,4	6	1,0
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	28	0,7	2	0,6	22	3,9
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	71	1,8	6	1,6	63	11,0
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	46	1,2	4	1,0	38	6,6
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	34	0,9	3	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	84	2,1	8	2,2	7	1,1
Totali				278	7,1	23	6,7	136	23,6

Ponti termici

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

		[W/mK]	[m]	[kWh]	[%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-125	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	20	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-21	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	115	2,9
Totali				-12	-0,3

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	1661	31,0	148	36,2	163	27,3
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	1248	23,3	104	25,5	173	28,9
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	622	11,6	51	12,4	21	3,5
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	731	13,7	69	16,9	66	11,0
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	127	2,4	9	2,3	21	3,5
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	354	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	168	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	82	1,5	-	-	-	-
Totali				4991	93,3	381	93,3	444	74,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	22	0,4	1	0,4	5	0,9
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	37	0,7	3	0,6	26	4,3
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	96	1,8	7	1,6	72	12,1
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	62	1,2	4	1,0	44	7,3
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	46	0,9	3	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	114	2,1	9	2,2	7	1,2
Totali				378	7,1	27	6,7	154	25,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-170	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	27	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-29	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	156	2,9
Totali				-16	-0,3

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	1793	31,0	161	36,2	180	27,2
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	1347	23,3	113	25,5	188	28,5
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	671	11,6	55	12,4	26	3,9
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	789	13,7	75	16,9	76	11,6
M8	PARETE	1,772	5,50	137	2,4	10	2,3	22	3,4

	SOTTOFINESTRA								
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	382	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	182	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	89	1,5	-	-	-	-
Totali				5391	93,3	414	93,3	492	74,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	24	0,4	2	0,4	6	0,9
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	40	0,7	3	0,6	28	4,2
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	104	1,8	7	1,6	79	11,9
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	67	1,2	5	1,0	47	7,2
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	50	0,9	4	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	123	2,1	10	2,2	8	1,2
Totali				408	7,1	30	6,7	168	25,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-184	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	29	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-31	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	168	2,9
Totali				-18	-0,3

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	1457	31,0	150	36,2	216	27,5
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	1095	23,3	106	25,5	224	28,4
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	545	11,6	51	12,4	37	4,7
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	641	13,7	70	16,9	108	13,7
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	111	2,4	10	2,3	24	3,1
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	310	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	147	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	72	1,5	-	-	-	-
Totali				4379	93,3	387	93,3	609	77,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	19	0,4	2	0,4	11	1,4
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	33	0,7	3	0,6	28	3,6
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	84	1,8	7	1,6	81	10,3
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	55	1,2	4	1,0	48	6,1
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	40	0,9	3	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	100	2,1	9	2,2	9	1,1
Totali				331	7,1	28	6,7	177	22,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
-----	----------------------	----------	-----------	-------------------------	------------------------

Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-150	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	23	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-25	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	137	2,9
Totali				-14	-0,3

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	1120	31,0	159	36,2	282	26,8
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	841	23,3	112	25,5	305	28,9
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	419	11,6	54	12,4	54	5,2
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	493	13,7	74	16,9	175	16,7
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	86	2,4	10	2,3	30	2,9
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	238	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	113	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	55	1,5	-	-	-	-
Totali				3366	93,3	409	93,3	847	80,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	15	0,4	2	0,4	17	1,6
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	25	0,7	3	0,6	32	3,1
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	65	1,8	7	1,6	92	8,7
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	42	1,2	5	1,0	55	5,2
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	31	0,9	4	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	77	2,1	10	2,2	10	1,0
Totali				255	7,1	30	6,7	206	19,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-115	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	18	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-19	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	105	2,9
Totali				-11	-0,3

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	414	31,0	91	36,2	149	26,8
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	311	23,3	64	25,5	157	28,1
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	155	11,6	31	12,4	38	6,7
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	182	13,7	42	16,9	110	19,7
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	32	2,4	6	2,3	14	2,4

P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	88	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	42	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	21	1,5	-	-	-	-
Totali				1244	93,3	233	93,3	467	83,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	5	0,4	1	0,4	10	1,9
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	9	0,7	2	0,6	14	2,5
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	24	1,8	4	1,6	38	6,8
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	16	1,2	3	1,0	24	4,3
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	11	0,9	2	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	28	2,1	6	2,2	4	0,8
Totali				94	7,1	17	6,7	90	16,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lungh. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-42	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	7	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-7	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	39	2,9
Totali				-4	-0,3

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

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	1397	78	0	72	0	191	165
Novembre	3556	197	0	183	0	340	421
Dicembre	4835	268	0	249	0	408	572
Gennaio	5221	290	0	269	0	443	618
Febbraio	4242	235	0	219	0	415	502
Marzo	3260	181	0	168	0	438	386
Aprile	1205	67	0	62	0	250	143
Totali	23716	1316	0	1223	0	2486	2806

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	399	105	455
Novembre	440	136	803
Dicembre	444	154	830
Gennaio	492	168	830
Febbraio	609	177	749
Marzo	847	206	830
Aprile	467	90	401
Totali	3699	1037	4897

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	E.4 (1)	-	Superficie esterna	496,67	m ²
Superficie utile	139,38	m ²	Volume lordo	613,12	m ³
Volume netto	394,17	m ³	Rapporto S/V	0,81	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	8,00	W/m ²	Superficie totale	496,69	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1147	191	165	1503	105	455	560	28,2	0,963	964
Novembre	3497	340	421	4258	136	803	939	28,2	0,990	3329
Dicembre	4908	408	572	5888	154	830	984	28,2	0,995	4909
Gennaio	5288	443	618	6349	168	830	998	28,2	0,996	5356
Febbraio	4087	415	502	5004	177	749	927	28,2	0,994	4083
Marzo	2762	438	386	3586	206	830	1036	28,2	0,980	2571
Aprile	867	250	143	1260	90	401	491	28,2	0,958	789
Totali	22556	2486	2806	27848	1037	4897	5934			22001

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Dati climatici della località:

Località	Vigone
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	260 m
Gradi giorno	2643
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,1 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Zona 1 : Zona climatizzata

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	-	-	-	-	18,9	22,0	23,5	22,5	19,0	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	18	30	31	31	30	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 14 maggio al 30 settembre
Durata della stagione	140 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	139,38 m ²
Superficie esterna lorda	496,67 m ²
Volume netto	394,17 m ³
Volume lordo	613,12 m ³
Rapporto S/V	0,81 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Zona climatizzata

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	127,5
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	95,8
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	47,7
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	56,1
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	9,8
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	39,66	-6,5
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	36,24	1,0
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	10,60	-1,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	12,0
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	1,7
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	2,9
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	7,4
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	4,8
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	3,5
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	8,7

Totale **371,3**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	27,2
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	39,66	-6,5

Totale **20,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	1,00	12,9
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	1,00	6,3
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	36,25	-	1,0
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	10,60	-	-1,1

Totale **19,2**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ingresso	Naturale	38,72	14,00	0,60	4,7
2	Centrale termica	Naturale	7,94	2,87	0,60	1,0
3	Bagno	Naturale	11,29	3,61	0,08	1,2
4	Cucina	Naturale	91,21	29,19	0,08	9,7
5	Dispensa	Naturale	61,69	24,41	0,60	8,1
6	Sala riunioni	Naturale	183,33	57,74	0,60	19,2

Totale **43,9**

Legenda simboli

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

$Q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Zona climatizzata

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	1971	31,0	944	36,2	1755	28,3
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	1481	23,3	665	25,5	1658	26,7
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	738	11,6	323	12,4	534	8,6
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	868	13,7	440	16,9	1256	20,3
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	151	2,4	60	2,3	133	2,2
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	420	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	199	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	98	1,5	-	-	-	-
Totali				5925	93,3	2432	93,3	5336	86,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	26	0,4	9	0,4	116	1,9
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	44	0,7	16	0,6	134	2,2
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	114	1,8	43	1,6	347	5,6
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	74	1,2	27	1,0	229	3,7
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	55	0,9	22	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	135	2,1	59	2,2	40	0,6
Totali				448	7,1	176	6,7	866	14,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-202	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	32	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-34	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	185	2,9
Totali				-20	-0,3

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	392	31,0	126	36,2	218	28,7
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	294	23,3	89	25,5	200	26,2
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	147	11,6	43	12,4	70	9,1
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	172	13,7	59	16,9	155	20,3

M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	30	2,4	8	2,3	16	2,1
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	83	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	40	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	19	1,5	-	-	-	-
Totali				1177	93,3	324	93,3	658	86,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	5	0,4	1	0,4	14	1,9
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	9	0,7	2	0,6	16	2,1
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	23	1,8	6	1,6	41	5,4
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	15	1,2	4	1,0	27	3,6
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	11	0,9	3	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	27	2,1	8	2,2	5	0,6
Totali				89	7,1	23	6,7	103	13,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-40	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	6	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-7	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	37	2,9
Totali				-4	-0,3

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	367	31,0	217	36,2	418	29,4
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	276	23,3	153	25,5	360	25,4
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	137	11,6	74	12,4	144	10,2
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	162	13,7	101	16,9	294	20,7
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	28	2,4	14	2,3	27	1,9
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	78	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	37	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	18	1,5	-	-	-	-
Totali				1104	93,3	559	93,3	1243	87,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	5	0,4	2	0,4	27	1,9
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	8	0,7	4	0,6	27	1,9
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	21	1,8	10	1,6	68	4,8
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	14	1,2	6	1,0	48	3,4
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	10	0,9	5	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	25	2,1	13	2,2	8	0,6
Totali				84	7,1	40	6,7	177	12,5

Ponti termici

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

		[W/mK]	[m]	[kWh]	[%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-38	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	6	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-6	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	34	2,9
Totali				-4	-0,3

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	237	31,0	254	36,2	442	28,9
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	178	23,3	179	25,5	396	25,9
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	89	11,6	87	12,4	148	9,7
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	104	13,7	118	16,9	322	21,1
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	18	2,4	16	2,3	29	1,9
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	51	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	24	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	12	1,5	-	-	-	-
Totali				713	93,3	655	93,3	1338	87,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	3	0,4	3	0,4	29	1,9
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	5	0,7	4	0,6	29	1,9
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	14	1,8	12	1,6	72	4,7
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	9	1,2	7	1,0	50	3,3
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	7	0,9	6	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	16	2,1	16	2,2	9	0,6
Totali				54	7,1	47	6,7	190	12,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-24	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	4	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-4	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	22	2,9
Totali				-2	-0,3

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	332	31,0	184	36,2	374	27,5
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	250	23,3	130	25,5	376	27,6
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	124	11,6	63	12,4	105	7,7
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	146	13,7	86	16,9	281	20,6
M8	PARETE	1,772	5,50	25	2,4	12	2,3	31	2,3

	SOTTOFINESTRA								
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	71	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	34	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	16	1,5	-	-	-	-
Totali				998	93,3	474	93,3	1167	85,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	4	0,4	2	0,4	26	1,9
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	7	0,7	3	0,6	30	2,2
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	19	1,8	8	1,6	78	5,7
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	12	1,2	5	1,0	51	3,8
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	9	0,9	4	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	23	2,1	11	2,2	9	0,7
Totali				76	7,1	34	6,7	194	14,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-34	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	5	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-6	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	31	2,9
Totali				-3	-0,3

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA 50 cm	1,232	103,48	643	31,0	163	36,2	302	26,7
M2	PARETE ESTERNA 45 cm	1,334	71,83	483	23,3	115	25,5	326	28,8
M3	PARETE ESTERNA 40 cm	1,454	32,84	241	11,6	56	12,4	66	5,8
M4	PARETE VERSO LOCALI NON CLIMATIZZATI 50 cm	1,232	45,55	283	13,7	76	16,9	206	18,2
M8	PARETE SOTTOFINESTRA	1,772	5,50	49	2,4	10	2,3	31	2,7
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO	0,255	106,40	137	6,6	-	-	-	-
S1	SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO	0,173	74,63	65	3,1	-	-	-	-
S2	SOFFITTO DISPENSA	0,183	34,62	32	1,5	-	-	-	-
Totali				1932	93,3	420	93,3	930	82,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA 75x160	1,391	1,20	8	0,4	2	0,4	20	1,7
W2	FINESTRA 80x130	1,382	2,08	14	0,7	3	0,6	31	2,7
W3	FINESTRA 85x160	1,356	5,45	37	1,8	7	1,6	88	7,8
W5	PORTAFINESTRA 80x240	1,246	3,84	24	1,2	5	1,0	53	4,7
W6	PORTA 110x240	1,342	2,64	18	0,9	4	0,8	0	0,0
W7	PORTONE 275x240	1,323	6,60	44	2,1	10	2,2	10	0,9
Totali				146	7,1	30	6,7	202	17,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
-----	----------------------	----------	-----------	-------------------------	------------------------

Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,165	79,32	-66	-3,2
Z2	R - Parete - Copertura S1	0,028	72,49	10	0,5
Z3	R - Parete - Copertura S2	-0,103	21,20	-11	-0,5
Z4	W - Parete - Telaio	0,190	62,86	60	2,9
Totali				-6	-0,3

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Maggio	1140	63	0	59	0	347	135
Giugno	1069	59	0	55	0	599	127
Luglio	691	38	0	36	0	702	82
Agosto	967	54	0	50	0	508	114
Settembre	1871	104	0	97	0	451	221
Totali	5739	318	0	296	0	2607	679

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Maggio	658	103	482
Giugno	1243	177	803
Luglio	1338	190	830
Agosto	1167	194	830
Settembre	930	202	803
Totali	5336	866	3747

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	E.4 (1)	-	Superficie esterna	496,67	m ²
Superficie utile	139,38	m ²	Volume lordo	613,12	m ³
Volume netto	394,17	m ³	Rapporto S/V	0,81	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	8,00	W/m ²	Superficie totale	496,69	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u,c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Maggio	604	347	135	1087	103	482	585	28,2	0,537	1
Giugno	-59	599	127	667	177	803	980	28,2	0,990	320
Luglio	-573	702	82	211	190	830	1019	28,2	1,000	808
Agosto	-97	508	114	526	194	830	1024	28,2	0,999	498
Settembre	1142	451	221	1814	202	803	1005	28,2	0,553	2
Totali	1017	2607	679	4304	866	3747	4613			1630

Legenda simboli

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

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

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	$\eta_{H,e}$	95,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	95,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	95,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	83,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	83,0	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	103,3	95,7	95,1

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	Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	28520 W
Fabbisogni elettrici	335 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

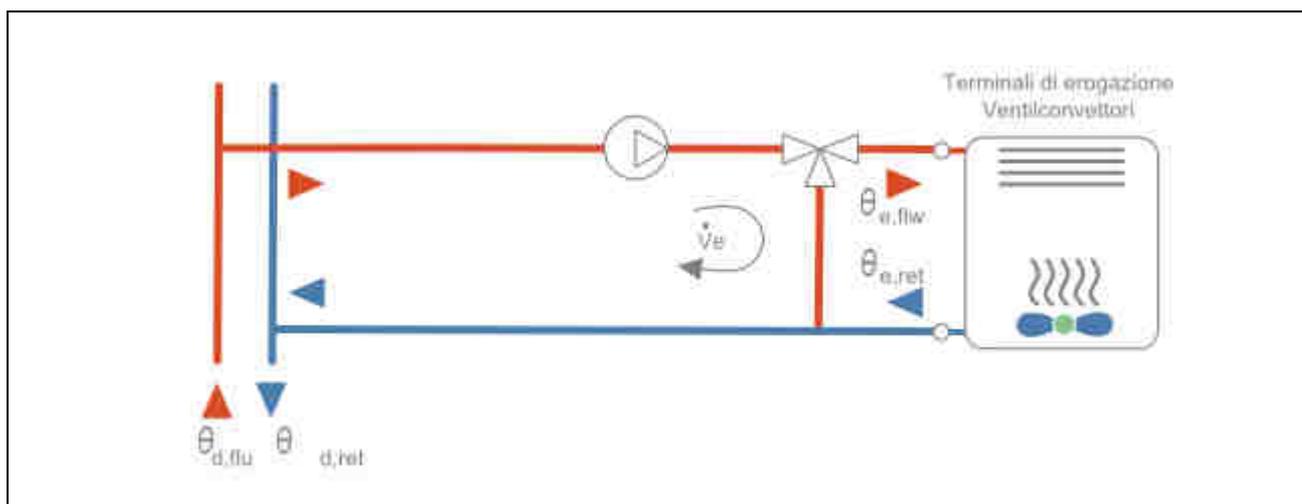
Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
Caratteristiche **On off**
Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Autonomo, edificio singolo**
Posizione impianto **-**
Posizione tubazioni **Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori**
Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
Numero di piani **-**
Fattore di correzione **0,94**
Rendimento di distribuzione utenza **97,2** %
Fabbisogni elettrici **50** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **45,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **1,00** -
 ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
Portata nominale **2699,83** kg/h
Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %
Temperatura minima di mandata **40,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,6	40,0	39,2
novembre	30	39,2	40,0	38,4
dicembre	31	38,9	40,0	37,7
gennaio	31	38,8	40,0	37,5

febbraio	28	38,9	40,0	37,9
marzo	31	39,4	40,0	38,8
aprile	15	39,6	40,0	39,2

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,6	40,0	39,2
novembre	30	39,2	40,0	38,4
dicembre	31	38,9	40,0	37,7
gennaio	31	38,8	40,0	37,5
febbraio	28	38,9	40,0	37,9
marzo	31	39,4	40,0	38,8
aprile	15	39,6	40,0	39,2

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	98,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	93,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	93,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	86,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	86,4	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

Fabbisogno giornaliero per posto **25,0** l/g posto

Numero di posti **2**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **34,20** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **1471,60** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C

Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**

Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **34,90** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,00** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,01** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **98,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **107,60** %

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

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **45** W
Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -
Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **59** W
Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **3,60** kW
Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **1,60** %
Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **25** W
 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C
Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **6,00** %

Ambiente di installazione:

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,1	8,0	13,2	16,8	22,9	27,0	28,5	27,5	24,0	17,2	11,7	7,5

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **34,24** kW

Salto termico nominale in caldaia **20,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	49,2	59,2	39,2
novembre	30	48,4	58,4	38,4
dicembre	31	47,7	57,7	37,7
gennaio	31	47,5	57,5	37,5
febbraio	28	47,9	57,9	37,9
marzo	31	48,8	58,8	38,8
aprile	15	49,2	59,2	39,2

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

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	5356	5356	5354	5354	5354	5354	5979	5859
febbraio	28	4083	4083	4081	4081	4081	4081	4558	4428
marzo	31	2571	2571	2569	2569	2569	2569	2869	2724
aprile	15	789	789	788	788	788	788	880	832
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	964	964	963	963	963	963	1075	1016
novembre	30	3329	3329	3327	3327	3327	3327	3715	3566
dicembre	31	4909	4909	4907	4907	4907	4907	5480	5345
TOTALI	183	22001	22001	21989	21989	21989	21989	24555	23770

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	63	6	0	64
febbraio	28	48	5	0	58
marzo	31	30	3	0	62
aprile	15	9	1	0	19
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	11	1	0	24
novembre	30	39	4	0	61
dicembre	31	58	6	0	64
TOTALI	183	258	25	0	353

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	97,0	97,2	100,0	100,0	95,2	94,8	83,5	82,7
febbraio	28	97,0	97,2	100,0	100,0	95,7	95,2	83,9	83,0
marzo	31	97,0	97,2	100,0	100,0	96,2	95,3	84,3	83,1
aprile	15	97,0	97,2	100,0	100,0	96,5	95,6	84,6	83,4
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	97,2	100,0	100,0	96,6	95,6	84,6	83,4
novembre	30	97,0	97,2	100,0	100,0	96,2	95,5	84,3	83,3
dicembre	31	97,0	97,2	100,0	100,0	95,5	95,0	83,7	82,9

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	5979	5859	102,0	95,2	94,8	589
febbraio	28	4558	4428	102,9	95,7	95,2	445
marzo	31	2869	2724	105,3	96,2	95,3	274
aprile	15	880	832	105,8	96,5	95,6	84
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1075	1016	105,8	96,6	95,6	102
novembre	30	3715	3566	104,2	96,2	95,5	359
dicembre	31	5480	5345	102,5	95,5	95,0	538

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,226	2,103	-1,42	0,01	0,06	2,45
febbraio	28	0,189	1,777	-2,18	0,01	0,06	3,23
marzo	31	0,105	1,012	-3,94	0,01	0,05	5,03

aprile	15	0,000	0,642	-3,96	0,01	0,04	5,06
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,692	-4,00	0,01	0,04	5,09
novembre	30	0,142	1,353	-3,18	0,01	0,05	4,25
dicembre	31	0,206	1,929	-1,84	0,01	0,06	2,88

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	5859	133	6412	6475
febbraio	28	4428	110	4865	4916
marzo	31	2724	96	3047	3092
aprile	15	832	30	931	945
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1016	36	1138	1155
novembre	30	3566	104	3947	3995
dicembre	31	5345	127	5860	5920
TOTALI	183	23770	636	26199	26498

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

	Fabbisogni termici	Fabbisogni elettrici
--	---------------------------	-----------------------------

Mese	gg	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	49	49	49	53	54	0	0	0
febbraio	28	45	45	45	48	49	0	0	0
marzo	31	49	49	49	53	54	0	0	0
aprile	30	48	48	48	52	52	0	0	0
maggio	31	49	49	49	53	54	0	0	0
giugno	30	48	48	48	52	52	0	0	0
luglio	31	49	49	49	53	54	0	0	0
agosto	31	49	49	49	53	54	0	0	0
settembre	30	48	48	48	52	52	0	0	0
ottobre	31	49	49	49	53	54	0	0	0
novembre	30	48	48	48	52	52	0	0	0
dicembre	31	49	49	49	53	54	0	0	0
TOTALI	365	582	582	582	629	638	0	0	2

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	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4
febbraio	28	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4
marzo	31	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4
aprile	30	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4
maggio	31	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4
giugno	30	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4
luglio	31	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4
agosto	31	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4
settembre	30	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4
novembre	30	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4
dicembre	31	92,6	-	-	-	93,4	93,3	86,5	86,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	Q _{W,gn,out} [kWh]	Q _{W,gn,in} [kWh]	η _{W,gen,ut} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	Combustibile [Nm ³]
------	----	--------------------------------	-------------------------------	------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

gennaio	31	53	54	98,6	93,4	93,3	5
febbraio	28	48	49	98,6	93,4	93,3	5
marzo	31	53	54	98,6	93,4	93,3	5
aprile	30	52	52	98,6	93,4	93,3	5
maggio	31	53	54	98,6	93,4	93,3	5
giugno	30	52	52	98,6	93,4	93,3	5
luglio	31	53	54	98,6	93,4	93,3	5
agosto	31	53	54	98,6	93,4	93,3	5
settembre	30	52	52	98,6	93,4	93,3	5
ottobre	31	53	54	98,6	93,4	93,3	5
novembre	30	52	52	98,6	93,4	93,3	5
dicembre	31	53	54	98,6	93,4	93,3	5

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,014	0,020	1,55	0,01	0,08	0,00
febbraio	28	1,014	0,020	1,55	0,01	0,07	0,00
marzo	31	1,014	0,020	1,55	0,01	0,07	0,00
aprile	30	1,014	0,020	1,55	0,01	0,06	0,00
maggio	31	1,014	0,020	1,55	0,01	0,05	0,00
giugno	30	1,014	0,020	1,55	0,01	0,05	0,00
luglio	31	1,014	0,020	1,55	0,01	0,04	0,00
agosto	31	1,014	0,020	1,55	0,01	0,05	0,00
settembre	30	1,014	0,020	1,55	0,01	0,05	0,00
ottobre	31	1,014	0,020	1,55	0,01	0,06	0,00
novembre	30	1,014	0,020	1,55	0,01	0,07	0,00
dicembre	31	1,014	0,020	1,55	0,01	0,07	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto 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	54	0	57	57
febbraio	28	49	0	52	52
marzo	31	54	0	57	57
aprile	30	52	0	55	55
maggio	31	54	0	57	57
giugno	30	52	0	55	55
luglio	31	54	0	57	57
agosto	31	54	0	57	57

settembre	30	52	0	55	55
ottobre	31	54	0	57	57
novembre	30	52	0	55	55
dicembre	31	54	0	57	57
TOTALI	365	638	2	673	674

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

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	35	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,20	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,34	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - Centrale termica

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	18	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,94	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Bagno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	36	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-

Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,18	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 4 - Cucina

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	140	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,20	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	33,78	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 5 - Dispensa

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	140	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,20	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25,00	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 6 - Sala riunioni

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	315	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	59,14	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
1	1	Ingresso	88	86	174
1	2	Centrale termica	14	18	31
1	3	Bagno	27	25	52
1	4	Cucina	350	203	553
1	5	Dispensa	350	150	500
1	6	Sala riunioni	788	355	1142

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,u} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]	Q _{ill,est} [kWh _{el}]	Q _{ill} [kWh _{el}]	Q _{p,ill} [kWh]
Gennaio	31	137	71	0	208	0	208	406
Febbraio	28	124	64	0	188	0	188	367
Marzo	31	137	71	0	208	0	208	406
Aprile	30	133	69	0	202	0	202	393
Maggio	31	137	71	0	208	0	208	406
Giugno	30	133	69	0	202	0	202	393
Luglio	31	137	71	0	208	0	208	406
Agosto	31	137	71	0	208	0	208	406
Settembre	30	133	69	0	202	0	202	393
Ottobre	31	137	71	0	208	0	208	406
Novembre	30	133	69	0	202	0	202	393
Dicembre	31	137	71	0	208	0	208	406
TOTALI		1616	836	0	2452	0	2452	4781

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	1616	836	0	2452	0	2452	4781
TOTALI	1616	836	0	2452	0	2452	4781

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 : LOCALI POLIFUNZIONALI	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	139,38	m ²
---	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	26199	299	26498	187,97	2,14	190,11
<i>Acqua calda sanitaria</i>	673	1	674	4,83	0,01	4,84
<i>Illuminazione</i>	4781	1152	5933	34,30	8,27	42,57
TOTALE	31653	1452	33105	227,10	10,42	237,52

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	2456	<i>Nm³/anno</i>	5126	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	3090	<i>kWhel/anno</i>	1421	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	139,38	m ²
-----------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	26199	299	26498	187,97	2,14	190,11
<i>Acqua calda sanitaria</i>	673	1	674	4,83	0,01	4,84
<i>Illuminazione</i>	4781	1152	5933	34,30	8,27	42,57
TOTALE	31653	1452	33105	227,10	10,42	237,52

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	2456	<i>Nm³/anno</i>	5126	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	3090	<i>kWhel/anno</i>	1421	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

**DICHIARAZIONE
SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ**

(Art. 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445)

Il sottoscritto **Marchisone Paolo**

Residente in **Via Moretta** n. **7**

Comune **Villanova Solaro** CAP **12030** Prov. **CN**

nato a **Saluzzo** Prov. **CN** il **22/09/1980**

Codice fiscale **MRCPLA80P22H727B**

Consapevole delle sanzioni penali e amministrative, nel caso di dichiarazioni non veritiere e falsità negli atti, richiamate dall'art. 76 del Decreto del Presidente della Repubblica 28.12.2000, n.445

DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

ai sensi degli articoli 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, che i seguenti documenti

- Attestato di prestazione energetica*
- Rapporto di controllo tecnico*
- Relazione tecnica*
- Asseverazione di conformità*
- Attestato di qualificazione energetica*

sono stati da me redatti e sottoscritti e sono resi sotto forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192, come modificato dall'art. 12 della Legge di conversione 3 agosto 2013, n. 90.

Allegati:

- Copia fotostatica di un documento di identità del sottoscrittore⁽¹⁾

Luogo e data **Racconigi, 20/07/2022**

Firma _____

⁽¹⁾ La dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, redatta in carta semplice, deve essere corredata della fotocopia leggibile di un documento d'identità non scaduto del firmatario.

Cognome **MARCHISONE**
Nome **PAOLO**
nato il **22 settembre 1980**
(atto n. **359** p. **1** s. **A**)
a **SALUZZO** (**CN**)
Cittadinanza **ITALIANA**
Residenza **VILLANOVA SOLARO**
Via **MORETTA 7**
Stato civile -----
Professione -----

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura **1,80**
Capelli **CASTANI**
Occhi **VERDI**
Segni particolari **NESSUNO**



Firma del titolare *Paolo Marchisone*
VILLANOVA SOLARO **7/06/2012**

Impronta del firmatario
indice sinistra
PER L'ORDINE DEL SINDACO
IL FUNZIONARIO INCARICATO
Marchisone Paolo

COMUNE DI
Diritti Carta Identità
€ 5,16
Diritti Segreteria
€ 0,26



SCADE IL **22/09/2022**
Diritti Euro **5,42**

AS 4135999

REPUBBLICA ITALIANA



COMUNE DI
VILLANOVA SOLARO

CARTA D'IDENTITA'

N° AS 4135999

DI
MARCHISONE PAOLO