



COMUNE DI CONDOVE

Località: Via Rodari n. 5

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI NUOVA SCUOLA PER L'INFANZIA
GIANNI RODARI - ARCOBALENO

PROGETTISTI INCARICATI

Maritano Gianluca - Architetto
Via Matteotti, 41 - 10051 Avigliana (TO)
c.f. MRTGLC 63S07 A518L - p.iva 08140050017
email: maritano.gianluca@gmail.com
PEC: g.maritano@architettitorinopec.it
tel/fax: 0119367132

GRUPPO DI LAVORO

Geom. Alessandro Audino
Ing. Giorgio Barillaro
Dott.ssa Geol. Stefania Goffi
Arch. Wajdy Haddad
Ing. Davide Pasquini
Ing. Alessandro Revelli

PROTOCOLLO

PROPRIETA':
COMUNE DI CONDOVE
Piazza Martiri della Libertà n.1
10055 - CONDOVE - TO
p.i. 01468460017



DATA: _____

CONTENUTO:

RELAZIONE TECNICA AI SENSI ART.28
LEGGE 10/91 - D.P.R. 412/93 E S.M.I.
D.G.R. 46-I/1968/2009 - D. LGS. 28/2011
D. INTERM. 26/06/2015

TAVOLA: /



PROGETTO DEFINITIVO

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Condove (TO)*

EDIFICIO : *Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"*

INDIRIZZO : *Via Rodari n.5 - CONDOVE (TO)*

COMUNE : *CONDOVE*

INTERVENTO : *Edifici di nuova costruzione*

Rif.: *009-18-ScuolaCondove_AGG-05-2018.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 8*

STUDIO TERMOTECNICO Ing. Alessandro REVELLI
Via Matteotti, 30 - 10051 AVIGLIANA (TO)

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

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CONDOVE Provincia TO

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

☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Rodari n.5 - CONDOVE (TO)

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

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

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

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Condove (TO)
P.zza Martiri della Libertà n.1 - CONDOVE (TO)

Progettista dell'isolamento termico REVELLI ALESSANDRO
Albo: INGEGNERI Pr.: TORINO N.iscr.: 8579 Z

Progettista degli impianti termici REVELLI ALESSANDRO
Albo: INGEGNERI Pr.: TORINO N.iscr.: 8579 Z

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) 2918 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -9,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 30,5 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	ϕ_{int} [%]
VOLUME GLOBALE	2975,00	1951,50	0,66	604,00	20,0	65,0
<i>Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"</i>	2975,00	1951,50	0,66	604,00	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} [%]
VOLUME GLOBALE	2975,00	1951,50	0,66	604,00	26,0	0,0
<i>Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"</i>	2975,00	1951,50	0,66	604,00	26,0	0,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

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

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐

Valore di riflettanza solare 0,70 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,33 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

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

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

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

Descrizione e percentuali di copertura:

Impianto di riscaldamento alimentato da pompe di calore aria/acqua ad elevato rendimento. Impianto solare termico per produzione acqua calda sanitaria. Impianto fotovoltaico per produzione energia elettrica.

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

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

Sistemi di generazione

*Pompe di calore aria/acqua ad elevato rendimento per impianto di riscaldamento.
Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano a condensazione 4 stelle classe NOx=5 per integrazione alla produzione di acqua calda sanitaria.*

Sistemi di termoregolazione

*Quadro di comando per pompe di calore.
Gruppo di termoregolazione in centrale termica per regolazione a punto fisso del generatore di calore e per regolazione climatica circuito a doppia miscelazione pannelli radianti.
Termostati ambiente collegati a testine elettrotermiche per la regolazione capillare della temperatura in ogni singolo locale.
Valvole termostatiche per i radiatori di integrazione nei servizi igienici.*

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non previsti

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Bollitore solare verticale a doppio scambiatore da 300 litri per a.c.s. e accumulo verticale per acqua calda impianto di riscaldamento da 800 litri.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Bollitore solare verticale a doppio scambiatore da 300 litri collegato a n. 2 collettori solari piani ad elevato rendimento e integrazione mediante caldaia murale a condensazione a gas metano.

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

10,00 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza: ☐

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: ☐

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

Zona	<u>VOLUME GLOBALE</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>ELETTRICA ALTO RENDIMENTO</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>30,0</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,49</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>VOLUME GLOBALE</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>GENERATORE a condensazione 4 stelle a metano</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>34,2</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>109,0</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>108,0</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:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni Quadro di comando per pompe di calore.
Gruppo di termoregolazione in centrale termica
per regolazione a punto fisso del generatore di
calore e per regolazione climatica circuito a doppia
miscelazione pannelli radianti.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Organi di attuazione

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

Organi di attuazione ad azione diretta sul bruciatore con regolazione ON-OFF della temperatura di mandata.

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
<i>Termostati ambiente collegati a testine elettrotermiche.</i>	
<i>Valvole termostatiche</i>	

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Pannelli radianti a bassa T sottopavimento.</i>		
<i>Radiatori in acciaio tubolare per integrazione al riscaldamento nei servizi igienici.</i>		

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	<i>metano</i>	<i>Acciaio/circolare</i>	<i>80</i>	<i>1,0</i>	<i>0,2</i>	<i>Acciaio/circolare</i>	<i>130</i>	<i>5,0</i>

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)

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

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Reti di distribuzione in centrale termica e ai terminali di erogazione dell'impianto.</i>	<i>Polietilene espanso a celle chiuse</i>	<i>0,030</i>	<i>33</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) **Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Primario caldaia/bollitore solare	A corredo della caldaia			
1	Circuito pannelli radianti bassa temperatura		8000,00	5500,00	360
1	Circuito radiatori media temperatura		2000,00	3000,00	100
1	Circuito ricircolo sanitario		1000,00	1000,00	50

G Portata della pompa di circolazione
 ΔP Prevalenza della pompa di circolazione
 W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

n. 1

Riferimenti: Tav.allegate

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico per una potenza installata in progetto di 16.8 kWp circa

Schemi funzionali *ved. progetto*

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Costituito da bollitore solare verticale a doppio scambiatore da 300 litri collegato a n. 2 collettori solari piani sulla falda a sud-ovest della copertura di 2,3 metri quadrati l'uno per un totale di circa 4,6 mq, centralina solare e dispositivi accessori a completamento per la regolazione e sicurezza.

Allegati:

Progetto

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: *VOLUME GLOBALE*

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

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<i>M1</i>	<i>MURI ESTERNI 1</i>	<i>0,142</i>	<i>0,231</i>
<i>M2</i>	<i>MURI ESTERNI 2</i>	<i>0,162</i>	<i>0,175</i>
<i>M3</i>	<i>MURI ESTERNI 3</i>	<i>0,160</i>	<i>0,160</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su interrato</i>	<i>0,238</i>	<i>0,238</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura su orditura in legno</i>	<i>0,168</i>	<i>0,168</i>
<i>S2</i>	<i>Copertura su solaio piano</i>	<i>0,171</i>	<i>0,171</i>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
------	-------------	-------------------------------	--------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>MURI ESTERNI 1</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>MURI ESTERNI 2</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M3</i>	<i>MURI ESTERNI 3</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su interrato</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura su orditura in legno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>Copertura su solaio piano</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<i>Z201</i>	<i>Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z202</i>	<i>Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z203</i>	<i>Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z204</i>	<i>Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z205</i>	<i>Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220</i>	<i>Positiva</i>

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
<i>M1</i>	<i>MURI ESTERNI 1</i>	<i>237</i>	<i>0,002</i>
<i>M2</i>	<i>MURI ESTERNI 2</i>	<i>221</i>	<i>0,005</i>
<i>M3</i>	<i>MURI ESTERNI 3</i>	<i>257</i>	<i>0,019</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura su orditura in legno</i>	<i>44</i>	<i>0,103</i>
<i>S2</i>	<i>Copertura su solaio piano</i>	<i>438</i>	<i>0,019</i>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
<i>W201</i>	<i>FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100</i>	<i>1,160</i>	<i>1,244</i>
<i>W202</i>	<i>FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130</i>	<i>1,140</i>	<i>1,244</i>
<i>W203</i>	<i>FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230</i>	<i>1,138</i>	<i>1,244</i>
<i>W204</i>	<i>FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230</i>	<i>1,135</i>	<i>1,244</i>
<i>W205</i>	<i>FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220</i>	<i>1,144</i>	<i>1,244</i>

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]
<i>1</i>	<i>fabbr.</i>	<i>0,50</i>	<i>0,25</i>

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	<i>1951,50</i>	m ²
Valore di progetto H_T	<i>0,23</i>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<i>0,55</i>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<i>Positiva</i>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<i>604,00</i>	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<i>0,014</i>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<i>0,040</i>	
Verifica (positiva / negativa)	<i>Positiva</i>	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>39,49</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>64,58</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>14,04</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>17,15</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>51,58</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>8,35</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>8,24</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>68,17</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>128,05</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>17,88</u>	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
VOLUME GLOBALE	Riscaldamento	76,6	60,4	Positiva
VOLUME GLOBALE	Acqua calda sanitaria	88,4	63,3	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>70,3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

NOTA: i valori si riferiscono all'impianto solare comune a tutte le zone termiche.

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>62,1</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>4803</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>20878</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>16,79</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>13,29</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>9773</u>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>50,29</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	<u>13023</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>68,17</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>20878</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>4800</u>	kWh

NOTA: il valore di Energia rinnovabile in situ (termica) si riferisce all'impianto solare comune a tutte le zone termiche.

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>73,7</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. -- Rif.: TAV.ALLEGATE
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. Rif.: VED. PROG. ARCH.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. Rif.: VED. PROG. ARCH.
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: Tav.allegate
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. Rif.: ved. allegati
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. Rif.: ved. allegati
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. Rif.: progetto
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. Rif.:
- ☐ Altri allegati.
N. Rif.:

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	_____	<u>ALESSANDRO</u>	<u>REVELLI</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>INGEGNERI</u>	<u>TORINO</u>	<u>8579 Z</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 31/05/2018

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

ALLEGATI

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

EDIFICIO	<i>Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"</i>
INDIRIZZO	<i>Via Rodari n.5 - CONDOVE (TO)</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Condove (TO)</i>
INDIRIZZO	<i>P.zza Martiri della Libertà n.1 - CONDOVE (TO)</i>
COMUNE	<i>CONDOVE</i>

Rif. *009-18-ScuolaCondove_AGG-05-2018.E0001*
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.18.20

STUDIO TERMOTECNICO Ing. Alessandro REVELLI
Via Matteotti, 30 - 10051 AVIGLIANA (TO)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

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

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo manuale</i>

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **CONDOVE**
Provincia **Torino**
Altitudine s.l.m. **364** m
Latitudine nord **45° 6'** Longitudine est **7° 18'**
Gradi giorno DPR 412/93 **2918**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per la temperatura **Torino**
per l'irradiazione I località: **Torino**
II località: **Aosta**
per il vento **Torino**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
Direzione prevalente **Nord-Est**
Distanza dal mare **> 40** km
Velocità media del vento **0,8** m/s
Velocità massima del vento **1,6** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-9,0** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **30,5** °C
Temperatura esterna bulbo umido **22,3** °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	-0,3	2,5	7,5	12,0	16,0	20,4	22,6	21,9	18,1	11,9	6,1	1,3

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Est	MJ/m ²	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Sud-Est	MJ/m ²	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Sud	MJ/m ²	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,1	9,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Orizzontale	MJ/m ²	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,6	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7

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

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	MURI ESTERNI 1	530,0	237	0,002	-0,645	37,228	0,90	0,60	-9,0	0,142
M2	T	MURI ESTERNI 2	540,0	221	0,005	-19,274	37,179	0,90	0,60	-9,0	0,162
M3	T	MURI ESTERNI 3	421,0	257	0,019	-17,189	37,312	0,90	0,60	-9,0	0,160
M4	T	MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 1	530,0	516	0,004	-18,286	32,695	0,90	0,60	-9,0	0,183
M5	T	MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 2	540,0	500	0,012	-12,958	32,843	0,90	0,60	-9,0	0,217

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	U	Pavimento su interrato	570,0	586	0,009	-18,714	53,540	0,90	0,30	2,0	0,238

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Copertura su orditura in legno	328,5	44	0,103	-7,051	8,374	0,90	0,60	-9,0	0,168
S2	T	Copertura su solaio piano	870,0	438	0,019	-14,088	7,122	0,90	0,60	-9,0	0,171

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	X	0,060
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	X	0,090
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	X	0,100
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	X	0,120
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	X	0,130

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	θ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W201	T	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	Doppio	0,837	0,296	0,45	0,25	100,0	80,0	1,244	1,267	-9,0	0,568	3,040
W202	T	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	Doppio	0,837	0,296	0,45	0,25	130,0	125,0	1,244	1,244	-9,0	1,044	6,440
W203	T	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	Doppio	0,837	0,296	0,45	0,25	230,0	100,0	1,244	1,241	-9,0	1,634	7,240
W204	T	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	Doppio	0,837	0,296	0,45	0,25	230,0	120,0	1,244	1,237	-9,0	1,710	11,200
W205	T	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	Doppio	0,837	0,296	0,45	0,25	220,0	150,0	1,244	1,248	-9,0	2,233	12,200

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI 1*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica *0,142* W/m²K

Spessore *530* mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) *-9,0* °C

Permeanza *32,129* 10⁻¹²kg/sm²Pa

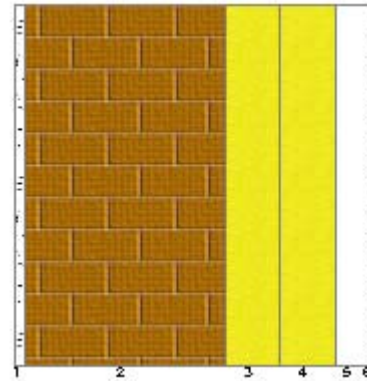
Massa superficiale
(con intonaci) *259* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *237* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,002* W/m²K

Fattore attenuazione *0,011* -

Sfasamento onda termica *-0,6* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	<i>15,00</i>	<i>0,700</i>	-	<i>1400</i>	<i>0,84</i>	<i>11</i>
2	Laterizio porizzato	<i>295,00</i>	<i>0,140</i>	-	<i>700</i>	<i>1,00</i>	<i>20</i>
3	Pannello in lana di roccia	<i>80,00</i>	<i>0,035</i>	-	<i>100</i>	<i>1,03</i>	<i>1</i>
4	Pannello in lana di roccia	<i>80,00</i>	<i>0,035</i>	-	<i>100</i>	<i>1,03</i>	<i>1</i>
5	Aria debolmente ventilata (fl.ascend.)	<i>50,00</i>	-	-	-	-	-
6	Rivestimento fibrocemento	<i>10,00</i>	<i>0,900</i>	-	<i>1500</i>	<i>25,00</i>	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **MURI ESTERNI 1**

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,143** W/m²K

Spessore **530** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-9,0** °C

Permeanza **32,129** 10⁻¹²kg/sm²Pa

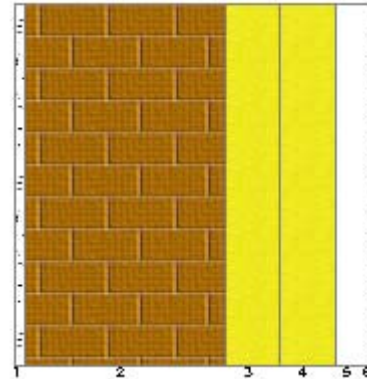
Massa superficiale
(con intonaci) **259** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **237** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,002** W/m²K

Fattore attenuazione **0,011** -

Sfasamento onda termica **-0,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	-	1400	0,84	11
2	Laterizio porizzato	295,00	0,140	-	700	1,00	20
3	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	-	100	1,03	1
4	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	-	100	1,03	1
5	Aria debolmente ventilata (fl.ascend.)	50,00	-	-	-	-	-
6	Rivestimento fibrocemento	10,00	0,900	-	1500	25,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI 1*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,837*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,965*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI 1*

Codice: *M1*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,9</i>	<i>1519</i>	<i>1127</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,591</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>1519</i>	<i>801</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,762</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>1519</i>	<i>576</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,823</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>1519</i>	<i>489</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,837</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>1519</i>	<i>577</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,811</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1519</i>	<i>556</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,735</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>1519</i>	<i>768</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,586</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>11,9</i>	<i>65</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>65</i>	<i>85</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>65</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>65</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>65</i>	<i>79</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>65</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>65</i>	<i>55</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>16,0</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>20,4</i>	<i>20,4</i>	<i>65</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>22,6</i>	<i>22,6</i>	<i>65</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>21,9</i>	<i>21,9</i>	<i>65</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,1</i>	<i>18,1</i>	<i>65</i>	<i>69</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: *MURI ESTERNI 1*

Codice: *M1*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>18,0</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>Int.</i>	<i>19,7</i>	<i>19,5</i>	<i>19,4</i>	<i>19,3</i>	<i>19,4</i>	<i>19,6</i>	<i>19,7</i>	<i>17,9</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>1</i>	<i>19,7</i>	<i>19,5</i>	<i>19,3</i>	<i>19,2</i>	<i>19,3</i>	<i>19,5</i>	<i>19,7</i>	<i>17,9</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>2</i>	<i>17,3</i>	<i>15,4</i>	<i>13,8</i>	<i>13,3</i>	<i>14,2</i>	<i>15,9</i>	<i>17,4</i>	<i>17,3</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>3</i>	<i>14,8</i>	<i>11,0</i>	<i>7,9</i>	<i>6,8</i>	<i>8,7</i>	<i>11,9</i>	<i>14,8</i>	<i>16,7</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>4</i>	<i>12,2</i>	<i>6,6</i>	<i>1,9</i>	<i>0,4</i>	<i>3,1</i>	<i>7,9</i>	<i>12,3</i>	<i>16,1</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>5</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>
<i>6</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>
<i>Est.</i>	<i>11,9</i>	<i>6,1</i>	<i>1,3</i>	<i>-0,3</i>	<i>2,5</i>	<i>7,5</i>	<i>12,0</i>	<i>16,0</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>

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

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1341</i>	<i>1557</i>	<i>1781</i>	<i>1707</i>	<i>1349</i>
<i>Int.</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1341</i>	<i>1557</i>	<i>1781</i>	<i>1707</i>	<i>1349</i>
<i>1</i>	<i>1509</i>	<i>1500</i>	<i>1494</i>	<i>1492</i>	<i>1494</i>	<i>1493</i>	<i>1499</i>	<i>1337</i>	<i>1559</i>	<i>1781</i>	<i>1711</i>	<i>1352</i>
<i>2</i>	<i>1137</i>	<i>820</i>	<i>601</i>	<i>515</i>	<i>601</i>	<i>581</i>	<i>787</i>	<i>1185</i>	<i>1628</i>	<i>1761</i>	<i>1867</i>	<i>1437</i>
<i>3</i>	<i>1132</i>	<i>811</i>	<i>588</i>	<i>502</i>	<i>589</i>	<i>568</i>	<i>777</i>	<i>1183</i>	<i>1629</i>	<i>1761</i>	<i>1869</i>	<i>1438</i>
<i>4</i>	<i>1127</i>	<i>801</i>	<i>576</i>	<i>489</i>	<i>577</i>	<i>556</i>	<i>768</i>	<i>1181</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1872</i>	<i>1440</i>
<i>5</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Est.</i>	<i>1127</i>	<i>801</i>	<i>576</i>	<i>489</i>	<i>577</i>	<i>556</i>	<i>768</i>	<i>1181</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1872</i>	<i>1440</i>

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

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]

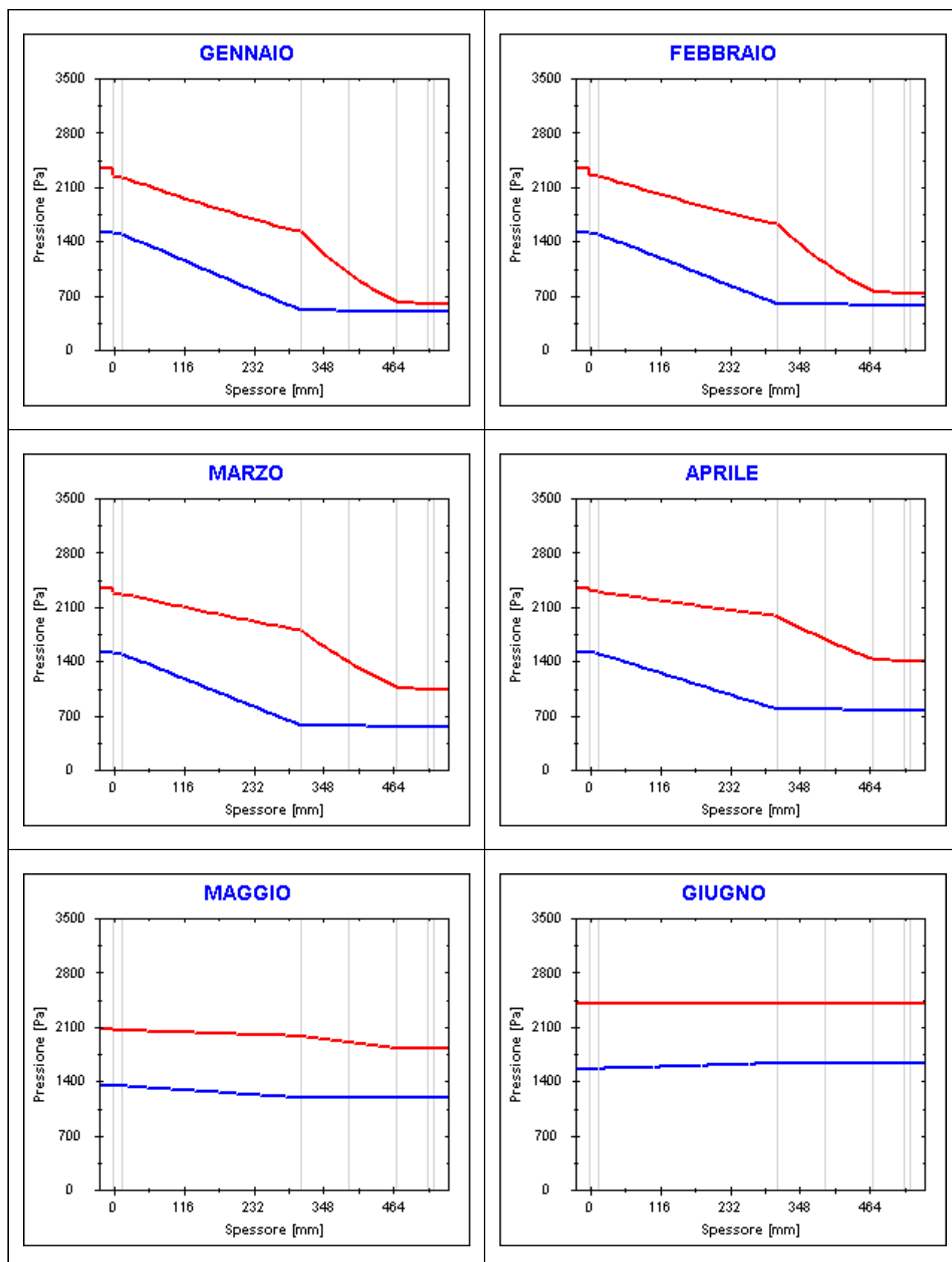
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2063</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>Int.</i>	<i>2297</i>	<i>2268</i>	<i>2245</i>	<i>2237</i>	<i>2250</i>	<i>2275</i>	<i>2297</i>	<i>2054</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>1</i>	<i>2293</i>	<i>2262</i>	<i>2237</i>	<i>2229</i>	<i>2243</i>	<i>2270</i>	<i>2294</i>	<i>2053</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>2</i>	<i>1977</i>	<i>1750</i>	<i>1579</i>	<i>1526</i>	<i>1621</i>	<i>1802</i>	<i>1981</i>	<i>1979</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>3</i>	<i>1677</i>	<i>1312</i>	<i>1064</i>	<i>991</i>	<i>1122</i>	<i>1393</i>	<i>1684</i>	<i>1901</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>4</i>	<i>1419</i>	<i>973</i>	<i>703</i>	<i>629</i>	<i>763</i>	<i>1067</i>	<i>1428</i>	<i>1825</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>5</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Est.</i>	<i>1393</i>	<i>941</i>	<i>671</i>	<i>596</i>	<i>731</i>	<i>1036</i>	<i>1402</i>	<i>1817</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>

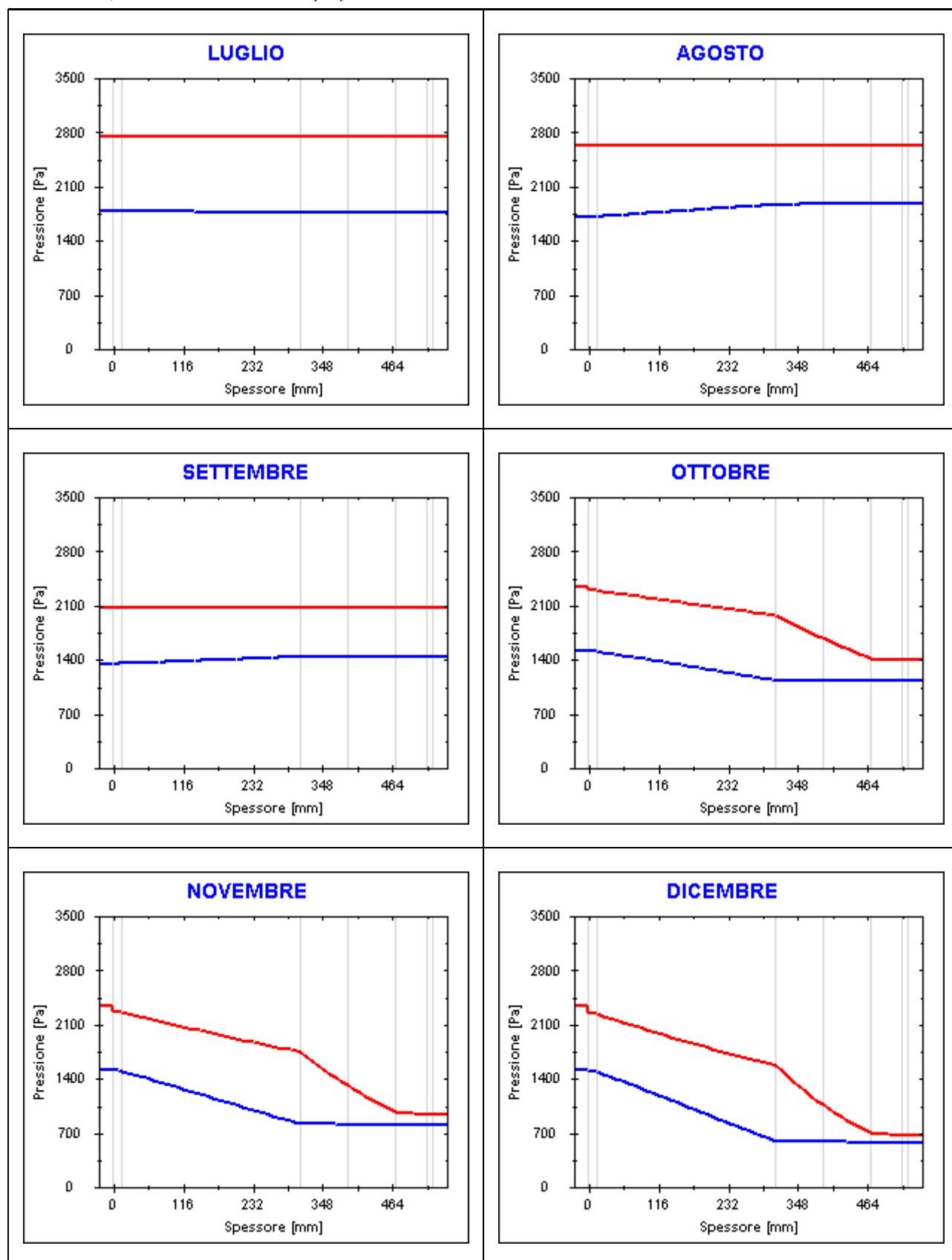
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: MURI ESTERNI 1

Codice: M1



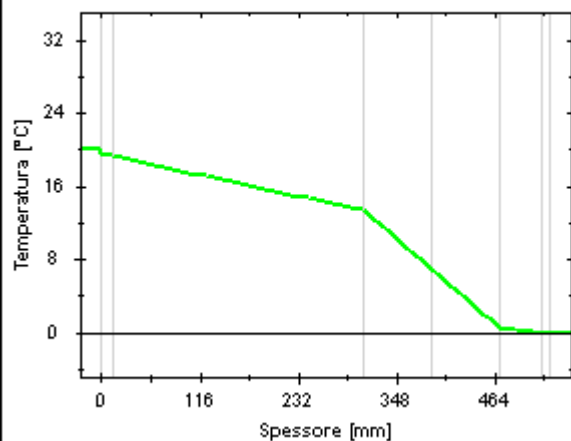


Grafici mensili delle temperature [°C]

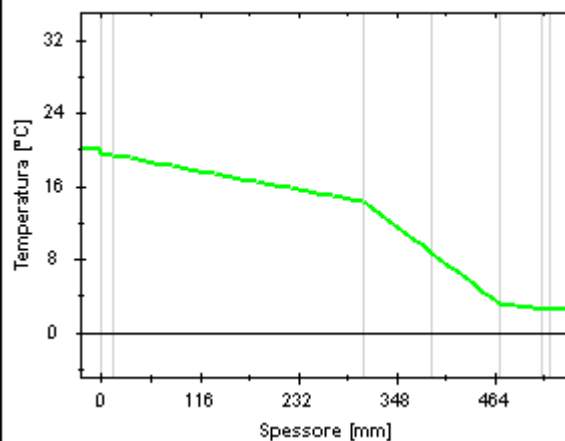
Descrizione della struttura: MURI ESTERNI 1

Codice: M1

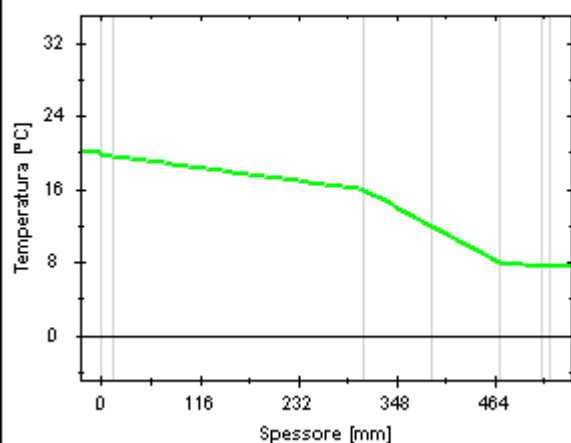
GENNAIO



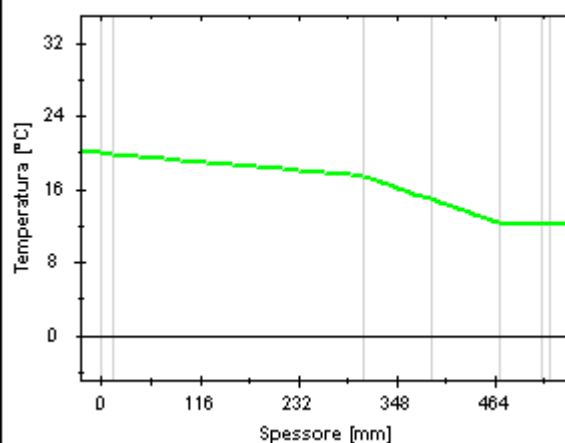
FEBBRAIO



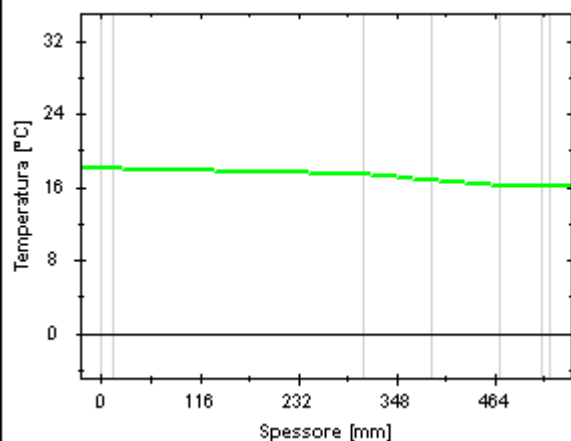
MARZO



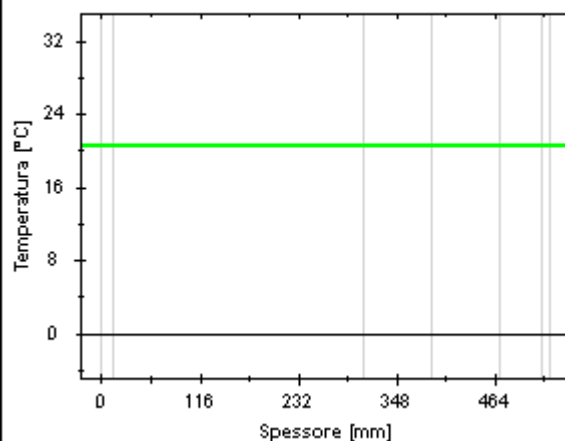
APRILE

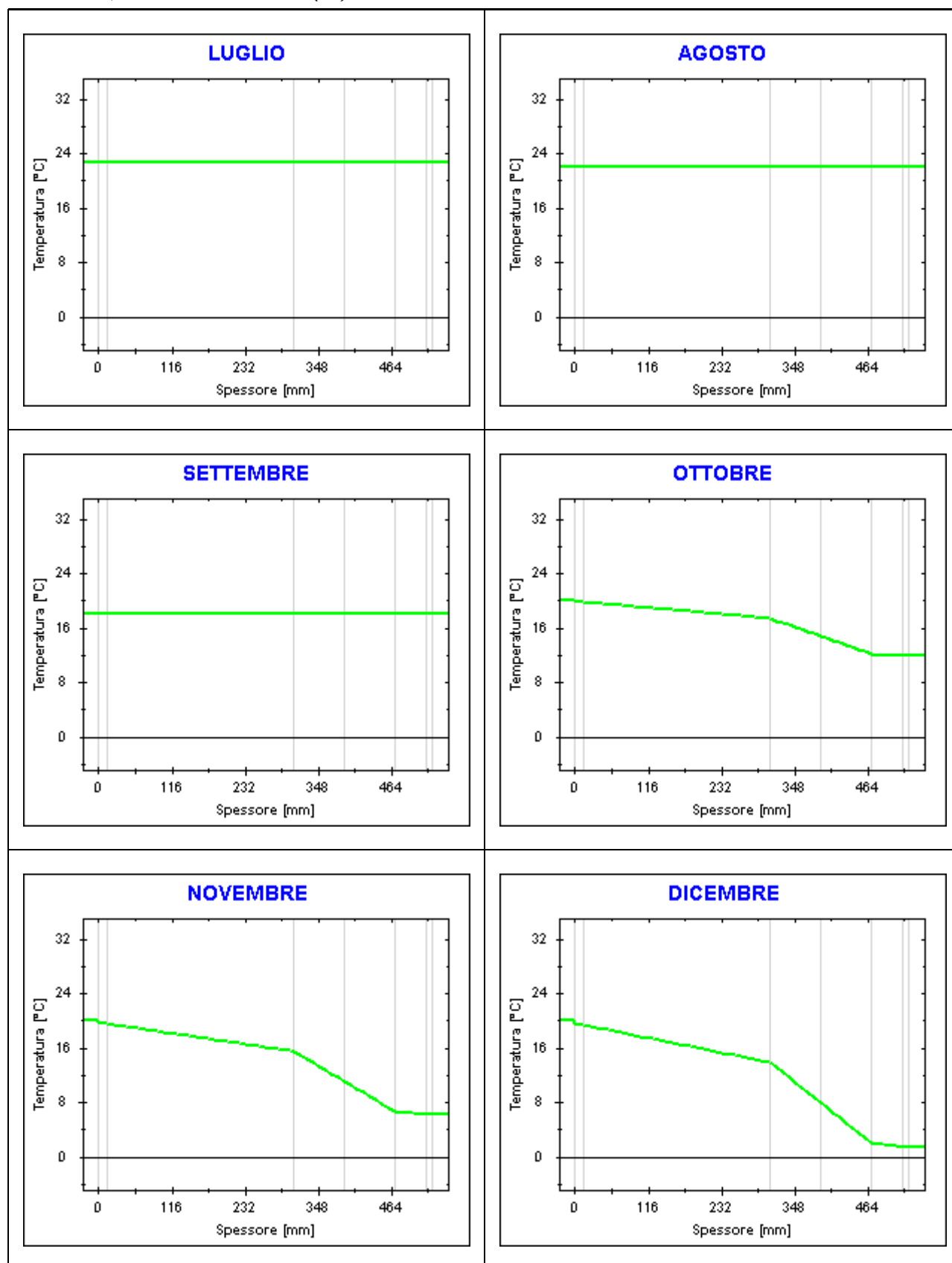


MAGGIO



GIUGNO





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

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI 2*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica *0,162* W/m²K

Spessore *540* mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) *-9,0* °C

Permeanza *32,129* 10⁻¹²kg/sm²Pa

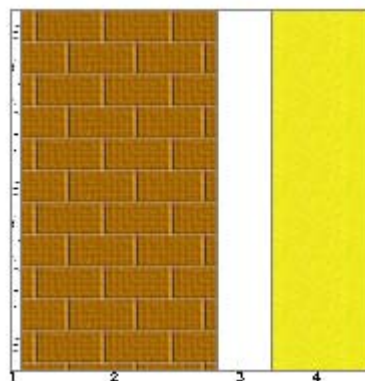
Massa superficiale
(con intonaci) *242* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *221* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,005* W/m²K

Fattore attenuazione *0,033* -

Sfasamento onda termica *-19,3* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	<i>15,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,021</i>	<i>1400</i>	<i>0,84</i>	<i>11</i>
2	Laterizio porizzato	<i>295,00</i>	<i>0,140</i>	<i>2,107</i>	<i>700</i>	<i>1,00</i>	<i>20</i>
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	<i>80,00</i>	<i>0,444</i>	<i>0,180</i>	-	-	-
4	Pannello sandwich in lamiera coibentata con fibra minerale (parete)	<i>150,00</i>	<i>0,041</i>	<i>3,659</i>	<i>100</i>	<i>1,00</i>	<i>1</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **MURI ESTERNI 2**

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,163** W/m²K

Spessore **540** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-9,0** °C

Permeanza **32,129** 10⁻¹²kg/sm²Pa

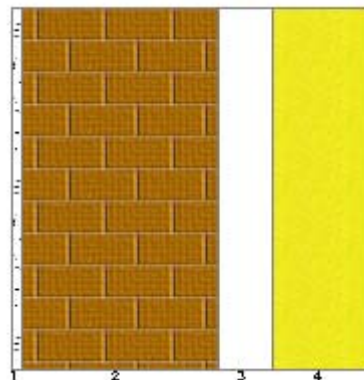
Massa superficiale
(con intonaci) **242** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **221** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,033** -

Sfasamento onda termica **-19,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	0,84	11
2	Laterizio porizzato	295,00	0,140	2,107	700	1,00	20
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80,00	0,444	0,180	-	-	-
4	Pannello sandwich in lamiera coibentata con fibra minerale (parete)	150,00	0,041	3,659	100	1,00	1
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI 2*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,837*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI 2*

Codice: *M2*

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>11,9</i>	<i>1519</i>	<i>1127</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,591</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>1519</i>	<i>801</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,762</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>1519</i>	<i>576</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,823</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>1519</i>	<i>489</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,837</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>1519</i>	<i>577</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,811</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1519</i>	<i>556</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,735</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>1519</i>	<i>768</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,586</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>11,9</i>	<i>65</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>65</i>	<i>85</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>65</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>65</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>65</i>	<i>79</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>65</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>65</i>	<i>55</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>16,0</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>20,4</i>	<i>20,4</i>	<i>65</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>22,6</i>	<i>22,6</i>	<i>65</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>21,9</i>	<i>21,9</i>	<i>65</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,1</i>	<i>18,1</i>	<i>65</i>	<i>69</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: **MURI ESTERNI 2**

Codice: **M2**

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	20,4	22,6	21,9	18,1
Int.	19,7	19,4	19,3	19,2	19,3	19,5	19,7	17,9	20,4	22,6	21,9	18,1
1	19,6	19,4	19,2	19,1	19,2	19,5	19,7	17,9	20,4	22,6	21,9	18,1
2	16,9	14,7	12,9	12,3	13,3	15,2	17,0	17,2	20,4	22,6	21,9	18,1
3	16,7	14,3	12,4	11,7	12,8	14,9	16,7	17,2	20,4	22,6	21,9	18,1
4	12,0	6,2	1,4	-0,2	2,6	7,6	12,1	16,0	20,4	22,6	21,9	18,1
Est.	11,9	6,1	1,3	-0,3	2,5	7,5	12,0	16,0	20,4	22,6	21,9	18,1

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.	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1557	1781	1707	1349
Int.	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1557	1781	1707	1349
1	1509	1500	1494	1492	1494	1494	1499	1337	1559	1781	1711	1352
2	1141	828	611	527	611	591	795	1187	1628	1762	1866	1436
3	1136	818	599	514	599	579	786	1185	1628	1761	1868	1437
4	1127	801	576	489	577	556	768	1181	1630	1761	1872	1440
Est.	1127	801	576	489	577	556	768	1181	1630	1761	1872	1440

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]

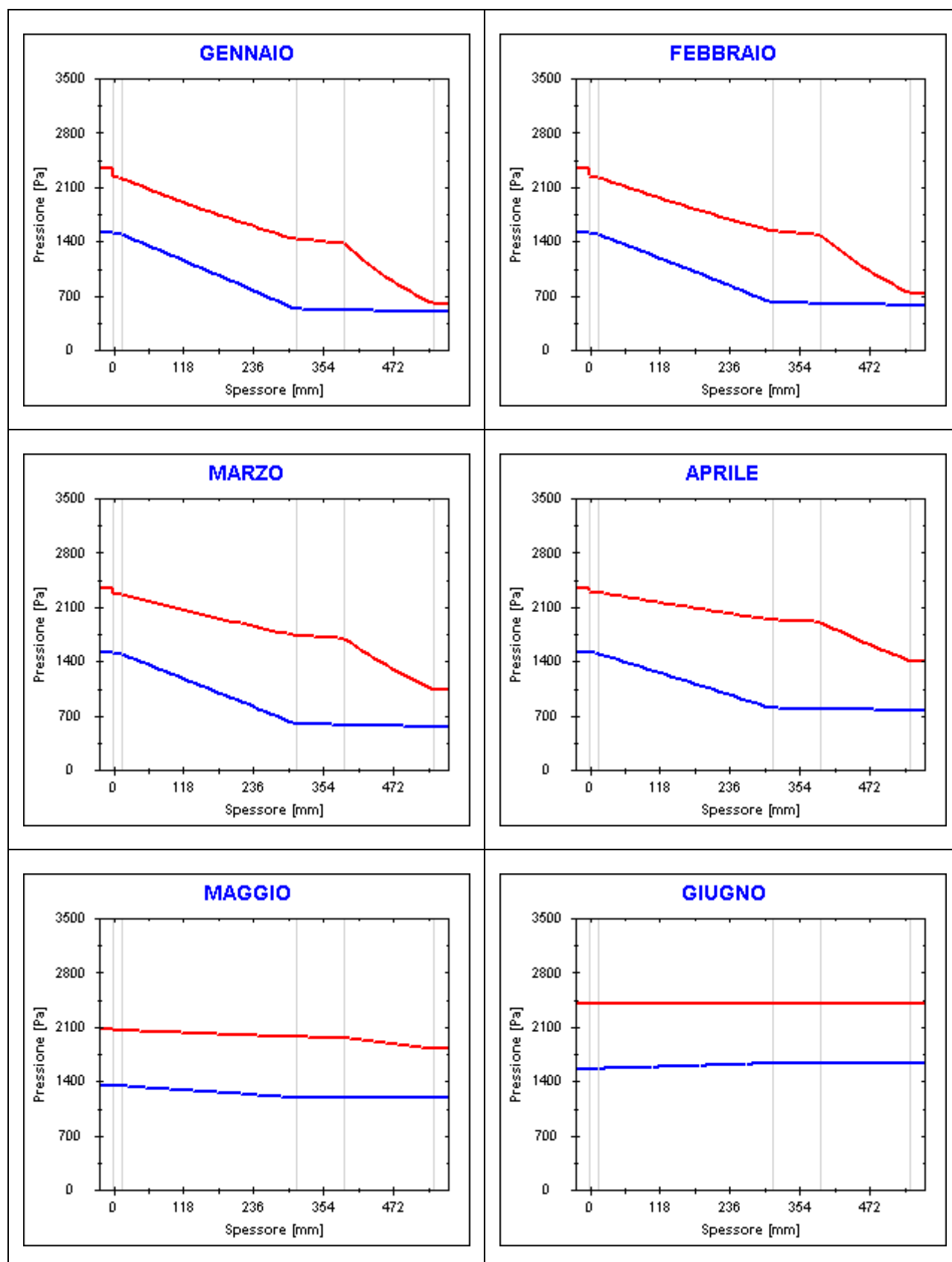
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2395	2741	2626	2076
Int.	2291	2258	2231	2222	2238	2266	2291	2052	2395	2741	2626	2076
1	2287	2251	2222	2213	2229	2260	2287	2052	2395	2741	2626	2076
2	1927	1674	1486	1428	1531	1732	1932	1966	2395	2741	2626	2076
3	1899	1631	1435	1374	1482	1692	1904	1959	2395	2741	2626	2076
4	1397	947	677	602	737	1042	1407	1819	2395	2741	2626	2076
Est.	1393	941	671	596	731	1036	1402	1817	2395	2741	2626	2076

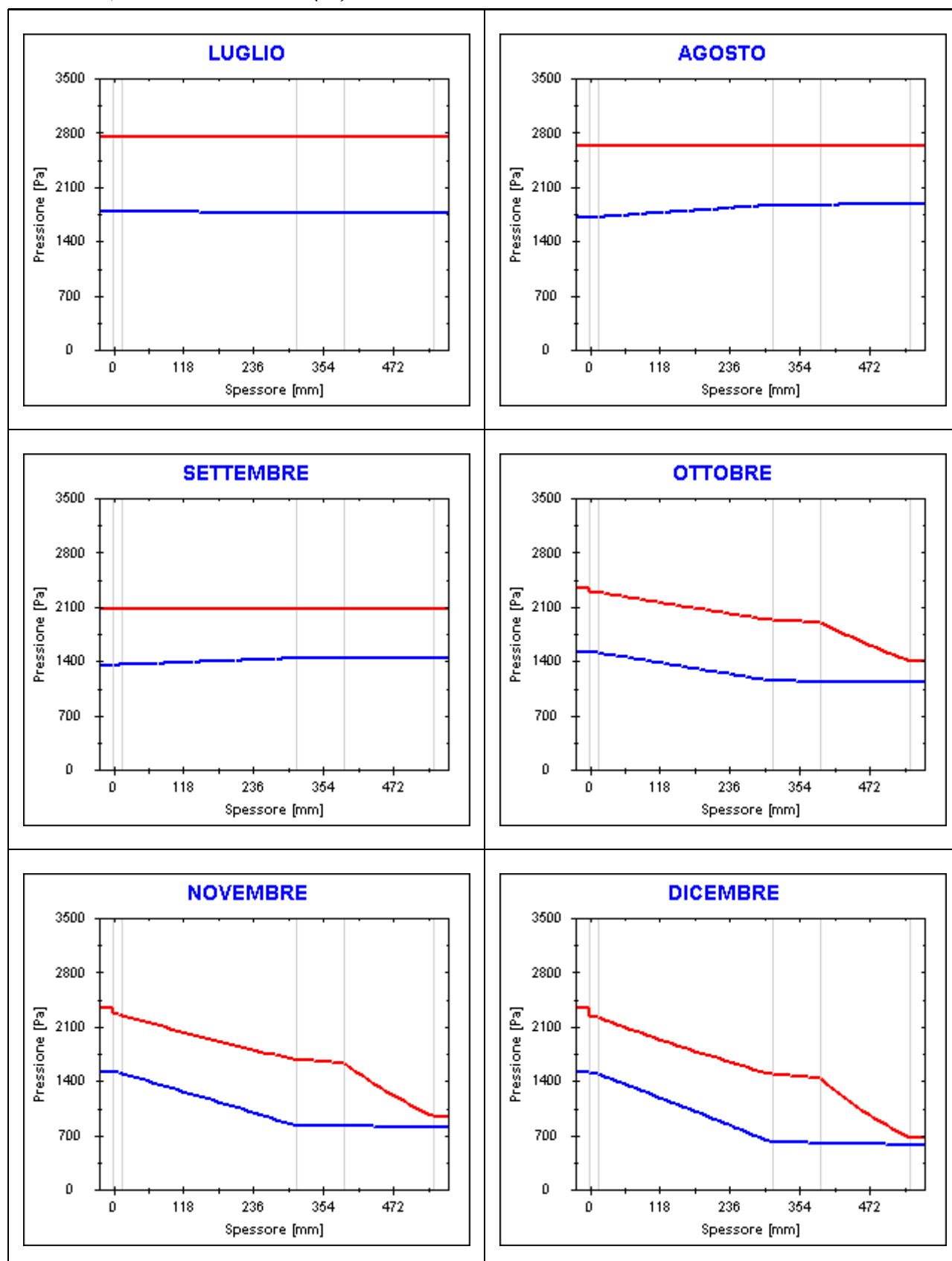
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: **MURI ESTERNI 2**

Codice: **M2**



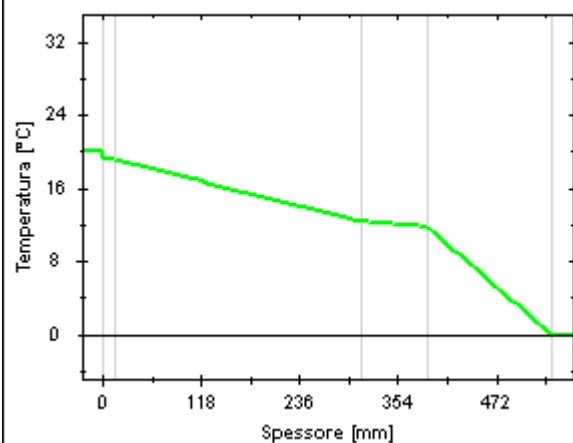


Grafici mensili delle temperature [°C]

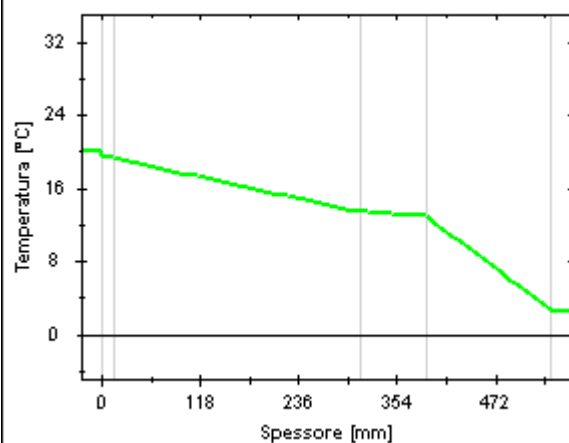
Descrizione della struttura: MURI ESTERNI 2

Codice: M2

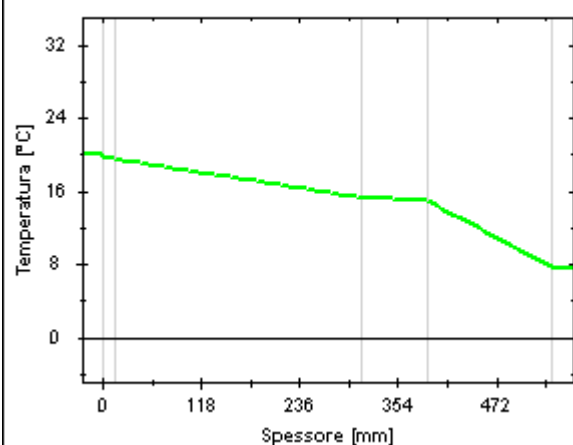
GENNAIO



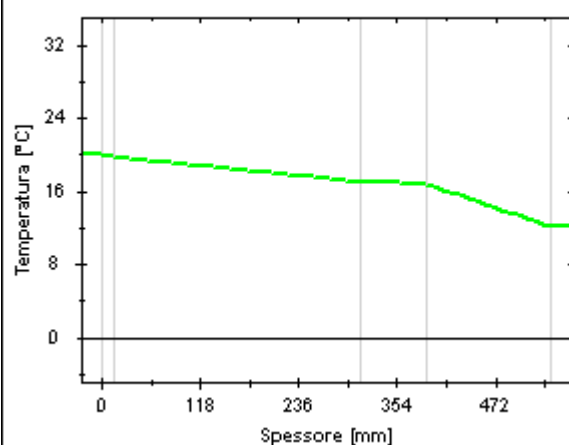
FEBBRAIO



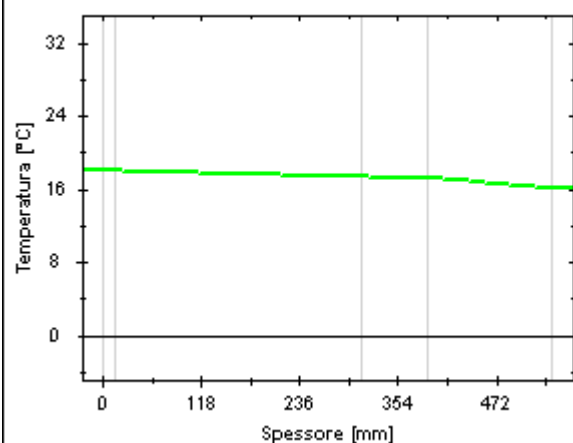
MARZO



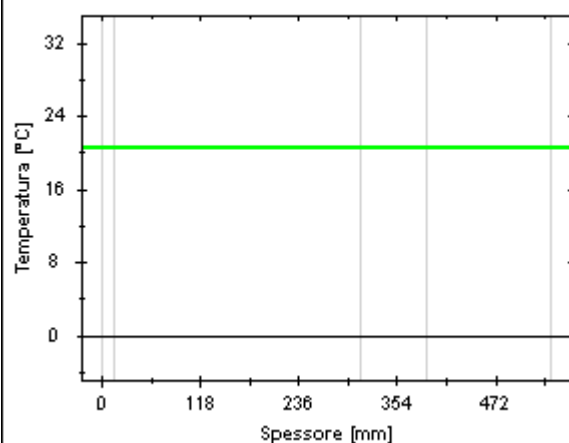
APRILE

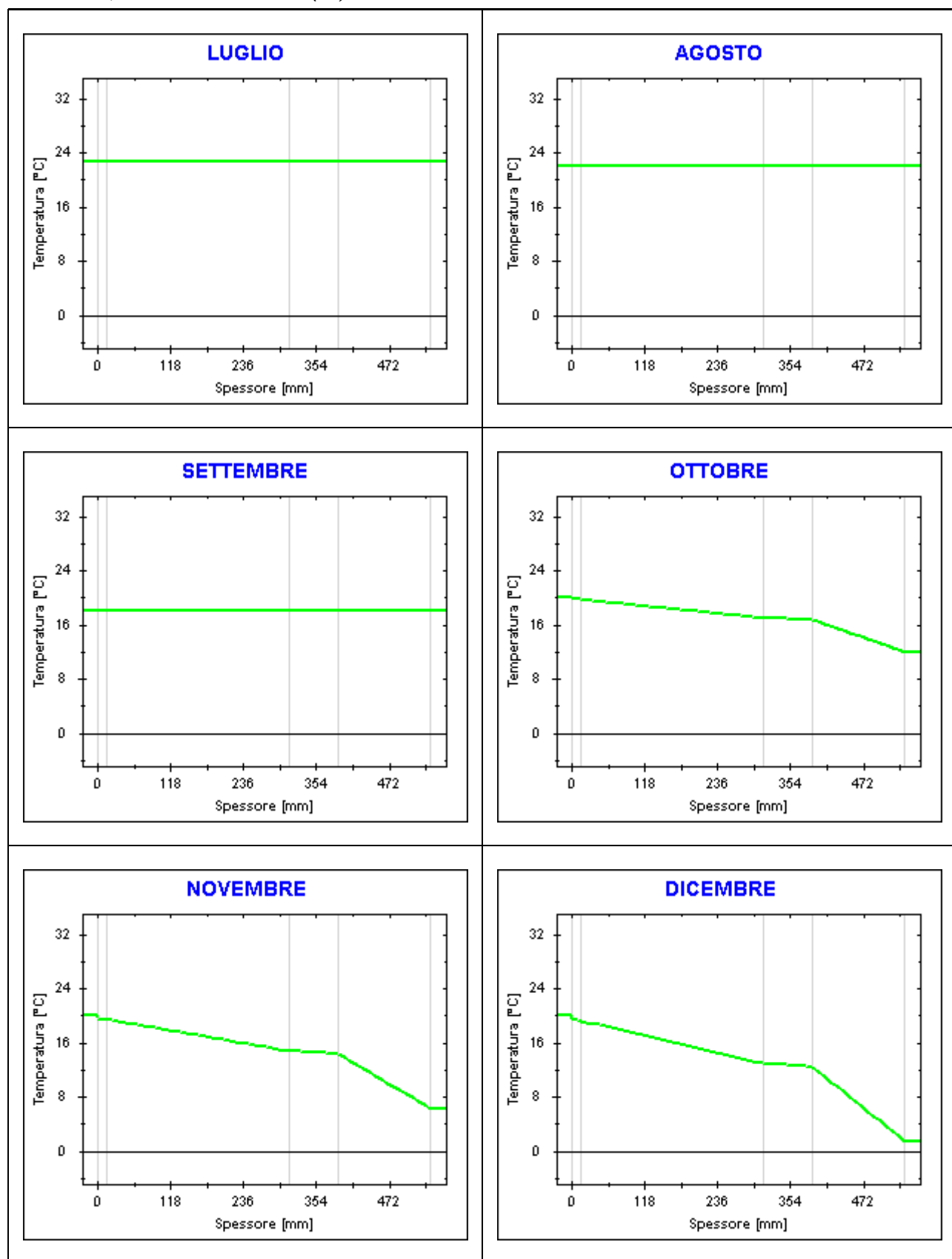


MAGGIO



GIUGNO





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

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI 3*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica *0,160* W/m²K

Spessore *421* mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) *-9,0* °C

Permeanza *3,523* 10⁻¹²kg/sm²Pa

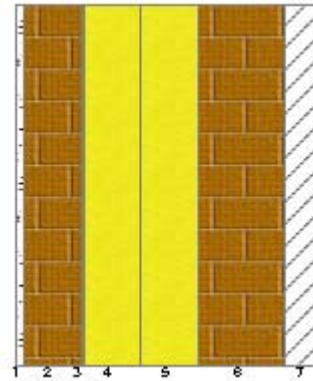
Massa superficiale
(con intonaci) *271* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *257* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,019* W/m²K

Fattore attenuazione *0,121* -

Sfasamento onda termica *-17,2* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	<i>10,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,014</i>	<i>1400</i>	<i>0,84</i>	<i>11</i>
2	Laterizio porizzato	<i>80,00</i>	<i>0,140</i>	<i>0,571</i>	<i>700</i>	<i>1,00</i>	<i>20</i>
3	Barriera vapore in bitume feltro / foglio	<i>1,00</i>	<i>0,230</i>	<i>0,004</i>	<i>1100</i>	<i>1,00</i>	<i>50000</i>
4	Pannello in lana di roccia	<i>80,00</i>	<i>0,035</i>	<i>2,286</i>	<i>100</i>	<i>1,03</i>	<i>1</i>
5	Pannello in lana di roccia	<i>80,00</i>	<i>0,035</i>	<i>2,286</i>	<i>100</i>	<i>1,03</i>	<i>1</i>
6	Laterizio porizzato	<i>120,00</i>	<i>0,140</i>	<i>0,857</i>	<i>700</i>	<i>1,00</i>	<i>20</i>
7	Muratura in pietra naturale	<i>50,00</i>	<i>1,500</i>	<i>0,033</i>	<i>2000</i>	<i>0,84</i>	<i>50</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: **MURI ESTERNI 3**

Codice: M3

Trasmittanza termica **0,161** W/m²K

Spessore **421** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-9,0** °C

Permeanza **3,523** 10⁻¹² kg/sm²Pa

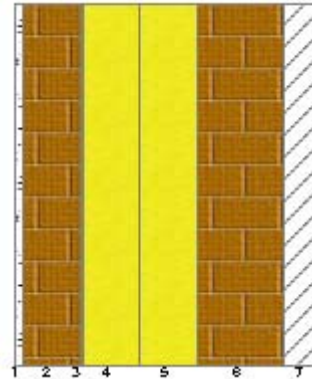
Massa superficiale
(con intonaci) **271** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **257** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,121** -

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	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	0,84	11
2	Laterizio porizzato	80,00	0,140	0,571	700	1,00	20
3	Barriera vapore in bitume feltro / foglio	1,00	0,230	0,004	1100	1,00	50000
4	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	2,286	100	1,03	1
5	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	2,286	100	1,03	1
6	Laterizio porizzato	120,00	0,140	0,857	700	1,00	20
7	Muratura in pietra naturale	50,00	1,500	0,033	2000	0,84	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI 3*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,837*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,961*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI 3*

Codice: *M3*

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>11,9</i>	<i>1519</i>	<i>1127</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,591</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>1519</i>	<i>801</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,762</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>1519</i>	<i>576</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,823</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>1519</i>	<i>489</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,837</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>1519</i>	<i>577</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,811</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1519</i>	<i>556</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,735</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>1519</i>	<i>768</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,586</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>11,9</i>	<i>65</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>65</i>	<i>85</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>65</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>65</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>65</i>	<i>79</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>65</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>65</i>	<i>55</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>16,0</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>20,4</i>	<i>20,4</i>	<i>65</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>22,6</i>	<i>22,6</i>	<i>65</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>21,9</i>	<i>21,9</i>	<i>65</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,1</i>	<i>18,1</i>	<i>65</i>	<i>69</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: **MURI ESTERNI 3**

Codice: **M3**

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	20,4	22,6	21,9	18,1
Int.	19,7	19,5	19,3	19,2	19,3	19,5	19,7	17,9	20,4	22,6	21,9	18,1
1	19,7	19,4	19,2	19,2	19,3	19,5	19,7	17,9	20,4	22,6	21,9	18,1
2	18,9	18,2	17,5	17,3	17,7	18,4	18,9	17,7	20,4	22,6	21,9	18,1
3	18,9	18,2	17,5	17,3	17,7	18,3	18,9	17,7	20,4	22,6	21,9	18,1
4	16,0	13,1	10,8	10,0	11,4	13,8	16,1	17,0	20,4	22,6	21,9	18,1
5	13,1	8,1	4,0	2,7	5,1	9,3	13,2	16,3	20,4	22,6	21,9	18,1
6	12,0	6,3	1,5	-0,1	2,7	7,6	12,1	16,0	20,4	22,6	21,9	18,1
7	12,0	6,2	1,4	-0,2	2,6	7,6	12,1	16,0	20,4	22,6	21,9	18,1
Est.	11,9	6,1	1,3	-0,3	2,5	7,5	12,0	16,0	20,4	22,6	21,9	18,1

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.	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1557	1781	1707	1349
Int.	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1557	1781	1707	1349
1	1518	1518	1517	1517	1517	1517	1518	1341	1557	1781	1707	1349
2	1507	1497	1491	1488	1491	1490	1496	1336	1559	1781	1712	1352
3	1162	865	660	581	661	642	835	1195	1624	1763	1857	1431
4	1161	864	659	579	659	640	834	1195	1624	1763	1857	1432
5	1161	863	658	578	658	639	833	1195	1624	1763	1857	1432
6	1144	833	618	534	618	598	801	1188	1627	1762	1864	1436
7	1127	801	576	489	577	556	768	1181	1630	1761	1872	1440
Est.	1127	801	576	489	577	556	768	1181	1630	1761	1872	1440

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]

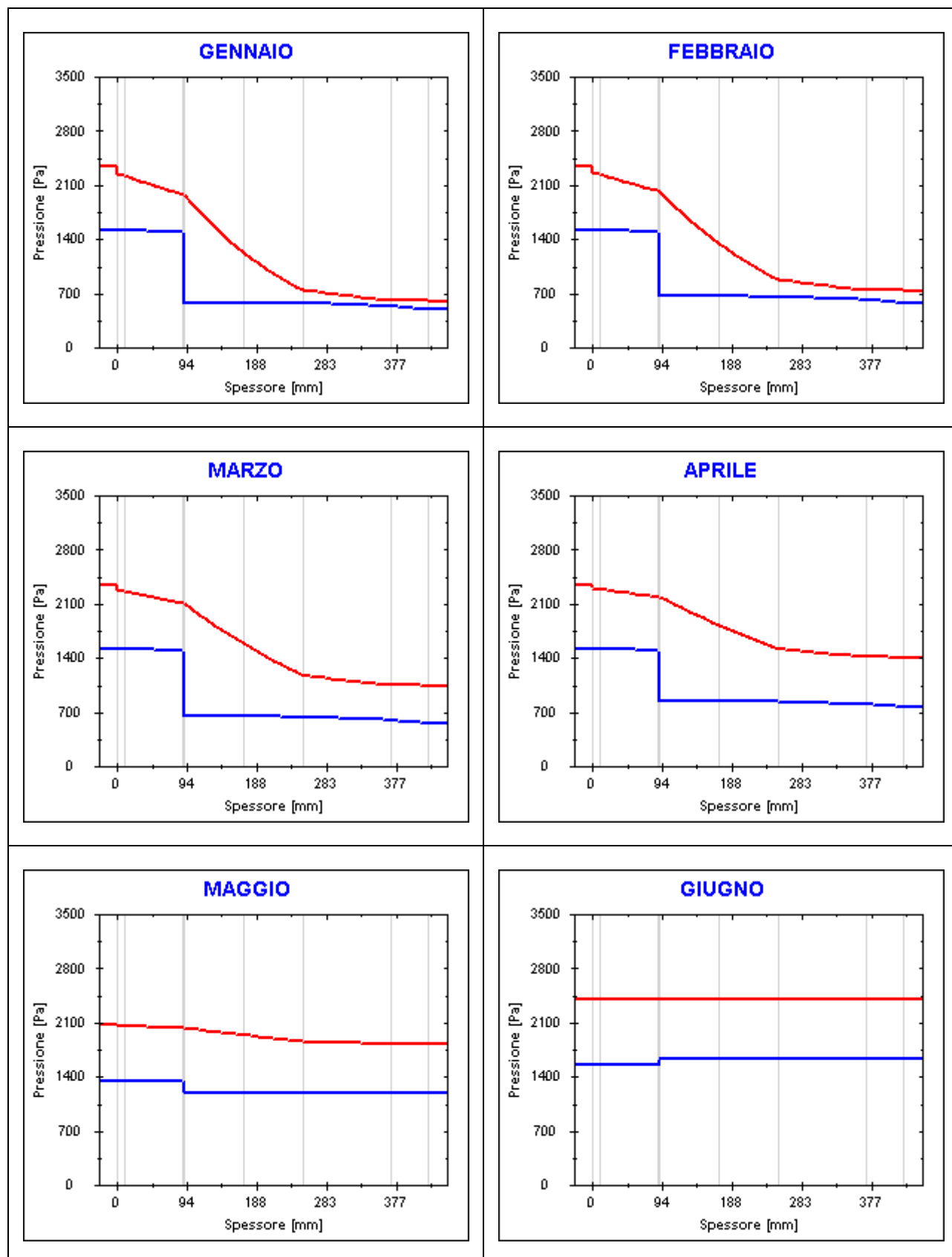
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2395	2741	2626	2076
Int.	2291	2259	2232	2224	2239	2267	2292	2053	2395	2741	2626	2076
1	2289	2254	2227	2217	2234	2263	2289	2052	2395	2741	2626	2076
2	2187	2085	2003	1977	2023	2109	2189	2029	2395	2741	2626	2076
3	2186	2084	2002	1975	2022	2108	2188	2029	2395	2741	2626	2076
4	1818	1512	1293	1227	1345	1581	1824	1938	2395	2741	2626	2076
5	1506	1082	815	740	876	1174	1514	1852	2395	2741	2626	2076
6	1401	952	681	607	742	1047	1410	1820	2395	2741	2626	2076
7	1397	947	676	602	737	1042	1406	1819	2395	2741	2626	2076
Est.	1393	941	671	596	731	1036	1402	1817	2395	2741	2626	2076

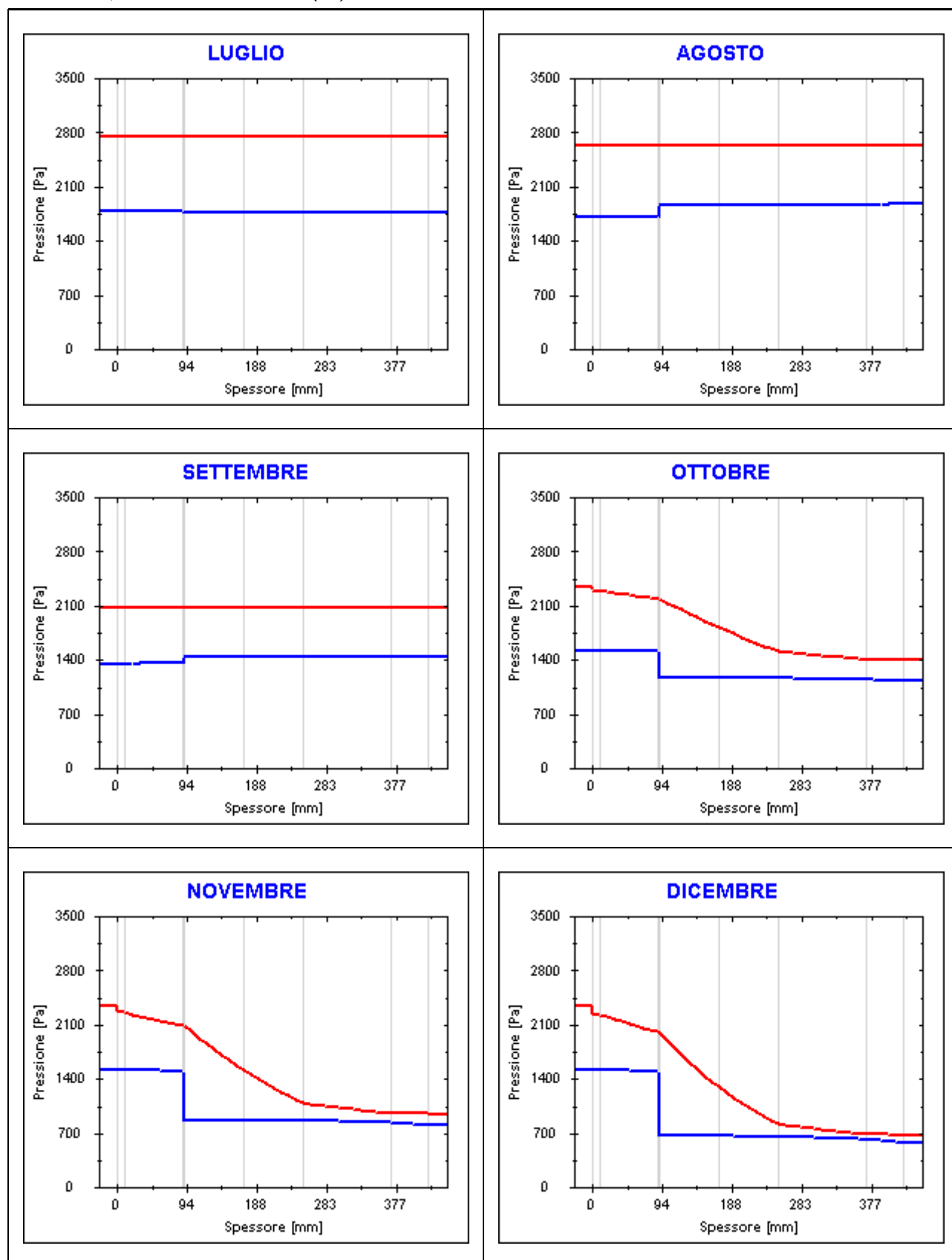
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: MURI ESTERNI 3

Codice: M3



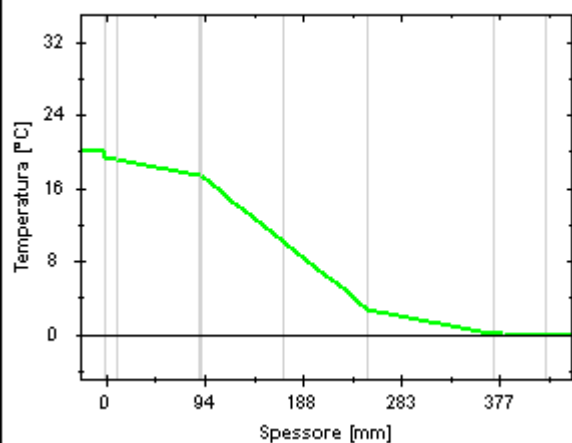


Grafici mensili delle temperature [°C]

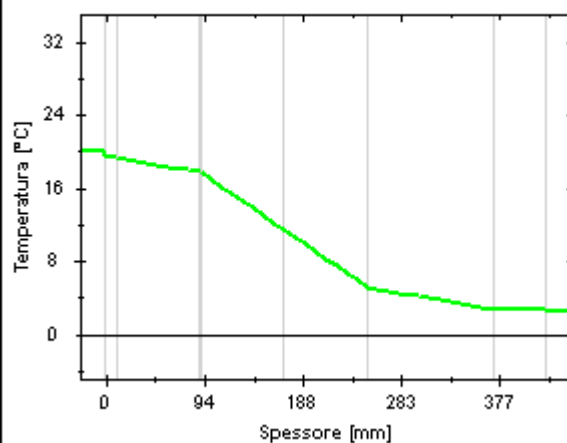
Descrizione della struttura: MURI ESTERNI 3

Codice: M3

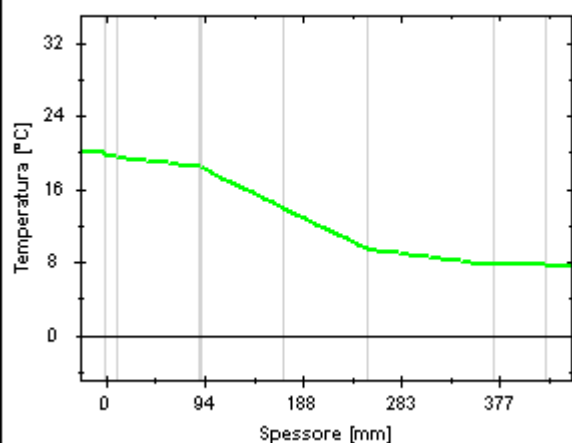
GENNAIO



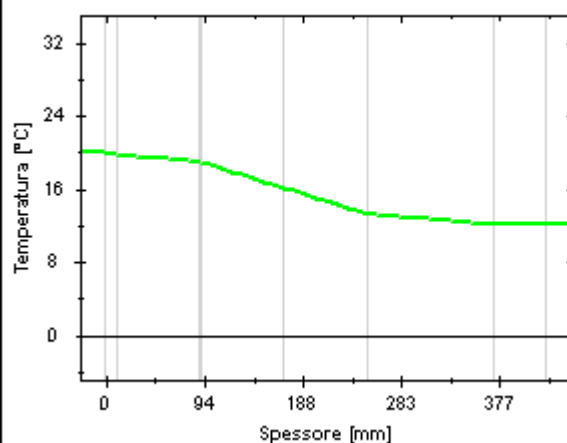
FEBBRAIO



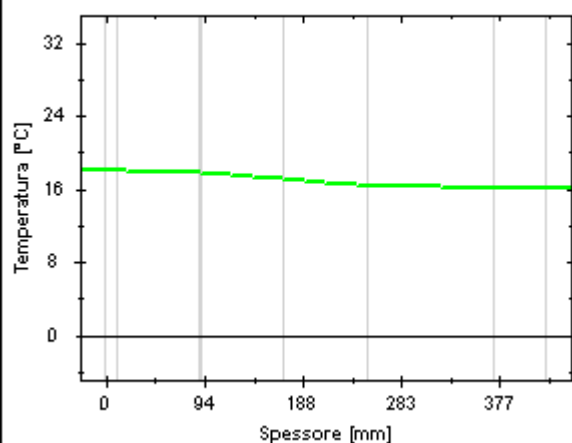
MARZO



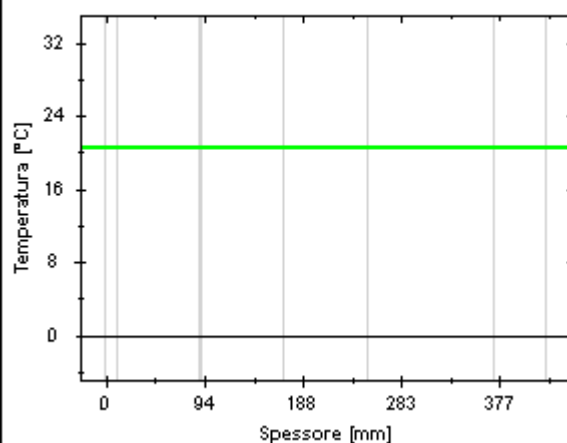
APRILE



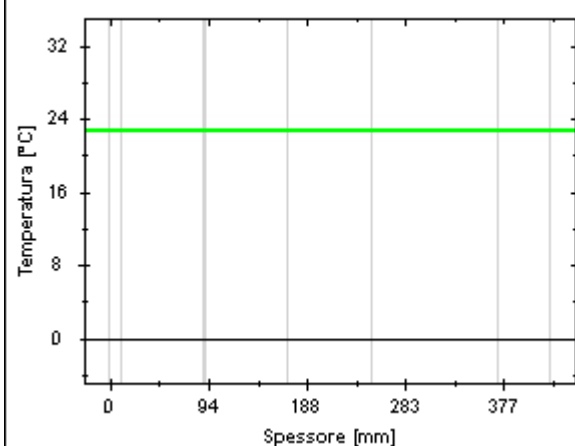
MAGGIO



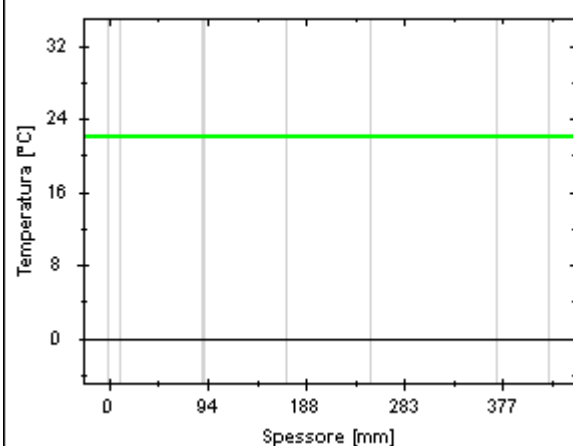
GIUGNO



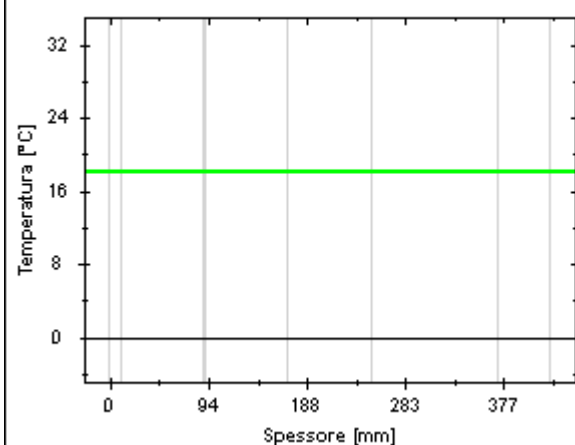
LUGLIO



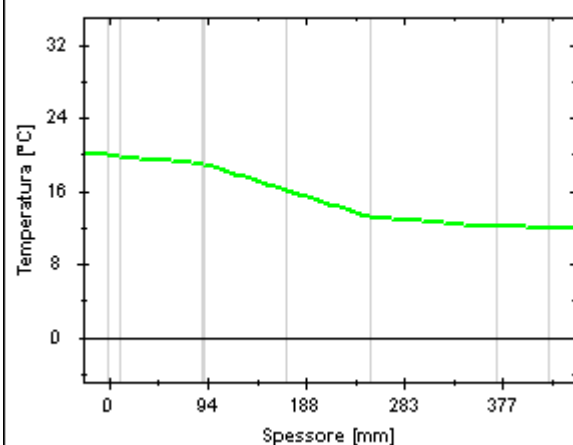
AGOSTO



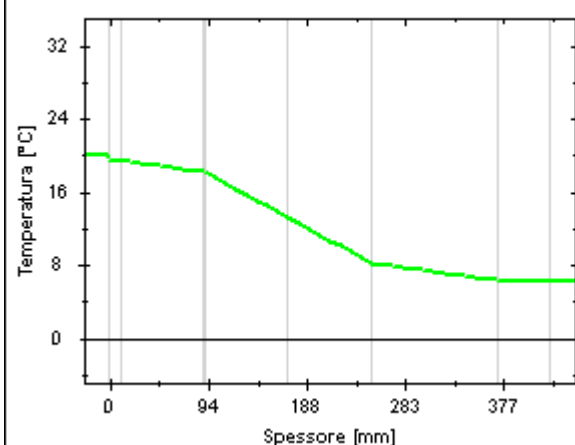
SETTEMBRE



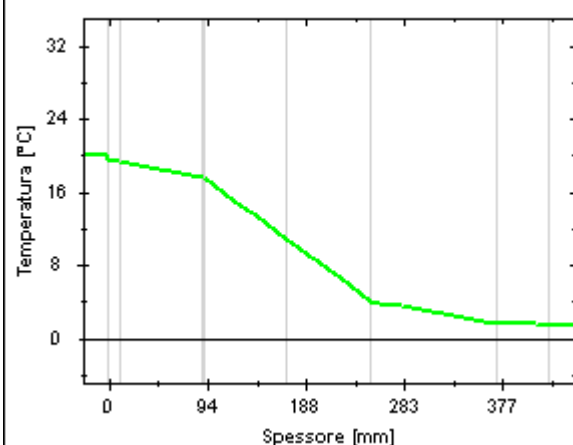
OTTOBRE



NOVEMBRE



DICEMBRE



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

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 1*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica *0,183* W/m²K

Spessore *530* mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) *-9,0* °C

Permeanza *6,952* 10⁻¹²kg/sm²Pa

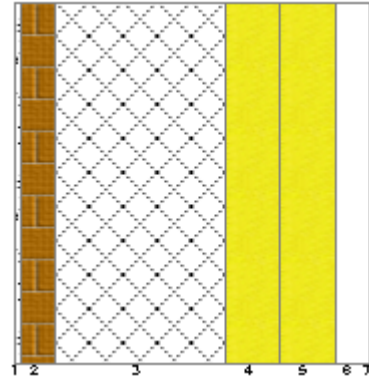
Massa superficiale
(con intonaci) *530* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *516* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,004* W/m²K

Fattore attenuazione *0,019* -

Sfasamento onda termica *-18,3* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	<i>10,00</i>	<i>0,700</i>	-	<i>1400</i>	<i>0,84</i>	<i>11</i>
2	Laterizio porizzato	<i>50,00</i>	<i>0,140</i>	-	<i>700</i>	<i>1,00</i>	<i>20</i>
3	PILASTRO IN CLS ARMATO	<i>250,00</i>	<i>1,300</i>	-	<i>1800</i>	<i>0,82</i>	<i>110</i>
4	Pannello in lana di roccia	<i>80,00</i>	<i>0,035</i>	-	<i>100</i>	<i>1,03</i>	<i>1</i>
5	Pannello in lana di roccia	<i>80,00</i>	<i>0,035</i>	-	<i>100</i>	<i>1,03</i>	<i>1</i>
6	Aria debolmente ventilata (fl.ascend.)	<i>50,00</i>	-	-	-	-	-
7	Rivestimento fibrocemento	<i>10,00</i>	<i>0,900</i>	-	<i>1500</i>	<i>25,00</i>	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 1*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **0,184** W/m²K

Spessore **530** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-9,0** °C

Permeanza **6,952** 10⁻¹²kg/sm²Pa

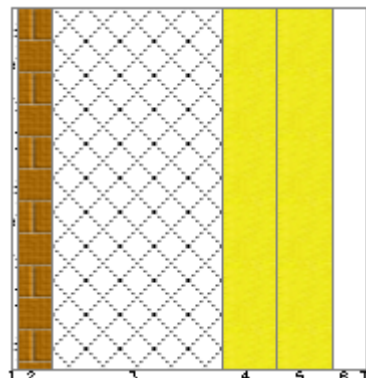
Massa superficiale
(con intonaci) **530** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **516** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,019** -

Sfasamento onda termica **-18,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	-	1400	0,84	11
2	Laterizio porizzato	50,00	0,140	-	700	1,00	20
3	PILASTRO IN CLS ARMATO	250,00	1,300	-	1800	0,82	110
4	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	-	100	1,03	1
5	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	-	100	1,03	1
6	Aria debolmente ventilata (fl.ascend.)	50,00	-	-	-	-	-
7	Rivestimento fibrocemento	10,00	0,900	-	1500	25,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 1*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,837*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,956*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 1*

Codice: *M4*

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>11,9</i>	<i>1519</i>	<i>1127</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,591</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>1519</i>	<i>801</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,762</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>1519</i>	<i>576</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,823</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>1519</i>	<i>489</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,837</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>1519</i>	<i>577</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,811</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1519</i>	<i>556</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,735</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>1519</i>	<i>768</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,586</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>11,9</i>	<i>65</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>65</i>	<i>85</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>65</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>65</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>65</i>	<i>79</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>65</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>65</i>	<i>55</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>16,0</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>20,4</i>	<i>20,4</i>	<i>65</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>22,6</i>	<i>22,6</i>	<i>65</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>21,9</i>	<i>21,9</i>	<i>65</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,1</i>	<i>18,1</i>	<i>65</i>	<i>69</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: *MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 1*

Codice: *M4*

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	20,4	22,6	21,9	18,1
Int.	19,6	19,4	19,2	19,1	19,2	19,4	19,6	17,9	20,4	22,6	21,9	18,1
1	19,6	19,3	19,1	19,0	19,2	19,4	19,6	17,9	20,4	22,6	21,9	18,1
2	19,1	18,5	17,9	17,8	18,1	18,6	19,1	17,8	20,4	22,6	21,9	18,1
3	18,8	18,0	17,3	17,1	17,5	18,2	18,8	17,7	20,4	22,6	21,9	18,1
4	15,5	12,4	9,7	8,8	10,4	13,1	15,6	16,9	20,4	22,6	21,9	18,1
5	12,3	6,7	2,1	0,6	3,3	8,1	12,4	16,1	20,4	22,6	21,9	18,1
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Est.	11,9	6,1	1,3	-0,3	2,5	7,5	12,0	16,0	20,4	22,6	21,9	18,1

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.	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1557	1781	1707	1349
Int.	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1557	1781	1707	1349
1	1518	1516	1515	1515	1515	1515	1516	1340	1557	1781	1708	1350
2	1504	1491	1483	1479	1483	1482	1490	1335	1560	1781	1713	1353
3	1129	805	582	495	582	561	772	1182	1630	1761	1871	1439
4	1128	803	579	492	579	558	770	1182	1630	1761	1871	1439
5	1127	801	576	489	577	556	768	1181	1630	1761	1872	1440
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Est.	1127	801	576	489	577	556	768	1181	1630	1761	1872	1440

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]

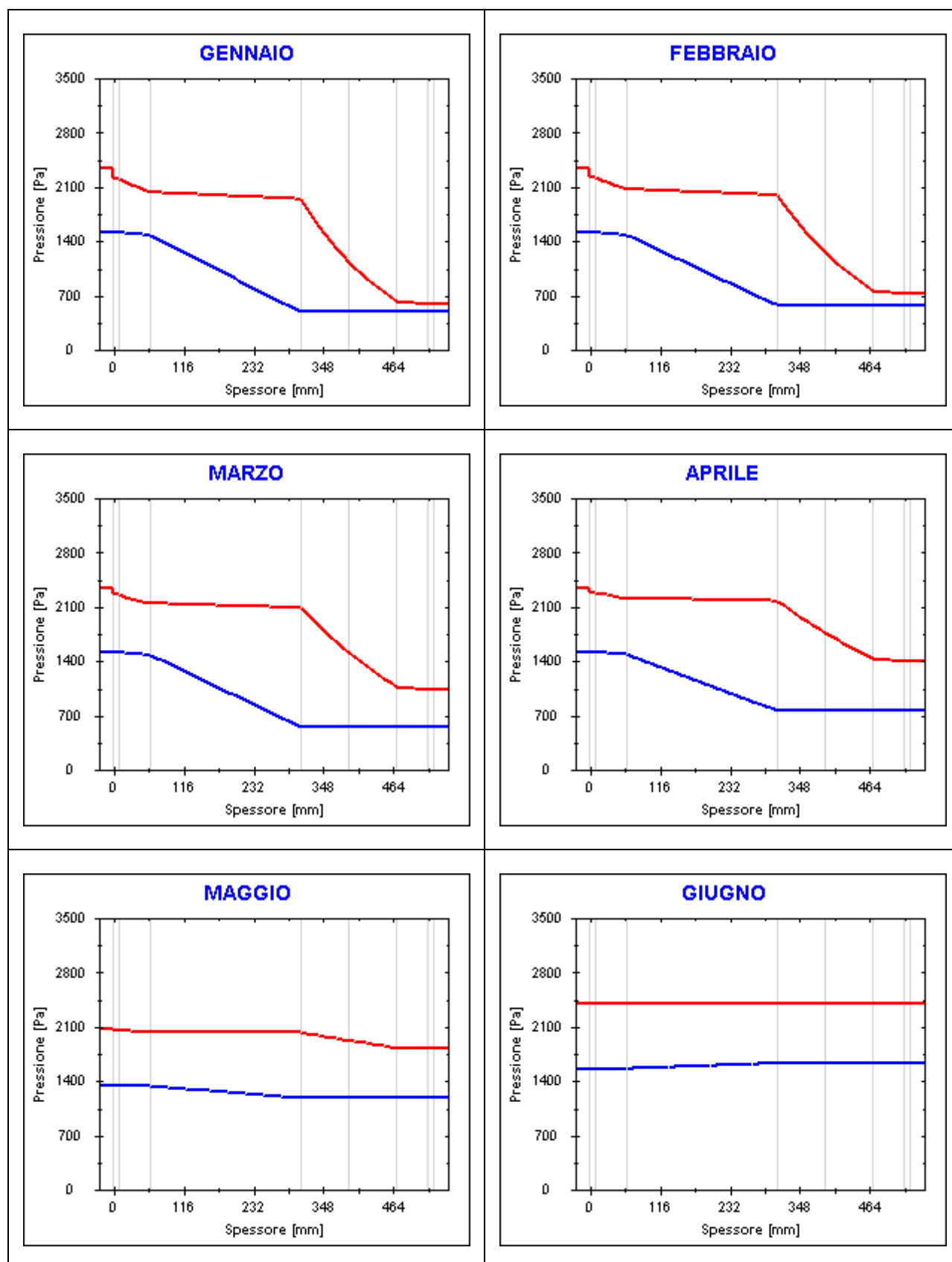
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2395	2741	2626	2076
Int.	2285	2249	2220	2210	2227	2258	2286	2051	2395	2741	2626	2076
1	2283	2244	2213	2203	2221	2253	2283	2051	2395	2741	2626	2076
2	2211	2124	2055	2032	2072	2145	2212	2034	2395	2741	2626	2076
3	2173	2062	1974	1945	1995	2088	2175	2026	2395	2741	2626	2076
4	1765	1435	1204	1135	1258	1509	1771	1924	2395	2741	2626	2076
5	1426	982	712	638	772	1076	1435	1828	2395	2741	2626	2076
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Est.	1393	941	671	596	731	1036	1402	1817	2395	2741	2626	2076

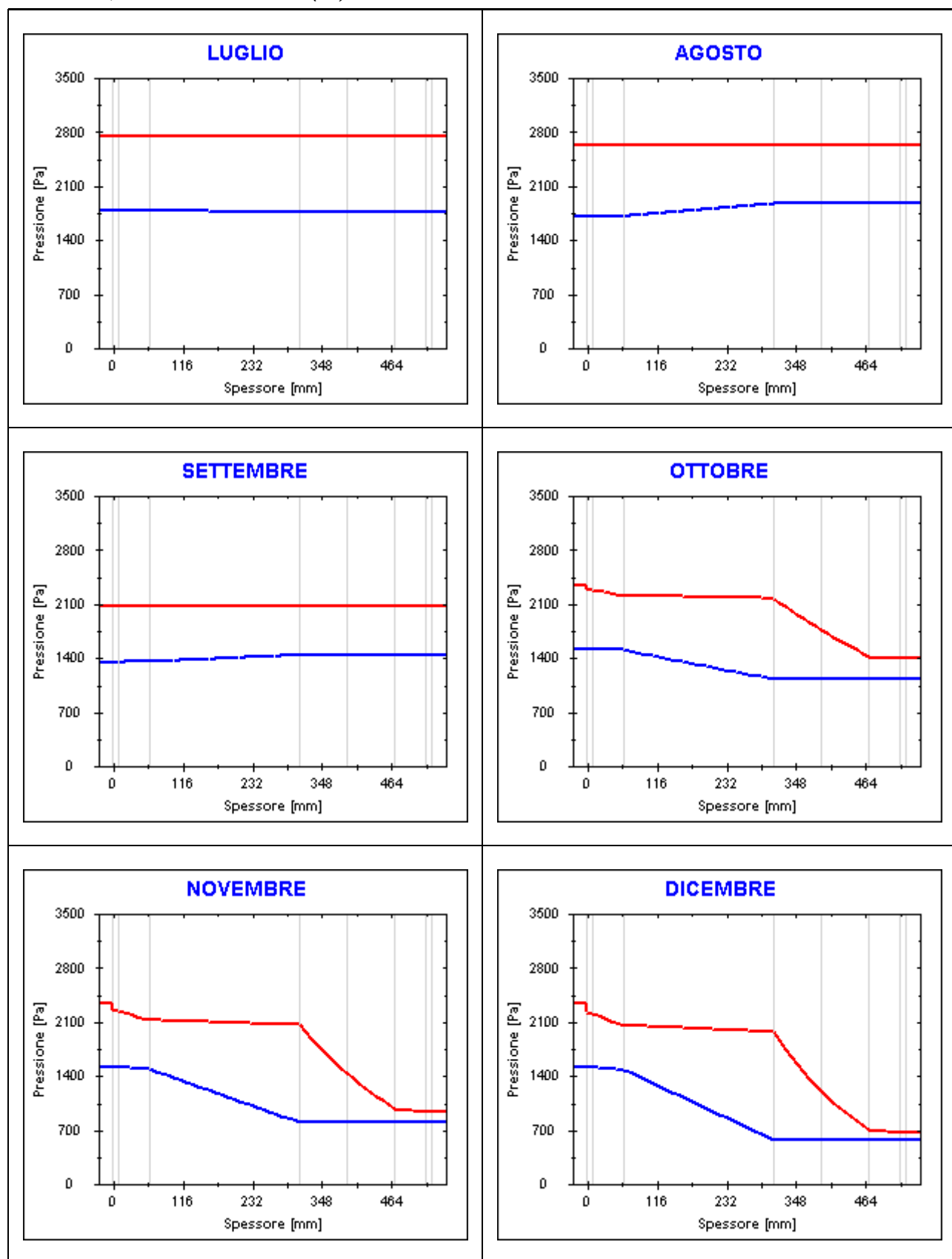
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 1

Codice: M4



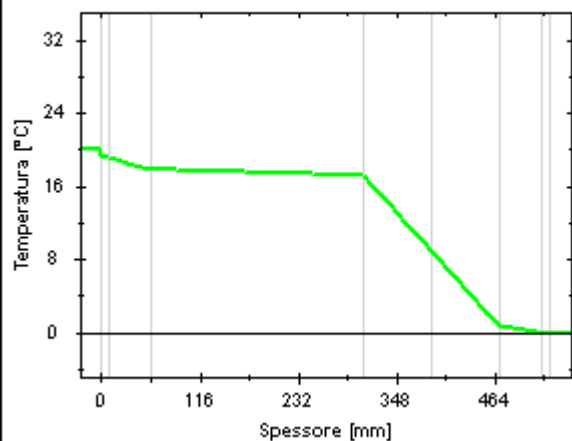


Grafici mensili delle temperature [°C]

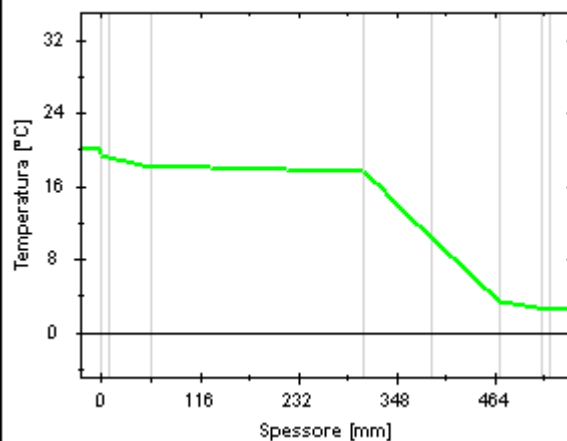
Descrizione della struttura: MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 1

Codice: M4

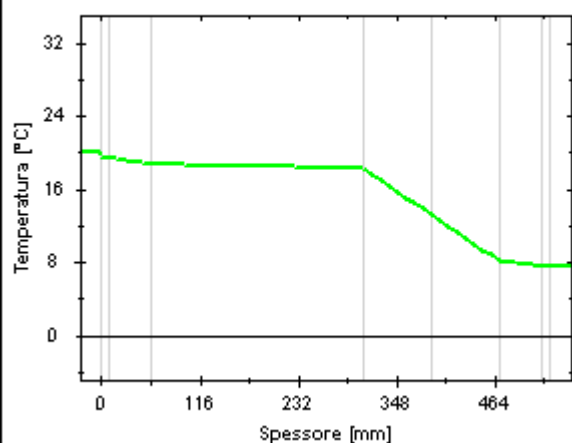
GENNAIO



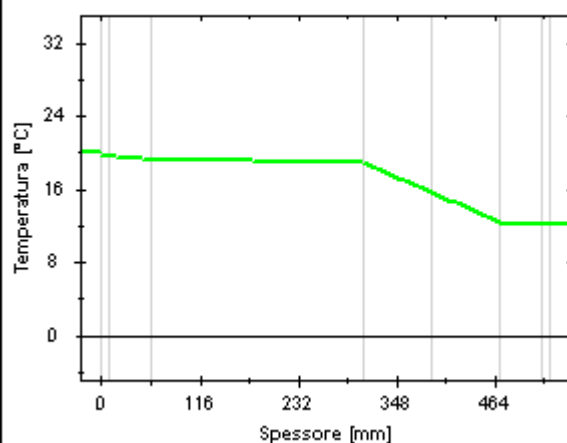
FEBBRAIO



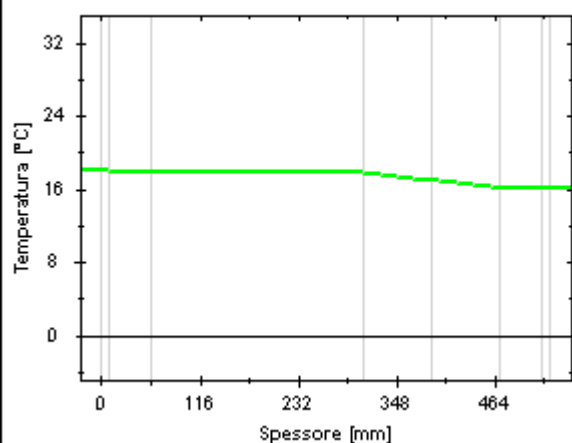
MARZO



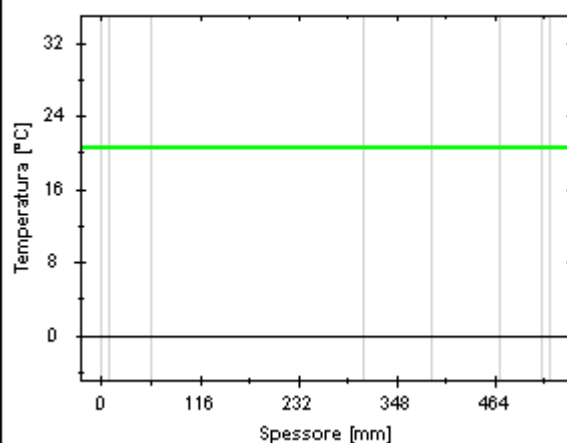
APRILE

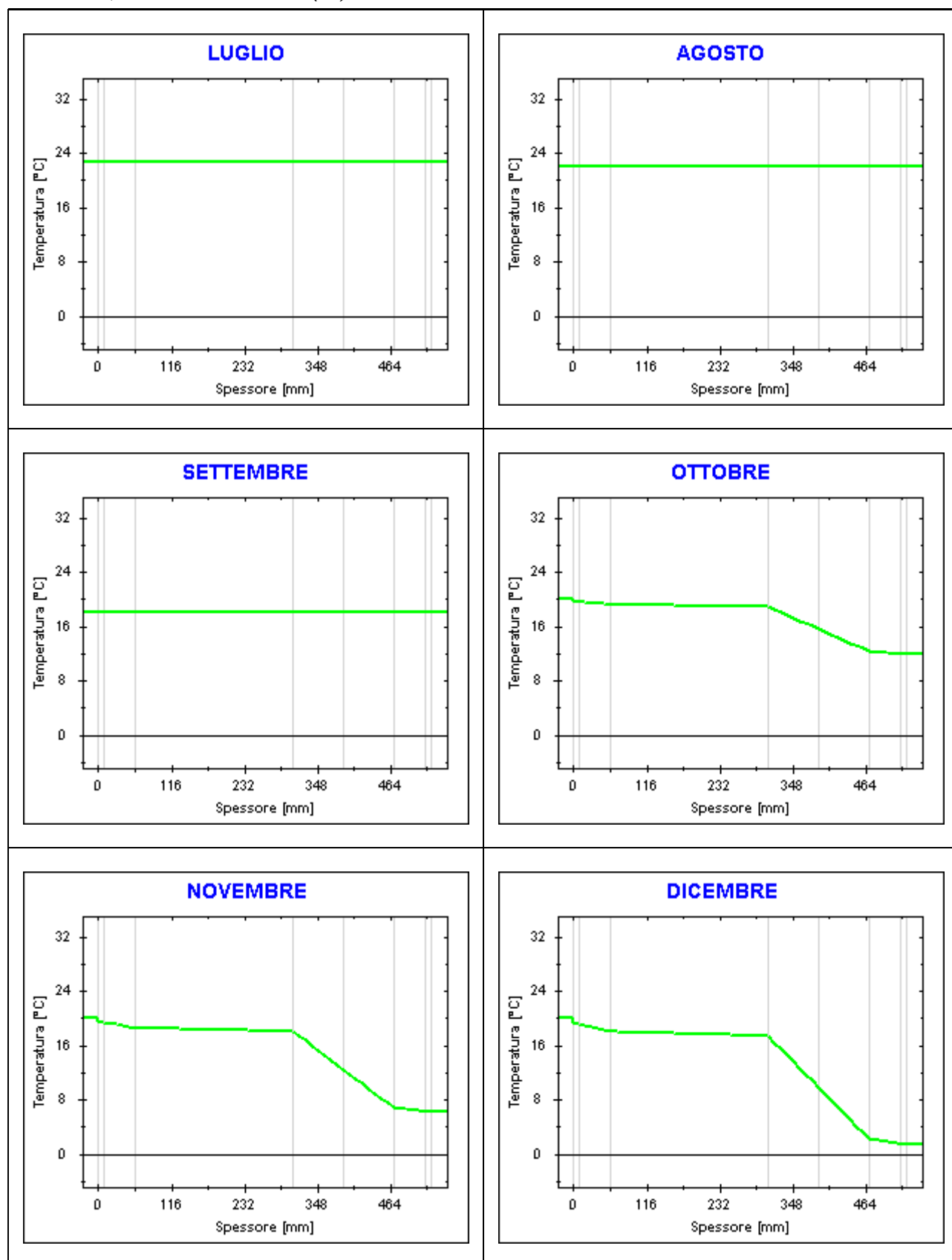


MAGGIO



GIUGNO





CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 2*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica *0,217* W/m²K

Spessore *540* mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) *-9,0* °C

Permeanza *6,952* 10⁻¹²kg/sm²Pa

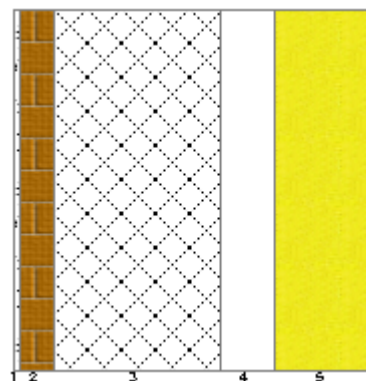
Massa superficiale
(con intonaci) *514* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *500* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,012* W/m²K

Fattore attenuazione *0,055* -

Sfasamento onda termica *-13,0* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	<i>10,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,014</i>	<i>1400</i>	<i>0,84</i>	<i>11</i>
2	Laterizio porizzato	<i>50,00</i>	<i>0,140</i>	<i>0,357</i>	<i>700</i>	<i>1,00</i>	<i>20</i>
3	PILASTRO IN CLS ARMATO	<i>250,00</i>	<i>1,300</i>	<i>0,192</i>	<i>1800</i>	<i>0,82</i>	<i>110</i>
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	<i>80,00</i>	<i>0,444</i>	<i>0,180</i>	-	-	-
5	Pannello sandwich in lamiera coibentata con fibra minerale (parete)	<i>150,00</i>	<i>0,041</i>	<i>3,659</i>	<i>100</i>	<i>1,00</i>	<i>1</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 2*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,219** W/m²K

Spessore **540** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-9,0** °C

Permeanza **6,952** 10⁻¹² kg/sm²Pa

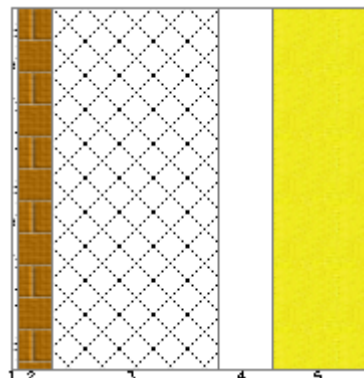
Massa superficiale
(con intonaci) **514** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **500** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,055** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	0,84	11
2	Laterizio porizzato	50,00	0,140	0,357	700	1,00	20
3	PILASTRO IN CLS ARMATO	250,00	1,300	0,192	1800	0,82	110
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80,00	0,444	0,180	-	-	-
5	Pannello sandwich in lamiera coibentata con fibra minerale (parete)	150,00	0,041	3,659	100	1,00	1
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 2*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,837*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 2*

Codice: *M5*

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>11,9</i>	<i>1519</i>	<i>1127</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,591</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>1519</i>	<i>801</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,762</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>1519</i>	<i>576</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,823</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>1519</i>	<i>489</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,837</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>1519</i>	<i>577</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,811</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1519</i>	<i>556</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,735</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>1519</i>	<i>768</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,586</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>11,9</i>	<i>65</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>65</i>	<i>85</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>65</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>65</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>65</i>	<i>79</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>65</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>65</i>	<i>55</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>16,0</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>20,4</i>	<i>20,4</i>	<i>65</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>22,6</i>	<i>22,6</i>	<i>65</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>21,9</i>	<i>21,9</i>	<i>65</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,1</i>	<i>18,1</i>	<i>65</i>	<i>69</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: *MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 2*

Codice: *M5*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>18,0</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>Int.</i>	<i>19,6</i>	<i>19,3</i>	<i>19,0</i>	<i>18,9</i>	<i>19,1</i>	<i>19,3</i>	<i>19,6</i>	<i>17,9</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>1</i>	<i>19,5</i>	<i>19,2</i>	<i>18,9</i>	<i>18,9</i>	<i>19,0</i>	<i>19,3</i>	<i>19,5</i>	<i>17,9</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>2</i>	<i>18,9</i>	<i>18,2</i>	<i>17,5</i>	<i>17,3</i>	<i>17,7</i>	<i>18,3</i>	<i>18,9</i>	<i>17,7</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>3</i>	<i>18,6</i>	<i>17,6</i>	<i>16,8</i>	<i>16,5</i>	<i>17,0</i>	<i>17,8</i>	<i>18,6</i>	<i>17,7</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>4</i>	<i>18,3</i>	<i>17,1</i>	<i>16,0</i>	<i>15,7</i>	<i>16,3</i>	<i>17,4</i>	<i>18,3</i>	<i>17,6</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>5</i>	<i>12,0</i>	<i>6,2</i>	<i>1,5</i>	<i>-0,1</i>	<i>2,6</i>	<i>7,6</i>	<i>12,1</i>	<i>16,0</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>Est.</i>	<i>11,9</i>	<i>6,1</i>	<i>1,3</i>	<i>-0,3</i>	<i>2,5</i>	<i>7,5</i>	<i>12,0</i>	<i>16,0</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>

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

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1341</i>	<i>1557</i>	<i>1781</i>	<i>1707</i>	<i>1349</i>
<i>Int.</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1341</i>	<i>1557</i>	<i>1781</i>	<i>1707</i>	<i>1349</i>
<i>1</i>	<i>1518</i>	<i>1516</i>	<i>1515</i>	<i>1515</i>	<i>1515</i>	<i>1515</i>	<i>1516</i>	<i>1340</i>	<i>1557</i>	<i>1781</i>	<i>1708</i>	<i>1350</i>
<i>2</i>	<i>1504</i>	<i>1491</i>	<i>1483</i>	<i>1479</i>	<i>1483</i>	<i>1482</i>	<i>1490</i>	<i>1335</i>	<i>1560</i>	<i>1781</i>	<i>1713</i>	<i>1353</i>
<i>3</i>	<i>1130</i>	<i>807</i>	<i>584</i>	<i>497</i>	<i>584</i>	<i>563</i>	<i>774</i>	<i>1182</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1870</i>	<i>1439</i>
<i>4</i>	<i>1129</i>	<i>805</i>	<i>581</i>	<i>494</i>	<i>582</i>	<i>561</i>	<i>772</i>	<i>1182</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1871</i>	<i>1439</i>
<i>5</i>	<i>1127</i>	<i>801</i>	<i>576</i>	<i>489</i>	<i>577</i>	<i>556</i>	<i>768</i>	<i>1181</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1872</i>	<i>1440</i>
<i>Est.</i>	<i>1127</i>	<i>801</i>	<i>576</i>	<i>489</i>	<i>577</i>	<i>556</i>	<i>768</i>	<i>1181</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1872</i>	<i>1440</i>

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

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]

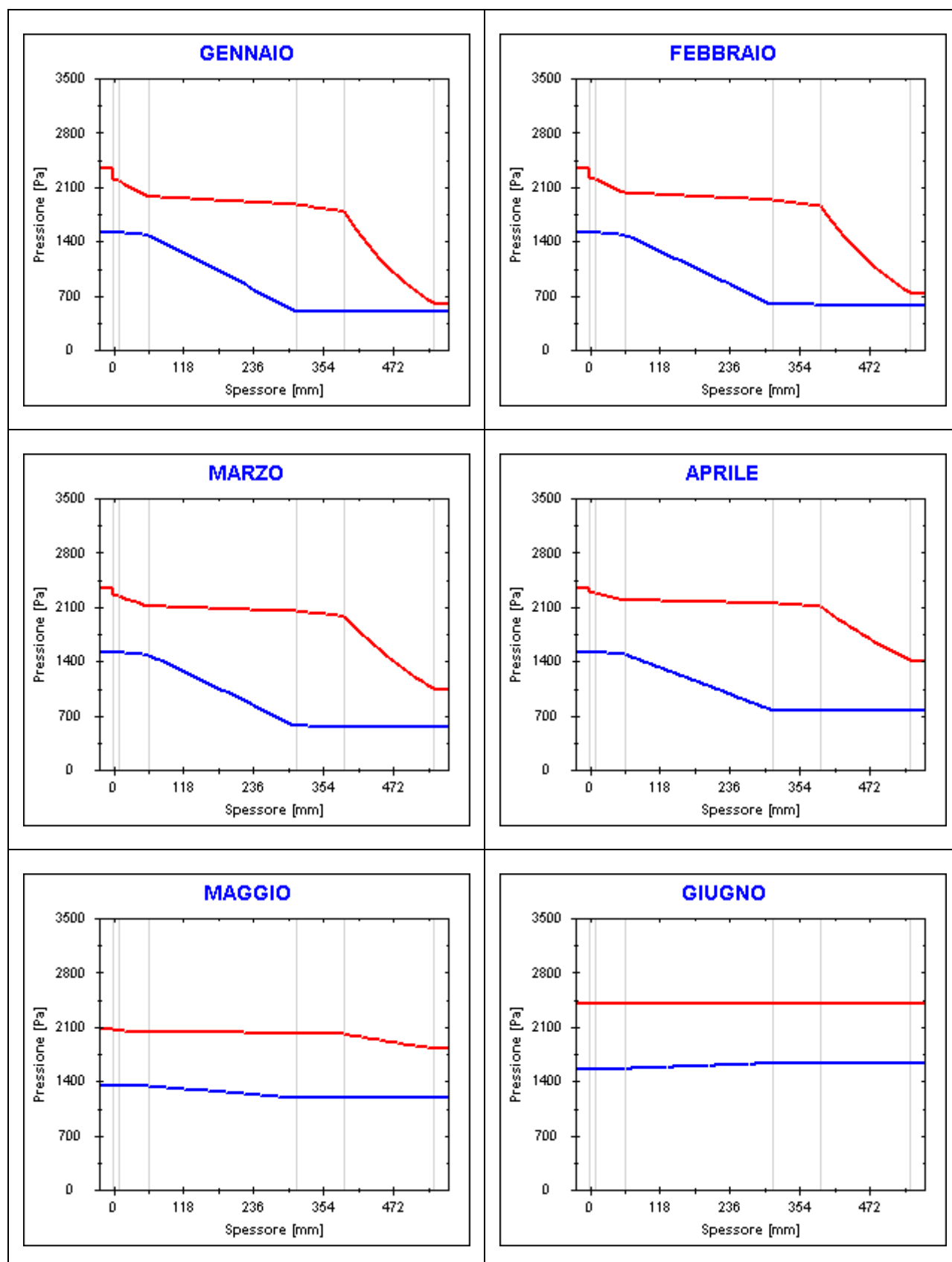
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2063</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>Int.</i>	<i>2275</i>	<i>2232</i>	<i>2197</i>	<i>2185</i>	<i>2205</i>	<i>2242</i>	<i>2276</i>	<i>2049</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>1</i>	<i>2272</i>	<i>2226</i>	<i>2189</i>	<i>2177</i>	<i>2198</i>	<i>2237</i>	<i>2273</i>	<i>2048</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>2</i>	<i>2186</i>	<i>2084</i>	<i>2002</i>	<i>1975</i>	<i>2022</i>	<i>2108</i>	<i>2188</i>	<i>2029</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>3</i>	<i>2141</i>	<i>2010</i>	<i>1907</i>	<i>1874</i>	<i>1932</i>	<i>2041</i>	<i>2144</i>	<i>2018</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>4</i>	<i>2100</i>	<i>1944</i>	<i>1822</i>	<i>1783</i>	<i>1852</i>	<i>1980</i>	<i>2103</i>	<i>2009</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>5</i>	<i>1399</i>	<i>949</i>	<i>678</i>	<i>604</i>	<i>739</i>	<i>1044</i>	<i>1408</i>	<i>1819</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>Est.</i>	<i>1393</i>	<i>941</i>	<i>671</i>	<i>596</i>	<i>731</i>	<i>1036</i>	<i>1402</i>	<i>1817</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>

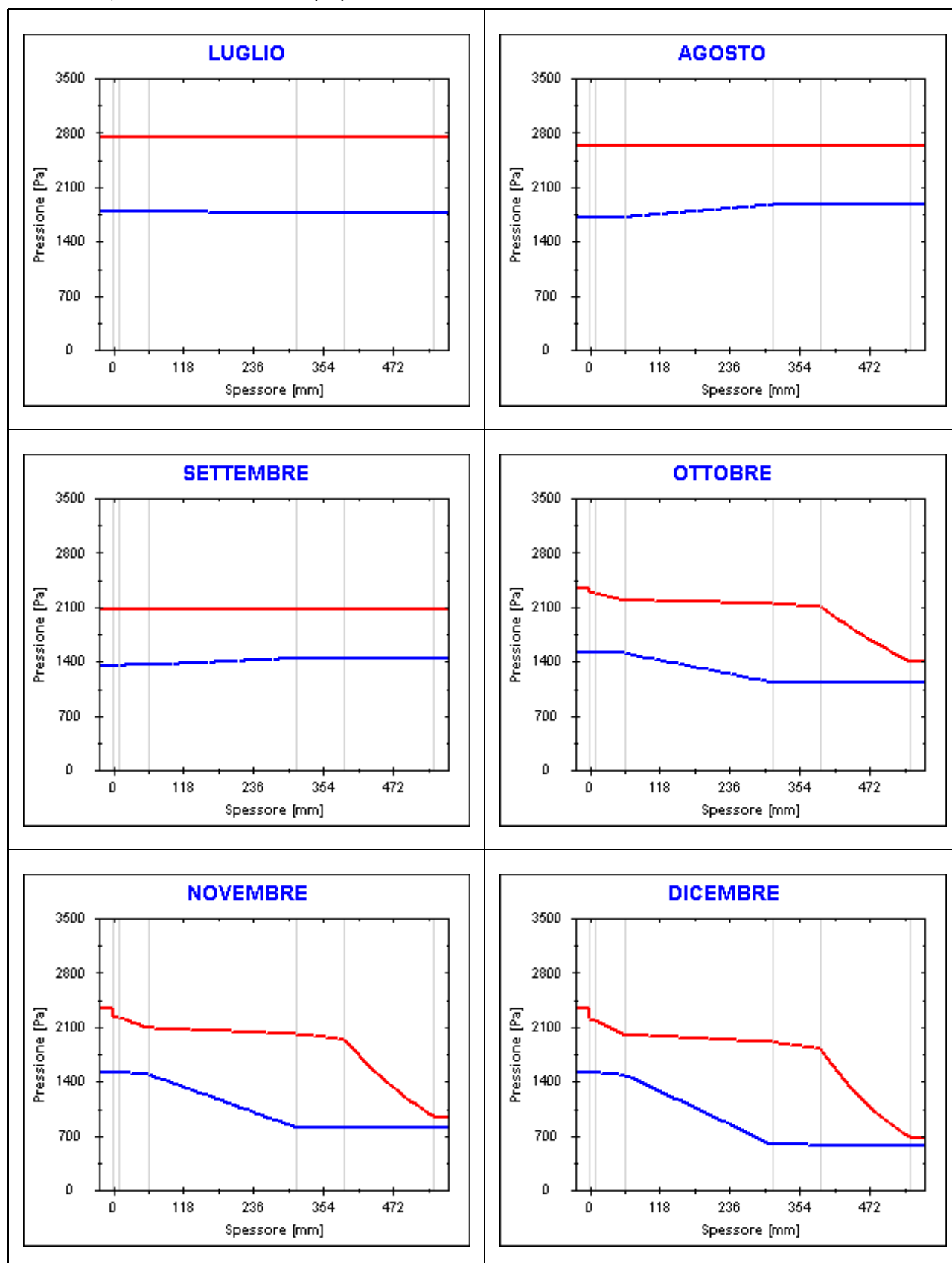
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 2

Codice: M5



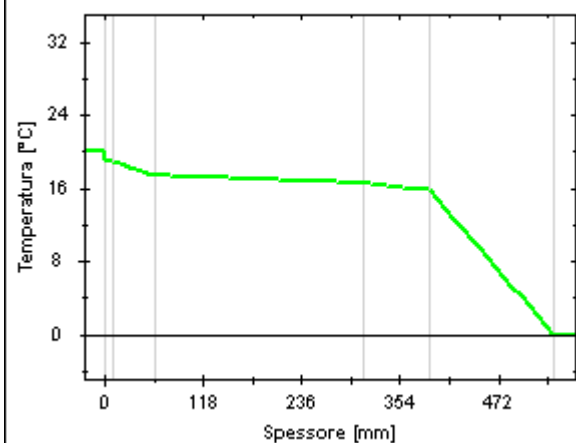


Grafici mensili delle temperature [°C]

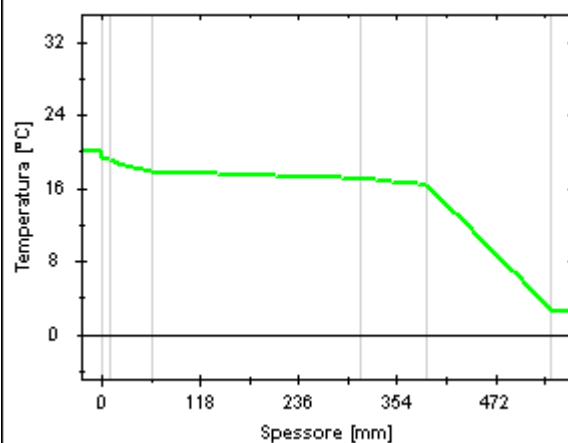
Descrizione della struttura: MURI ESTERNI CORR. PILASTRO 2

Codice: M5

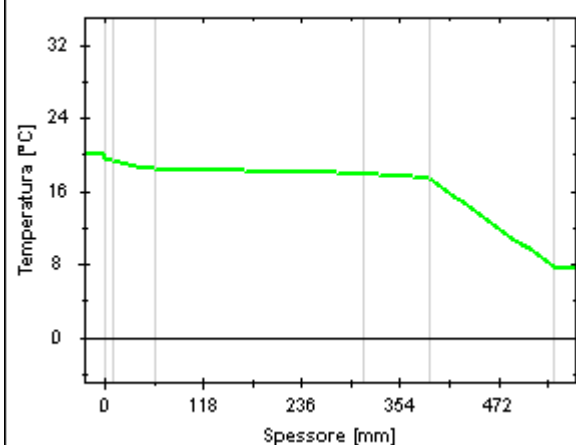
GENNAIO



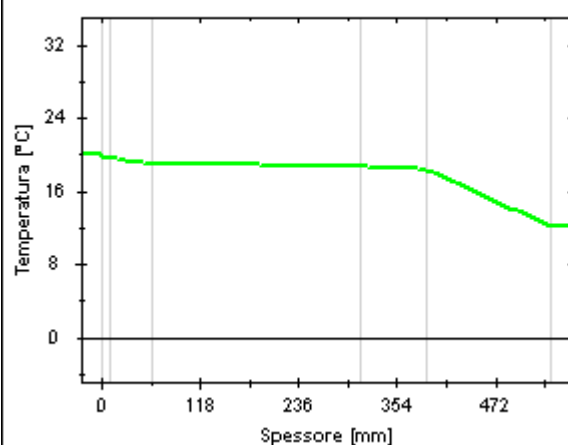
FEBBRAIO



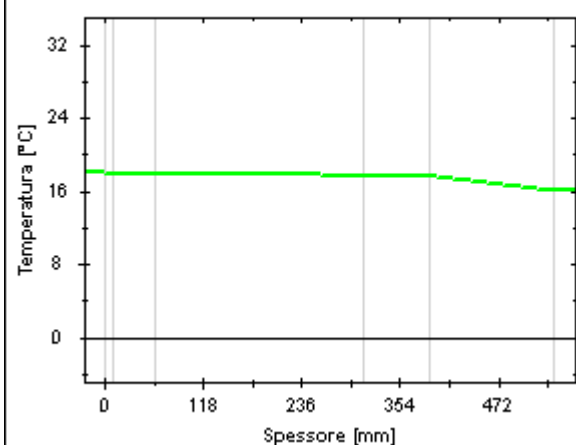
MARZO



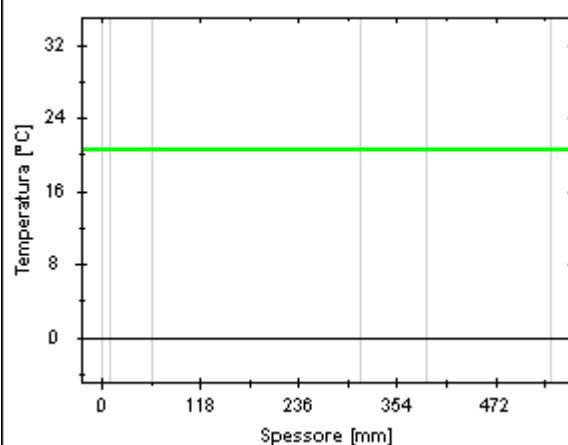
APRILE

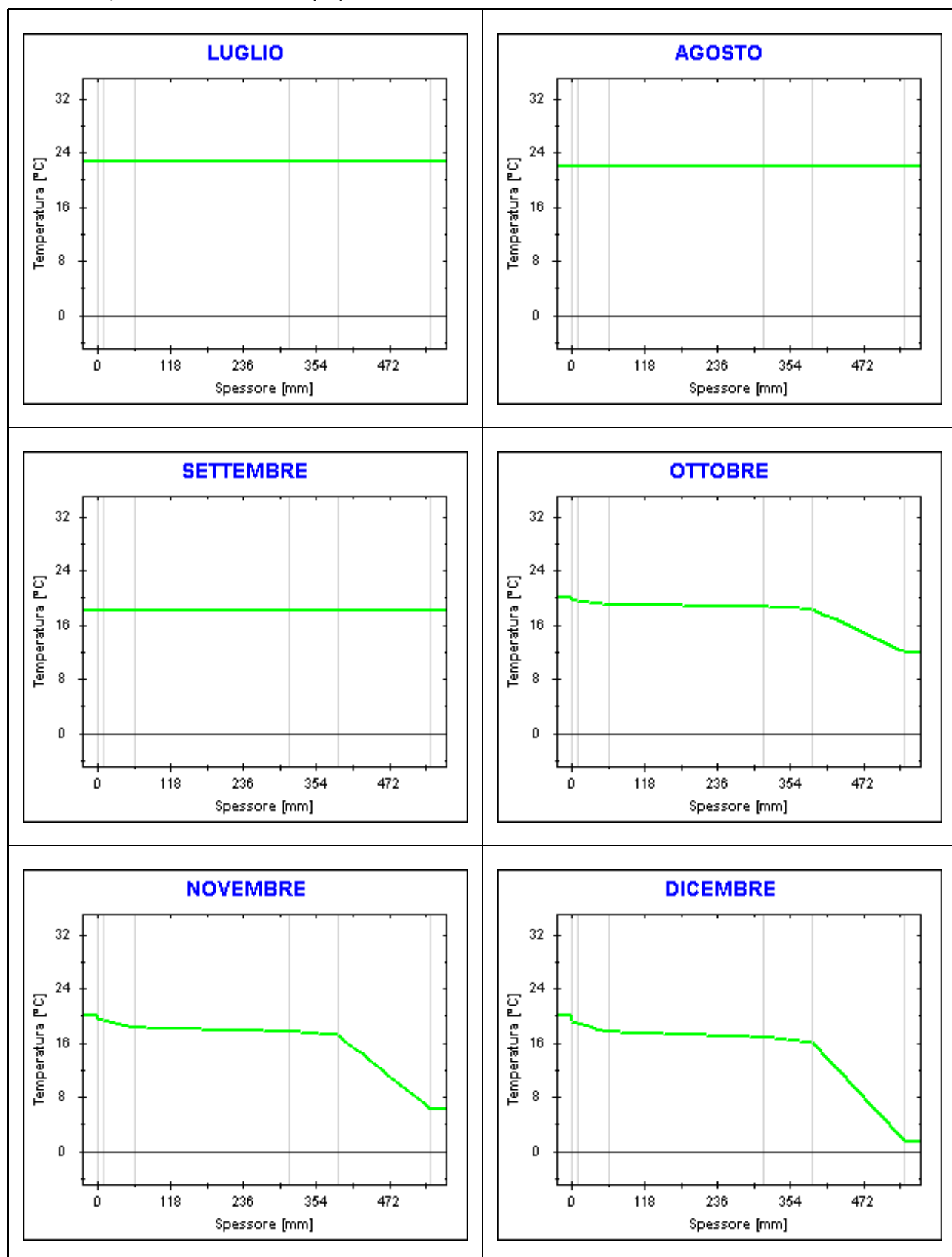


MAGGIO



GIUGNO





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 interrato*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,238** W/m²K

Spessore **570** mm

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

Permeanza **1,212** 10⁻¹²kg/sm²Pa

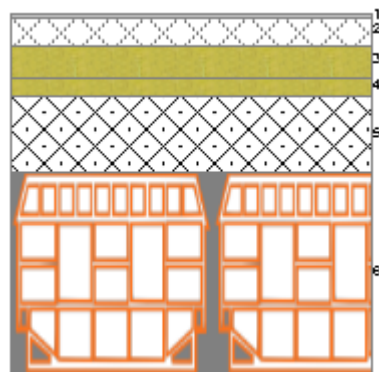
Massa superficiale
(con intonaci) **586** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **586** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

Fattore attenuazione **0,038** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Carbanmide e resine me- laminiche con cariche	5,00	0,400	0,013	1500	1,75	30000
2	Caldana additivata per pannelli	45,00	1,000	0,045	1800	0,88	30
3	Polistirene per pannelli radianti	50,00	0,034	1,471	50	1,25	140
4	POLISTIRENE ESPANSO SINTERIZZATO EPS	30,00	0,031	0,968	20	1,45	100
5	Calcestruzzo cellulare	120,00	0,120	1,000	400	1,00	7
6	Solaio tipo predalles	320,00	0,889	0,360	1394	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su interrato*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,238** W/m²K

Spessore **570** mm

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

Permeanza **1,212** 10⁻¹² kg/sm²Pa

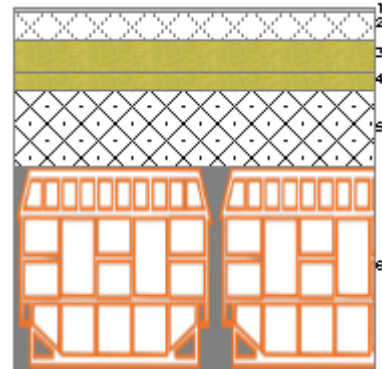
Massa superficiale
(con intonaci) **586** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **586** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

Fattore attenuazione **0,038** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Carbanmide e resine me- laminiche con cariche	5,00	0,400	0,013	1500	1,75	30000
2	Caldana additivata per pannelli	45,00	1,000	0,045	1800	0,88	30
3	Polistirene per pannelli radianti	50,00	0,034	1,471	50	1,25	140
4	POLISTIRENE ESPANSO SINTERIZZATO EPS	30,00	0,031	0,968	20	1,45	100
5	Calcestruzzo cellulare	120,00	0,120	1,000	400	1,00	7
6	Solaio tipo predalles	320,00	0,889	0,360	1394	0,84	9
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su interrato*

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,737*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,943*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su interrato*

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>15,0</i>	<i>1519</i>	<i>1127</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,341</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,4</i>	<i>1519</i>	<i>801</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,616</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>8,4</i>	<i>1519</i>	<i>576</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,715</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,4</i>	<i>1519</i>	<i>489</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,737</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,1</i>	<i>1519</i>	<i>577</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,695</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>1519</i>	<i>556</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,573</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>15,0</i>	<i>1519</i>	<i>768</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,333</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>15,0</i>	<i>65</i>	<i>66</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,4</i>	<i>65</i>	<i>60</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>8,4</i>	<i>65</i>	<i>52</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,4</i>	<i>65</i>	<i>48</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,1</i>	<i>65</i>	<i>50</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>65</i>	<i>39</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>15,0</i>	<i>65</i>	<i>45</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>17,5</i>	<i>65</i>	<i>59</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>20,4</i>	<i>20,2</i>	<i>65</i>	<i>69</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>22,6</i>	<i>21,6</i>	<i>65</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>21,9</i>	<i>21,2</i>	<i>65</i>	<i>74</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,8</i>	<i>18,8</i>	<i>65</i>	<i>66</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 interrato*

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	20,4	22,6	21,9	18,8
<i>Int.</i>	19,7	19,5	19,3	19,3	19,4	19,6	19,7	18,0	20,4	22,5	21,9	18,8
1	19,7	19,5	19,3	19,2	19,3	19,5	19,7	18,0	20,4	22,5	21,9	18,8
2	19,6	19,4	19,2	19,1	19,2	19,5	19,6	18,0	20,4	22,5	21,8	18,8
3	17,9	16,5	15,3	14,9	15,6	16,8	18,0	17,8	20,3	22,2	21,6	18,8
4	16,8	14,6	12,7	12,1	13,2	15,1	16,9	17,7	20,3	22,0	21,4	18,8
5	15,7	12,6	10,0	9,2	10,7	13,3	15,7	17,6	20,3	21,8	21,3	18,8
6	15,3	11,9	9,1	8,1	9,8	12,7	15,3	17,5	20,3	21,7	21,2	18,8
<i>Est.</i>	15,0	11,4	8,4	7,4	9,1	12,2	15,0	17,5	20,2	21,6	21,2	18,8

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>	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1557	1781	1707	1412
<i>Int.</i>	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1557	1781	1707	1412
1	1163	867	662	583	663	644	836	1196	1624	1763	1857	1437
2	1159	861	655	575	655	636	830	1194	1624	1763	1858	1437
3	1143	831	615	531	615	595	798	1188	1627	1762	1865	1438
4	1136	818	598	512	598	578	785	1185	1629	1761	1868	1439
5	1134	814	593	507	593	573	781	1184	1629	1761	1869	1439
6	1127	801	576	489	577	556	768	1181	1630	1761	1872	1440
<i>Est.</i>	1127	801	576	489	577	556	768	1181	1630	1761	1872	1440

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]

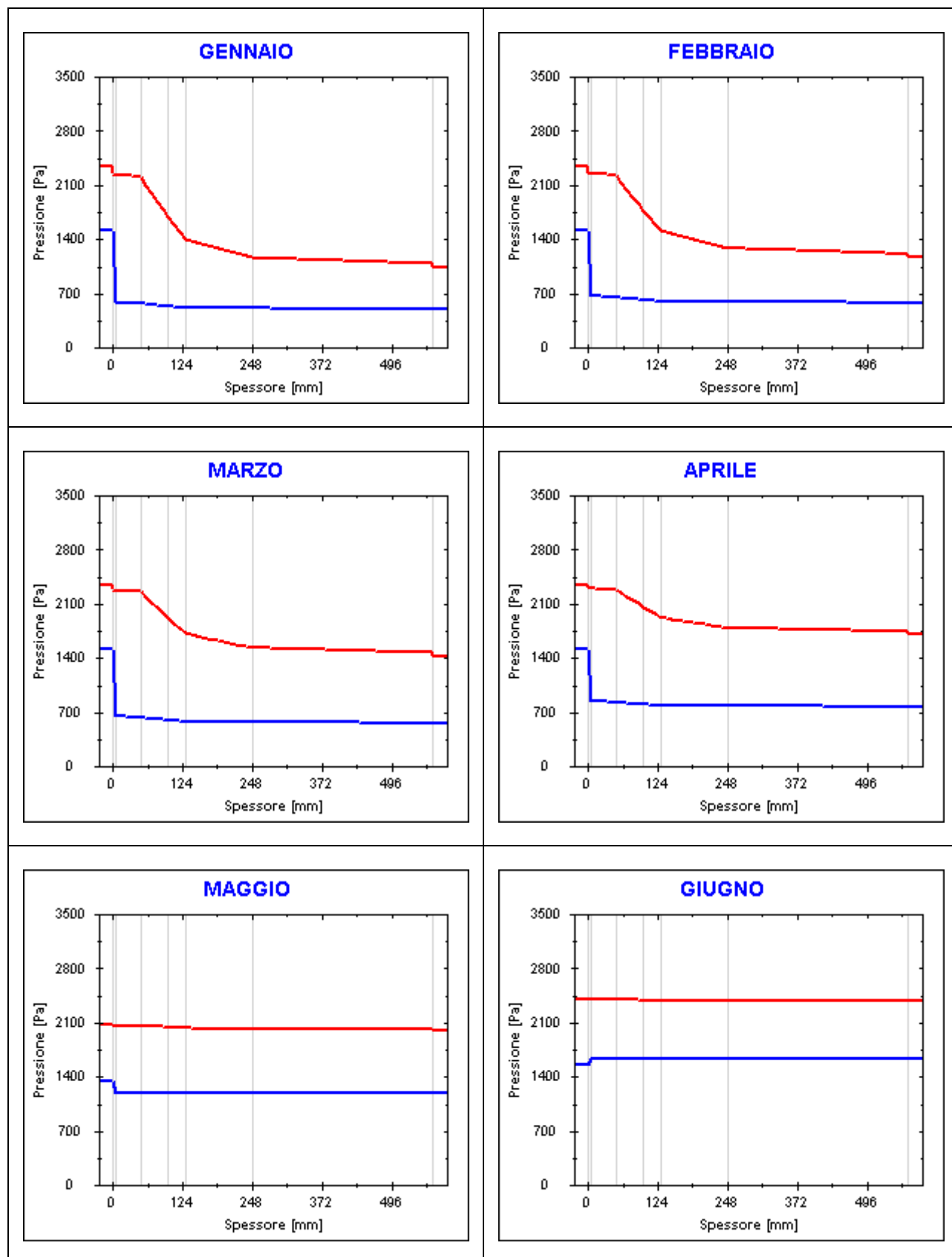
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2395	2741	2626	2172
<i>Int.</i>	2296	2266	2242	2234	2248	2273	2296	2059	2394	2731	2620	2172
1	2293	2263	2238	2229	2244	2270	2294	2059	2394	2731	2619	2172
2	2286	2250	2221	2211	2228	2259	2287	2058	2394	2729	2618	2172
3	2056	1874	1733	1689	1768	1916	2059	2037	2386	2674	2580	2172
4	1916	1657	1466	1407	1512	1716	1921	2024	2381	2639	2554	2172
5	1780	1456	1229	1160	1283	1529	1786	2010	2376	2603	2529	2172
6	1733	1390	1152	1081	1208	1467	1740	2005	2374	2590	2519	2172
<i>Est.</i>	1701	1345	1101	1029	1158	1424	1708	2001	2373	2581	2513	2172

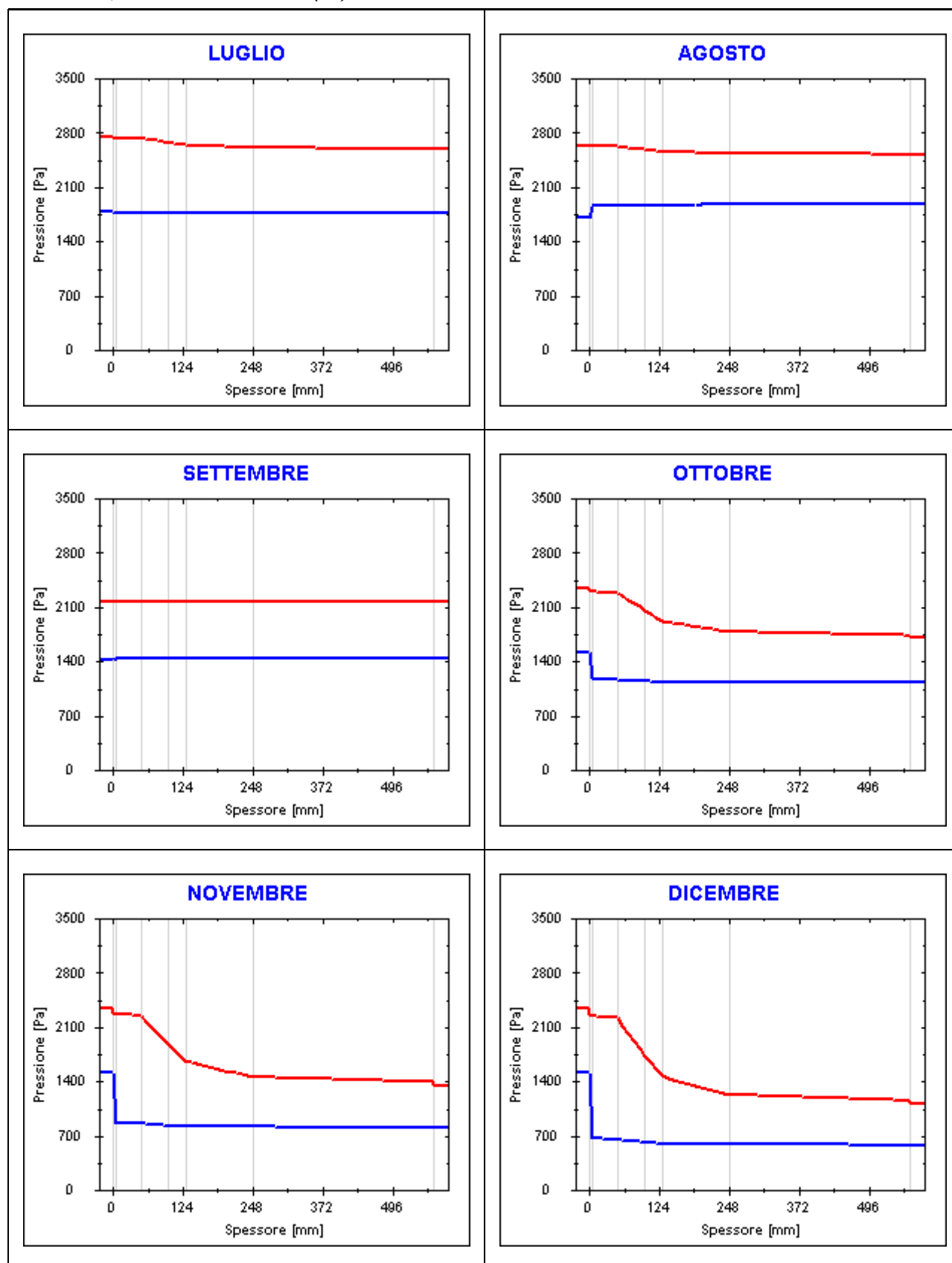
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Pavimento su interrato*

Codice: *P1*

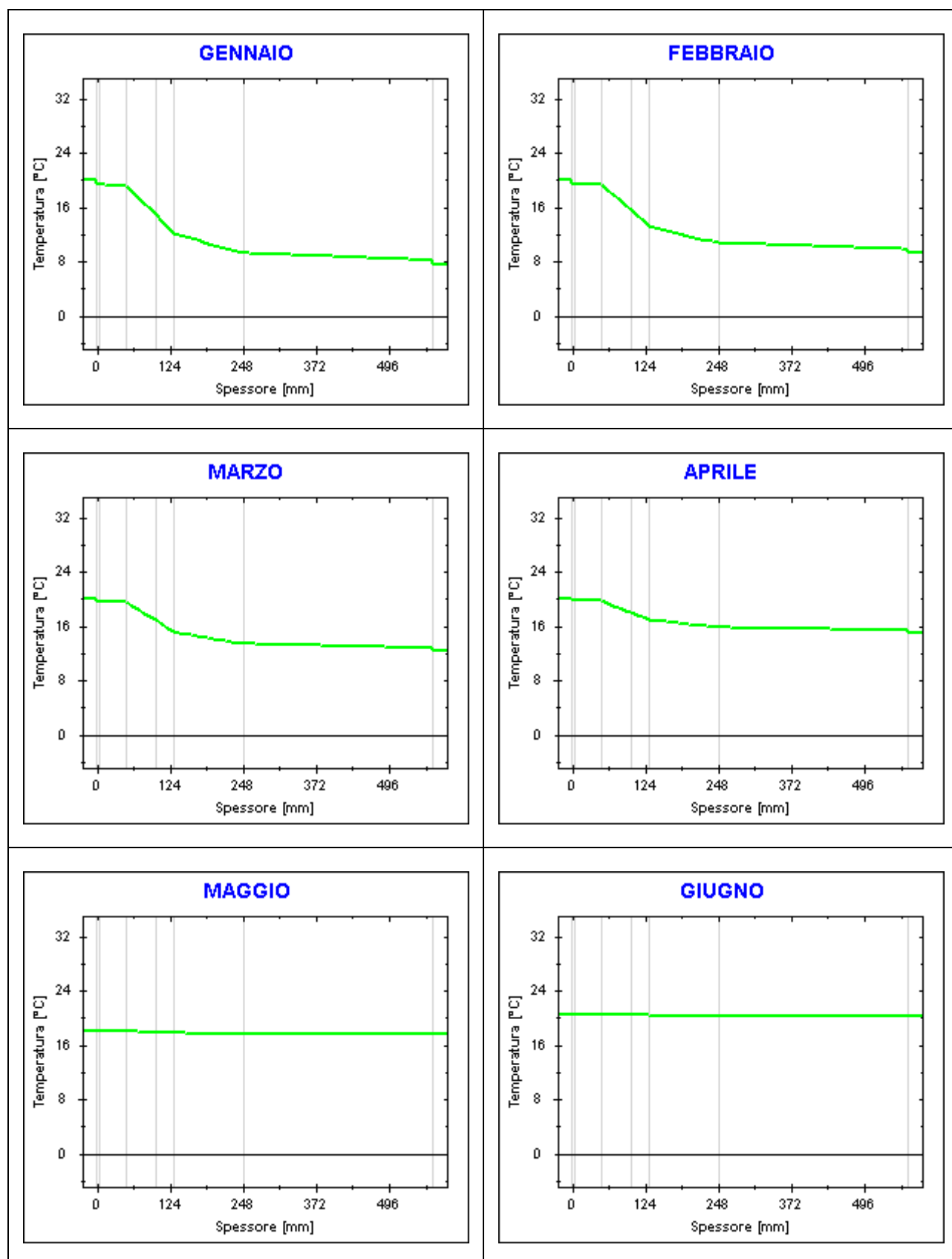


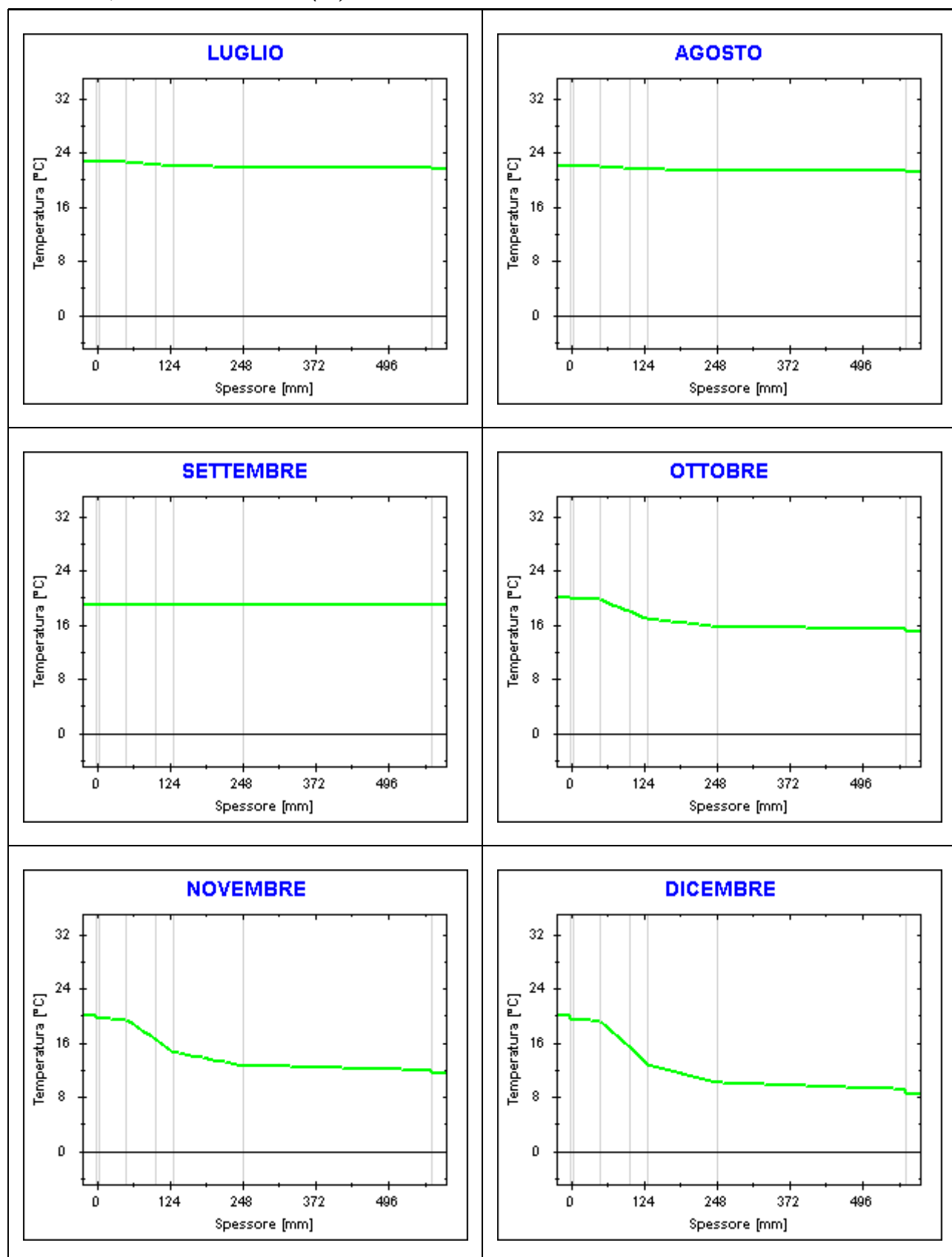


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Pavimento su interrato*

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: *Copertura su orditura in legno*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,168** W/m²K

Spessore **329** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-9,0** °C

Permeanza **1,990** 10⁻¹²kg/sm²Pa

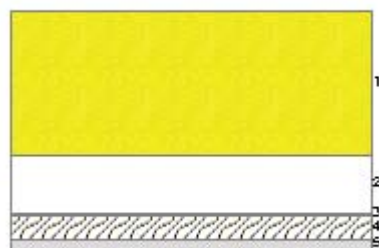
Massa superficiale
(con intonaci) **44** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **44** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,103** W/m²K

Fattore attenuazione **0,609** -

Sfasamento onda termica **-7,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Pannello sandwich in lamiera coibentata con fibra minerale (copertura)	200,00	0,040	5,000	100	1,00	1
2	Intercapedine non ventilata $Av < 500$ mm ² /m	80,00	0,500	0,160	-	-	-
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
4	Pannello in lana di legno mineralizzata	35,00	0,065	0,538	160	1,81	5
5	Lastra insonorizzante con nucleo di gesso modificato	12,50	0,260	0,048	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Copertura su orditura in legno*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,170** W/m²K

Spessore **329** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-9,0** °C

Permeanza **1,990** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **44** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **44** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,103** W/m²K

Fattore attenuazione **0,609** -

Sfasamento onda termica **-7,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Pannello sandwich in lamiera coibentata con fibra minerale (copertura)	200,00	0,040	5,000	100	1,00	1
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80,00	0,500	0,160	-	-	-
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
4	Pannello in lana di legno mineralizzata	35,00	0,065	0,538	160	1,81	5
5	Lastra insonorizzante con nucleo di gesso modificato	12,50	0,260	0,048	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura su orditura in legno*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,837*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura su orditura in legno*

Codice: *S1*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,9</i>	<i>1519</i>	<i>1127</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,591</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>1519</i>	<i>801</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,762</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>1519</i>	<i>576</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,823</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>1519</i>	<i>489</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,837</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>1519</i>	<i>577</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,811</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1519</i>	<i>556</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,735</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>1519</i>	<i>768</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,586</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>11,9</i>	<i>65</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>65</i>	<i>85</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>65</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>65</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>65</i>	<i>79</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>65</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>65</i>	<i>55</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>16,0</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>20,4</i>	<i>20,4</i>	<i>65</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>22,6</i>	<i>22,6</i>	<i>65</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>21,9</i>	<i>21,9</i>	<i>65</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,1</i>	<i>18,1</i>	<i>65</i>	<i>69</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

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

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: *Copertura su orditura in legno*

Codice: *S1*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>18,0</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>Int.</i>	<i>19,7</i>	<i>19,4</i>	<i>19,2</i>	<i>19,2</i>	<i>19,3</i>	<i>19,5</i>	<i>19,7</i>	<i>17,9</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>5</i>	<i>19,6</i>	<i>19,3</i>	<i>19,1</i>	<i>19,0</i>	<i>19,1</i>	<i>19,4</i>	<i>19,6</i>	<i>17,9</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>4</i>	<i>18,9</i>	<i>18,1</i>	<i>17,4</i>	<i>17,2</i>	<i>17,6</i>	<i>18,3</i>	<i>18,9</i>	<i>17,7</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>3</i>	<i>18,9</i>	<i>18,1</i>	<i>17,4</i>	<i>17,2</i>	<i>17,6</i>	<i>18,3</i>	<i>18,9</i>	<i>17,7</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>2</i>	<i>18,7</i>	<i>17,7</i>	<i>16,9</i>	<i>16,6</i>	<i>17,1</i>	<i>17,9</i>	<i>18,7</i>	<i>17,7</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>1</i>	<i>12,0</i>	<i>6,2</i>	<i>1,4</i>	<i>-0,2</i>	<i>2,6</i>	<i>7,6</i>	<i>12,1</i>	<i>16,0</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>Est.</i>	<i>11,9</i>	<i>6,1</i>	<i>1,3</i>	<i>-0,3</i>	<i>2,5</i>	<i>7,5</i>	<i>12,0</i>	<i>16,0</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>

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

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1341</i>	<i>1557</i>	<i>1781</i>	<i>1707</i>	<i>1349</i>
<i>Int.</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1341</i>	<i>1557</i>	<i>1781</i>	<i>1707</i>	<i>1349</i>
<i>5</i>	<i>1519</i>	<i>1518</i>	<i>1518</i>	<i>1518</i>	<i>1518</i>	<i>1518</i>	<i>1518</i>	<i>1341</i>	<i>1557</i>	<i>1781</i>	<i>1707</i>	<i>1349</i>
<i>4</i>	<i>1518</i>	<i>1517</i>	<i>1516</i>	<i>1516</i>	<i>1516</i>	<i>1516</i>	<i>1517</i>	<i>1340</i>	<i>1557</i>	<i>1781</i>	<i>1708</i>	<i>1350</i>
<i>3</i>	<i>1128</i>	<i>803</i>	<i>579</i>	<i>492</i>	<i>579</i>	<i>558</i>	<i>770</i>	<i>1182</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1871</i>	<i>1439</i>
<i>2</i>	<i>1128</i>	<i>803</i>	<i>578</i>	<i>491</i>	<i>578</i>	<i>558</i>	<i>769</i>	<i>1181</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1871</i>	<i>1439</i>
<i>1</i>	<i>1127</i>	<i>801</i>	<i>576</i>	<i>489</i>	<i>577</i>	<i>556</i>	<i>768</i>	<i>1181</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1872</i>	<i>1440</i>
<i>Est.</i>	<i>1127</i>	<i>801</i>	<i>576</i>	<i>489</i>	<i>577</i>	<i>556</i>	<i>768</i>	<i>1181</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1872</i>	<i>1440</i>

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

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]

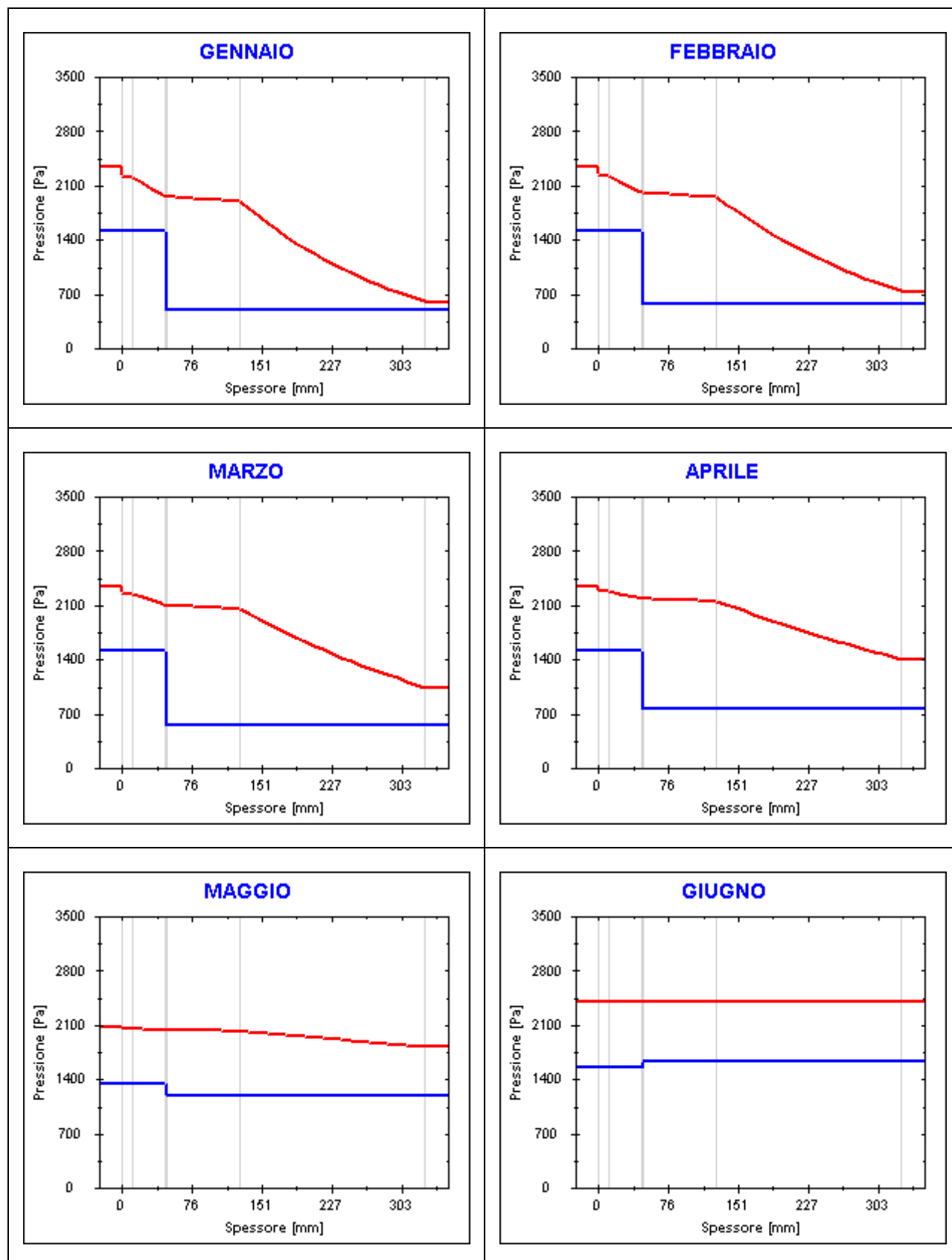
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2063</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>Int.</i>	<i>2289</i>	<i>2255</i>	<i>2227</i>	<i>2218</i>	<i>2234</i>	<i>2263</i>	<i>2289</i>	<i>2052</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>5</i>	<i>2280</i>	<i>2240</i>	<i>2207</i>	<i>2196</i>	<i>2215</i>	<i>2249</i>	<i>2280</i>	<i>2050</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>4</i>	<i>2180</i>	<i>2073</i>	<i>1988</i>	<i>1960</i>	<i>2008</i>	<i>2098</i>	<i>2181</i>	<i>2027</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>3</i>	<i>2179</i>	<i>2072</i>	<i>1986</i>	<i>1959</i>	<i>2007</i>	<i>2097</i>	<i>2181</i>	<i>2027</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>2</i>	<i>2150</i>	<i>2024</i>	<i>1925</i>	<i>1893</i>	<i>1949</i>	<i>2054</i>	<i>2152</i>	<i>2020</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>1</i>	<i>1398</i>	<i>947</i>	<i>677</i>	<i>602</i>	<i>737</i>	<i>1042</i>	<i>1407</i>	<i>1819</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>Est.</i>	<i>1393</i>	<i>941</i>	<i>671</i>	<i>596</i>	<i>731</i>	<i>1036</i>	<i>1402</i>	<i>1817</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>

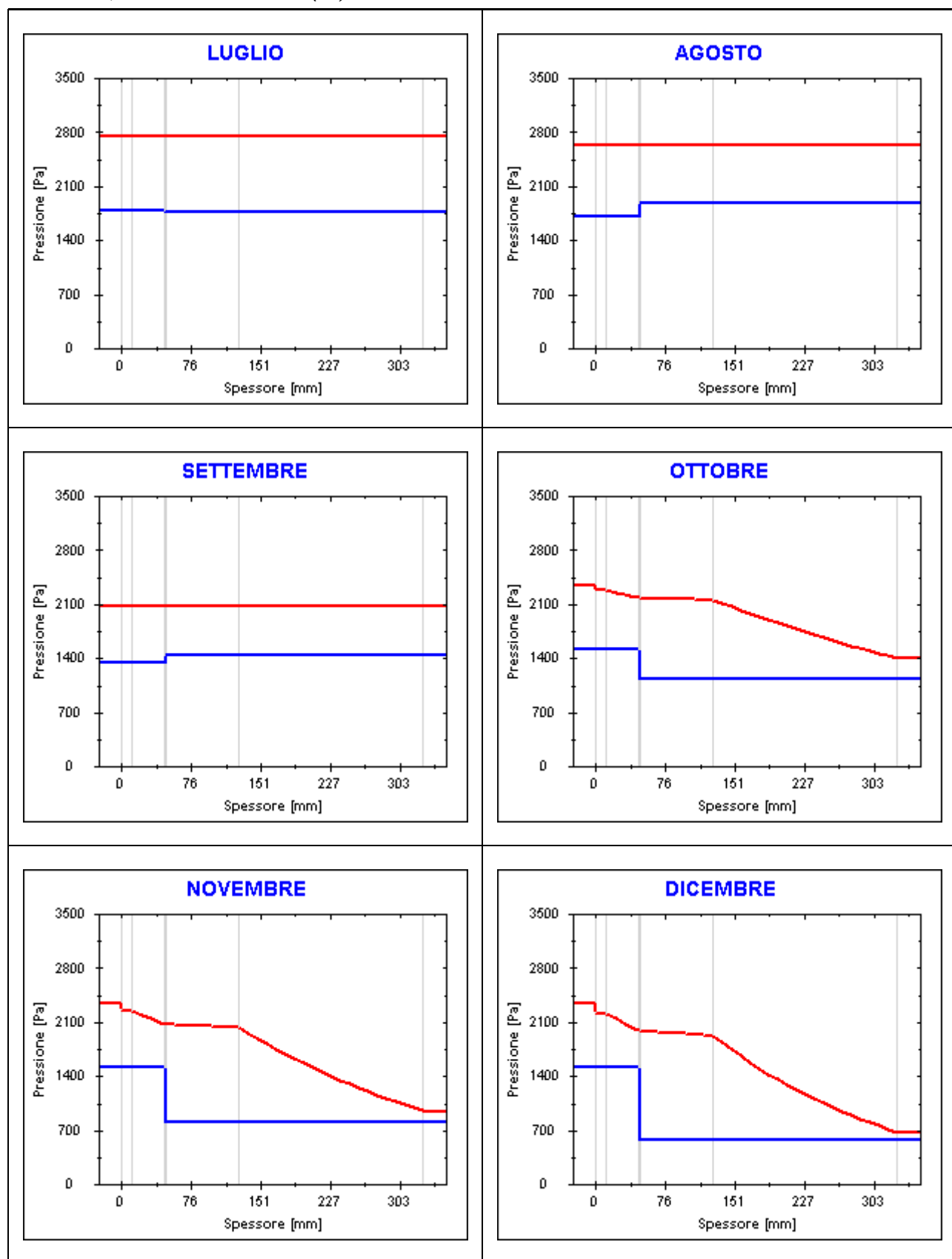
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: Copertura su orditura in legno

Codice: S1

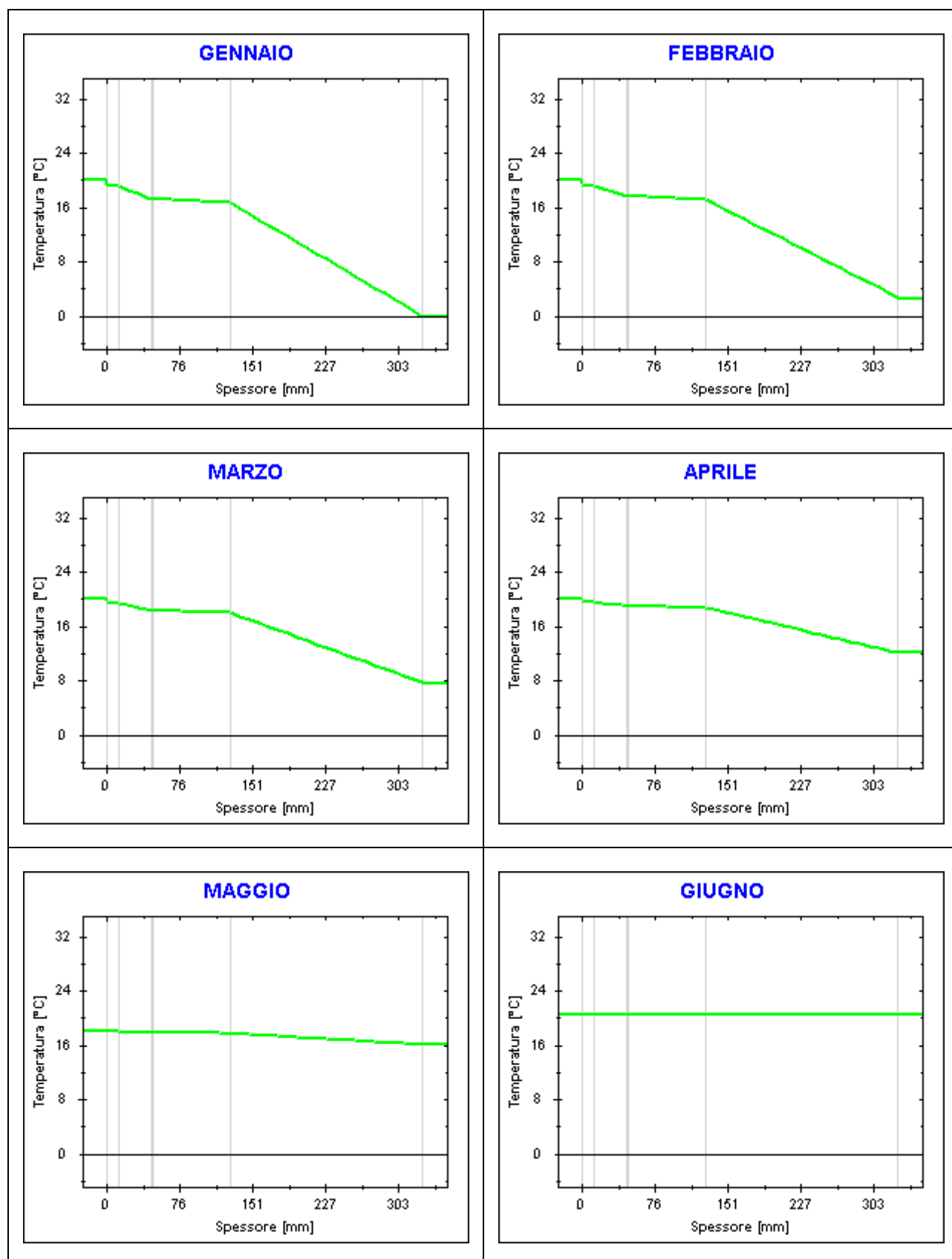


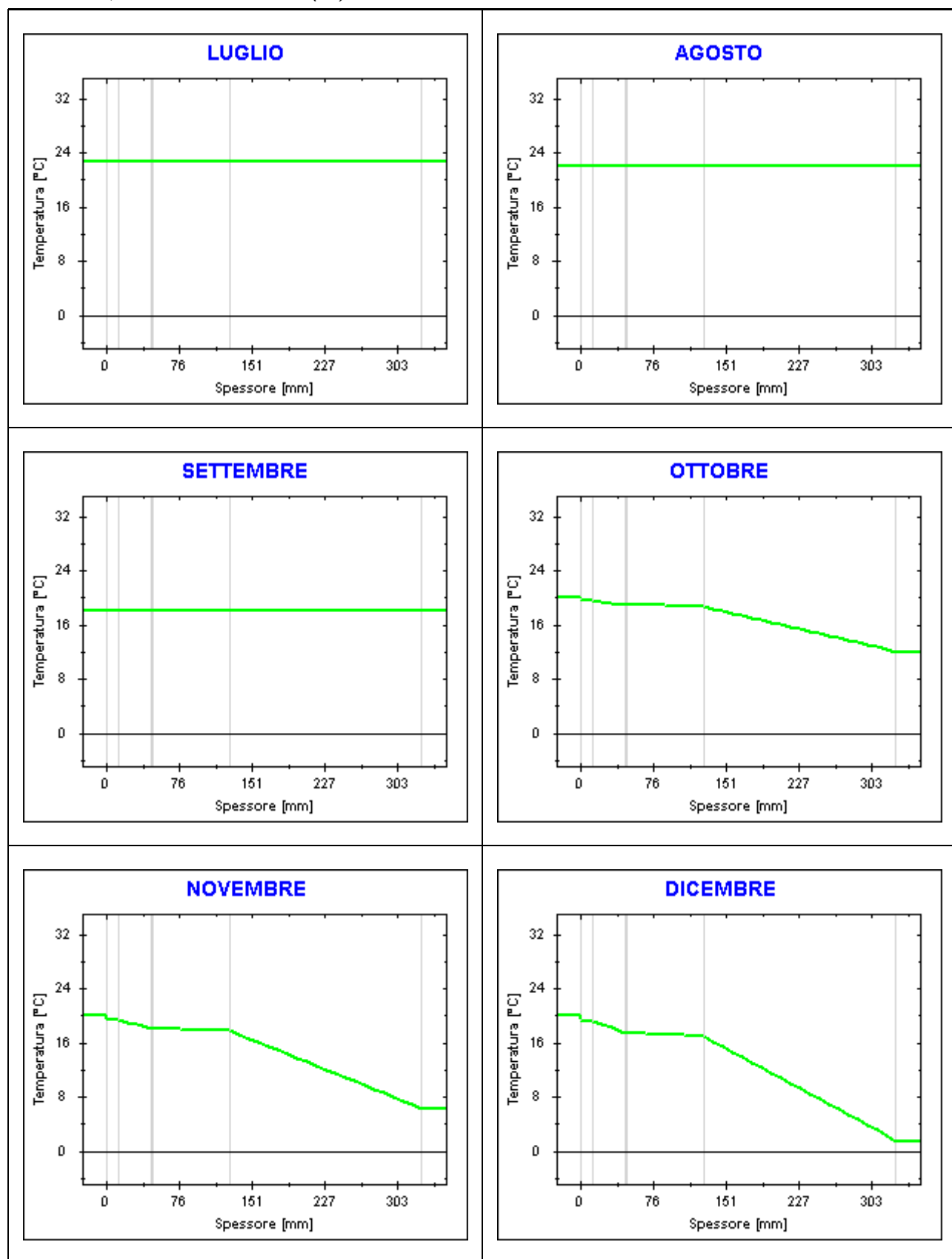


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Copertura su orditura in legno*

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: *Copertura su solaio piano*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica *0,171* W/m²K

Spessore *870* mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) *-9,0* °C

Permeanza *68,493* 10⁻¹²kg/sm²Pa

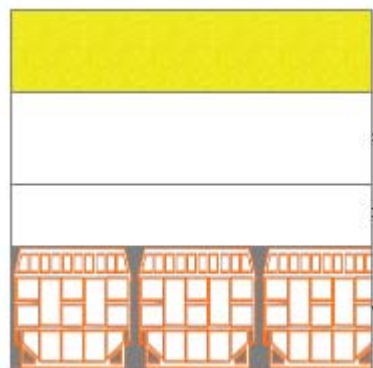
Massa superficiale
(con intonaci) *438* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *438* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,019* W/m²K

Fattore attenuazione *0,109* -

Sfasamento onda termica *-14,1* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>	-	-	-
1	Pannello sandwich in lamiera coibentata con fibra minerale (copertura)	<i>200,00</i>	<i>0,040</i>	<i>5,000</i>	<i>100</i>	<i>1,00</i>	<i>1</i>
2	Intercapedine non ventilata $Av < 500$ mm ² /m	<i>220,00</i>	<i>1,375</i>	<i>0,160</i>	-	-	-
3	Intercapedine non ventilata $Av < 500$ mm ² /m	<i>150,00</i>	<i>0,938</i>	<i>0,160</i>	-	-	-
4	Solaio tipo predalles	<i>300,00</i>	<i>0,889</i>	<i>0,337</i>	<i>1394</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,100</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Copertura su solaio piano*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,172** W/m²K

Spessore **870** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-9,0** °C

Permeanza **68,493** 10⁻¹²kg/sm²Pa

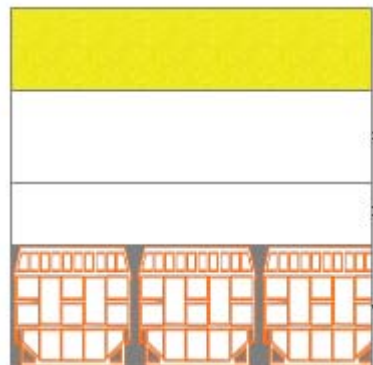
Massa superficiale
(con intonaci) **438** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **438** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,109** -

Sfasamento onda termica **-14,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Pannello sandwich in lamiera coibentata con fibra minerale (copertura)	200,00	0,040	5,000	100	1,00	1
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	220,00	1,375	0,160	-	-	-
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	150,00	0,938	0,160	-	-	-
4	Solaio tipo predalles	300,00	0,889	0,337	1394	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura su solaio piano*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,837*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura su solaio piano*

Codice: *S2*

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>11,9</i>	<i>1519</i>	<i>1127</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,591</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>1519</i>	<i>801</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,762</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>1519</i>	<i>576</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,823</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>1519</i>	<i>489</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,837</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>1519</i>	<i>577</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,811</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1519</i>	<i>556</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,735</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>1519</i>	<i>768</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,586</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>11,9</i>	<i>65</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,1</i>	<i>65</i>	<i>85</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>1,3</i>	<i>65</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,3</i>	<i>65</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,5</i>	<i>65</i>	<i>79</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>65</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,0</i>	<i>65</i>	<i>55</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>16,0</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>20,4</i>	<i>20,4</i>	<i>65</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>22,6</i>	<i>22,6</i>	<i>65</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>21,9</i>	<i>21,9</i>	<i>65</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,1</i>	<i>18,1</i>	<i>65</i>	<i>69</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

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

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: *Copertura su solaio piano*

Codice: *S2*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>18,0</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>Int.</i>	<i>19,7</i>	<i>19,4</i>	<i>19,2</i>	<i>19,1</i>	<i>19,3</i>	<i>19,5</i>	<i>19,7</i>	<i>17,9</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>4</i>	<i>19,2</i>	<i>18,6</i>	<i>18,2</i>	<i>18,0</i>	<i>18,3</i>	<i>18,8</i>	<i>19,2</i>	<i>17,8</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>3</i>	<i>19,0</i>	<i>18,3</i>	<i>17,6</i>	<i>17,4</i>	<i>17,8</i>	<i>18,4</i>	<i>19,0</i>	<i>17,7</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>2</i>	<i>18,8</i>	<i>17,9</i>	<i>17,1</i>	<i>16,9</i>	<i>17,3</i>	<i>18,1</i>	<i>18,8</i>	<i>17,7</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>1</i>	<i>12,0</i>	<i>6,2</i>	<i>1,4</i>	<i>-0,2</i>	<i>2,6</i>	<i>7,6</i>	<i>12,1</i>	<i>16,0</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>
<i>Est.</i>	<i>11,9</i>	<i>6,1</i>	<i>1,3</i>	<i>-0,3</i>	<i>2,5</i>	<i>7,5</i>	<i>12,0</i>	<i>16,0</i>	<i>20,4</i>	<i>22,6</i>	<i>21,9</i>	<i>18,1</i>

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

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1341</i>	<i>1557</i>	<i>1781</i>	<i>1707</i>	<i>1349</i>
<i>Int.</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1519</i>	<i>1341</i>	<i>1557</i>	<i>1781</i>	<i>1707</i>	<i>1349</i>
<i>4</i>	<i>1195</i>	<i>926</i>	<i>741</i>	<i>669</i>	<i>741</i>	<i>724</i>	<i>899</i>	<i>1209</i>	<i>1617</i>	<i>1764</i>	<i>1843</i>	<i>1424</i>
<i>3</i>	<i>1177</i>	<i>894</i>	<i>697</i>	<i>621</i>	<i>698</i>	<i>680</i>	<i>864</i>	<i>1202</i>	<i>1621</i>	<i>1763</i>	<i>1850</i>	<i>1428</i>
<i>2</i>	<i>1151</i>	<i>845</i>	<i>634</i>	<i>552</i>	<i>634</i>	<i>615</i>	<i>814</i>	<i>1191</i>	<i>1626</i>	<i>1762</i>	<i>1862</i>	<i>1434</i>
<i>1</i>	<i>1127</i>	<i>801</i>	<i>576</i>	<i>489</i>	<i>577</i>	<i>556</i>	<i>768</i>	<i>1181</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1872</i>	<i>1440</i>
<i>Est.</i>	<i>1127</i>	<i>801</i>	<i>576</i>	<i>489</i>	<i>577</i>	<i>556</i>	<i>768</i>	<i>1181</i>	<i>1630</i>	<i>1761</i>	<i>1872</i>	<i>1440</i>

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

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]

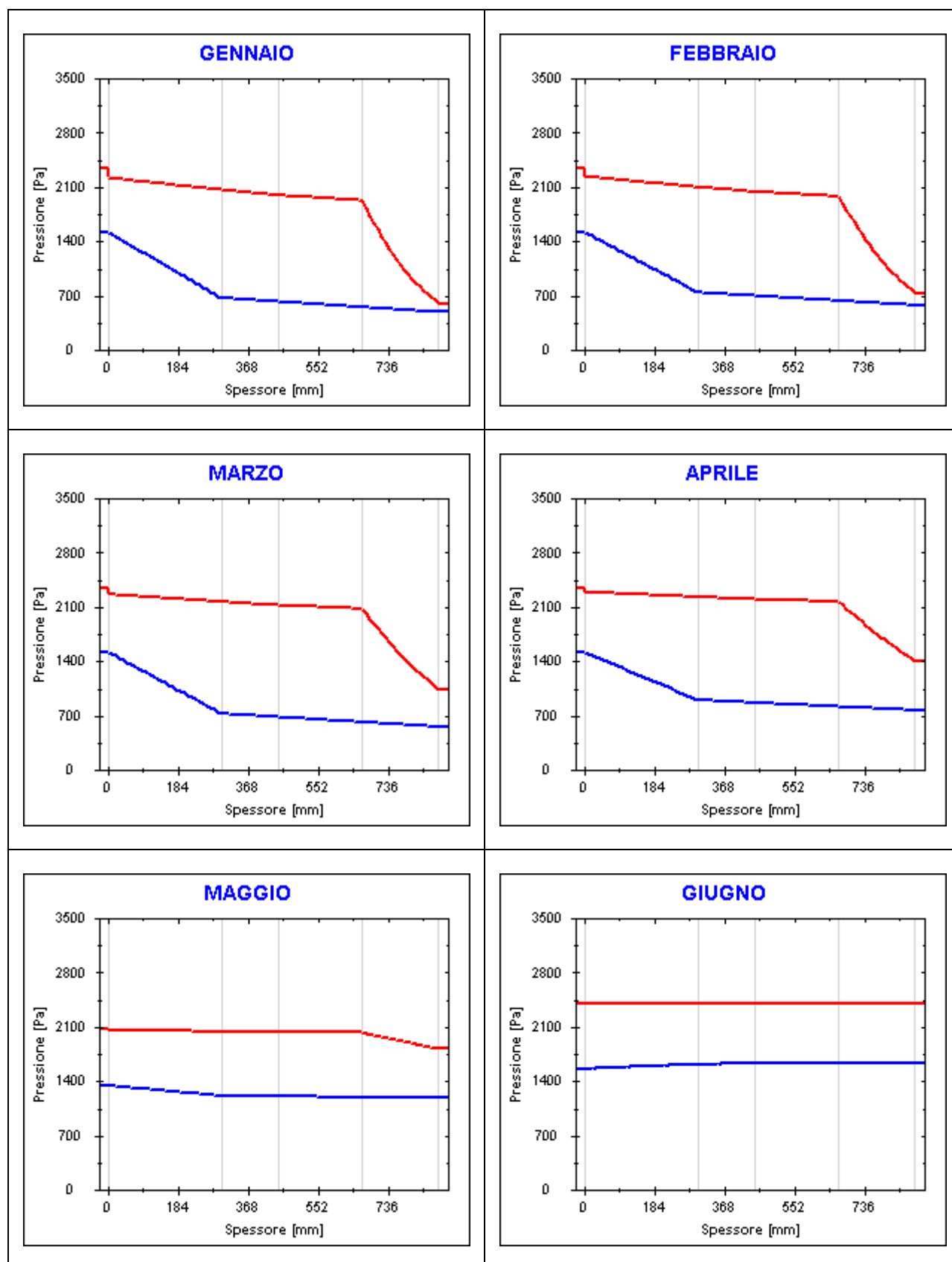
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2337</i>	<i>2063</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>Int.</i>	<i>2288</i>	<i>2254</i>	<i>2226</i>	<i>2216</i>	<i>2233</i>	<i>2262</i>	<i>2289</i>	<i>2052</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>4</i>	<i>2224</i>	<i>2146</i>	<i>2083</i>	<i>2062</i>	<i>2098</i>	<i>2164</i>	<i>2225</i>	<i>2037</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>3</i>	<i>2194</i>	<i>2096</i>	<i>2018</i>	<i>1992</i>	<i>2037</i>	<i>2119</i>	<i>2195</i>	<i>2030</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>2</i>	<i>2164</i>	<i>2047</i>	<i>1955</i>	<i>1925</i>	<i>1978</i>	<i>2075</i>	<i>2166</i>	<i>2024</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>1</i>	<i>1398</i>	<i>947</i>	<i>677</i>	<i>602</i>	<i>737</i>	<i>1042</i>	<i>1407</i>	<i>1819</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>
<i>Est.</i>	<i>1393</i>	<i>941</i>	<i>671</i>	<i>596</i>	<i>731</i>	<i>1036</i>	<i>1402</i>	<i>1817</i>	<i>2395</i>	<i>2741</i>	<i>2626</i>	<i>2076</i>

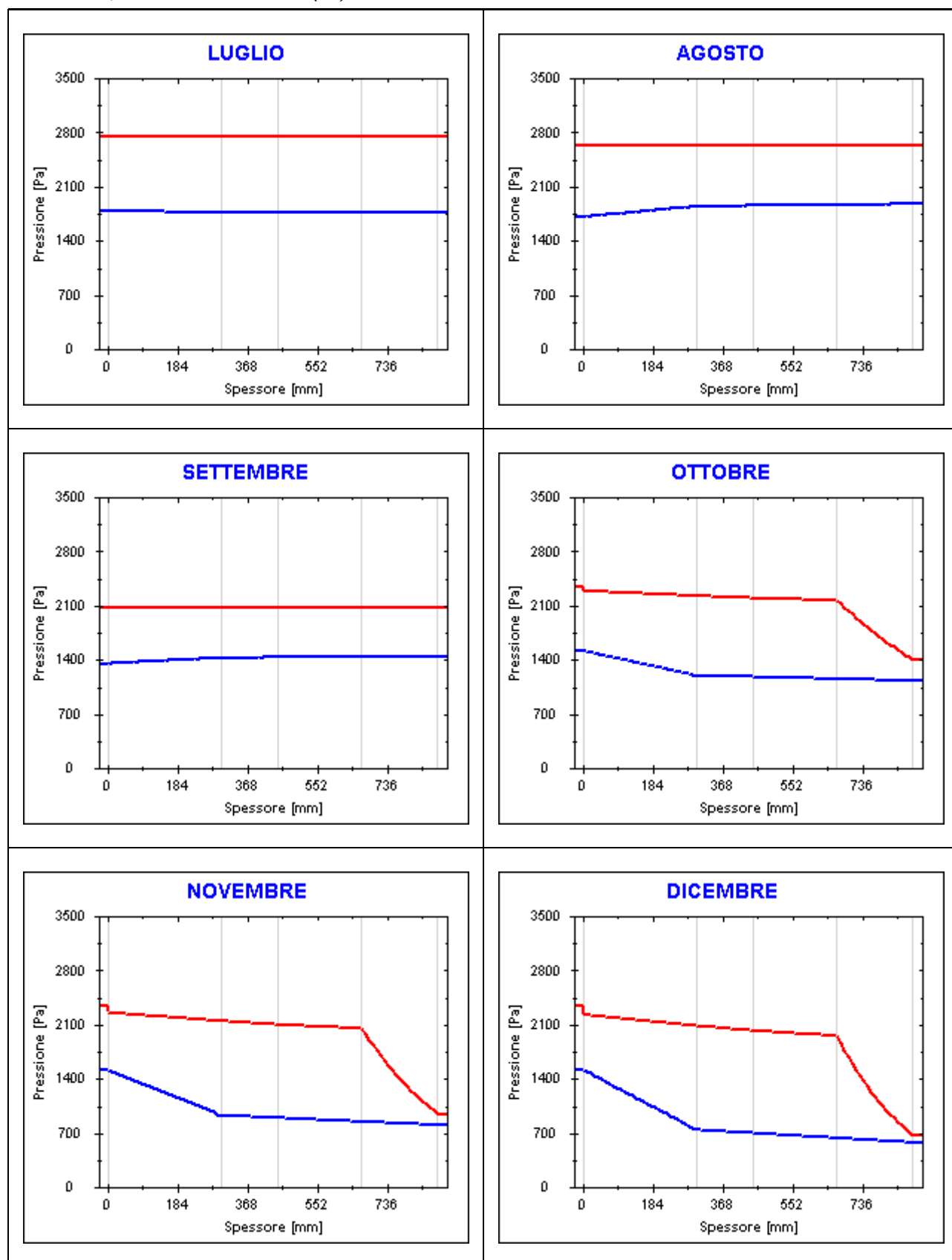
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: Copertura su solaio piano

Codice: S2

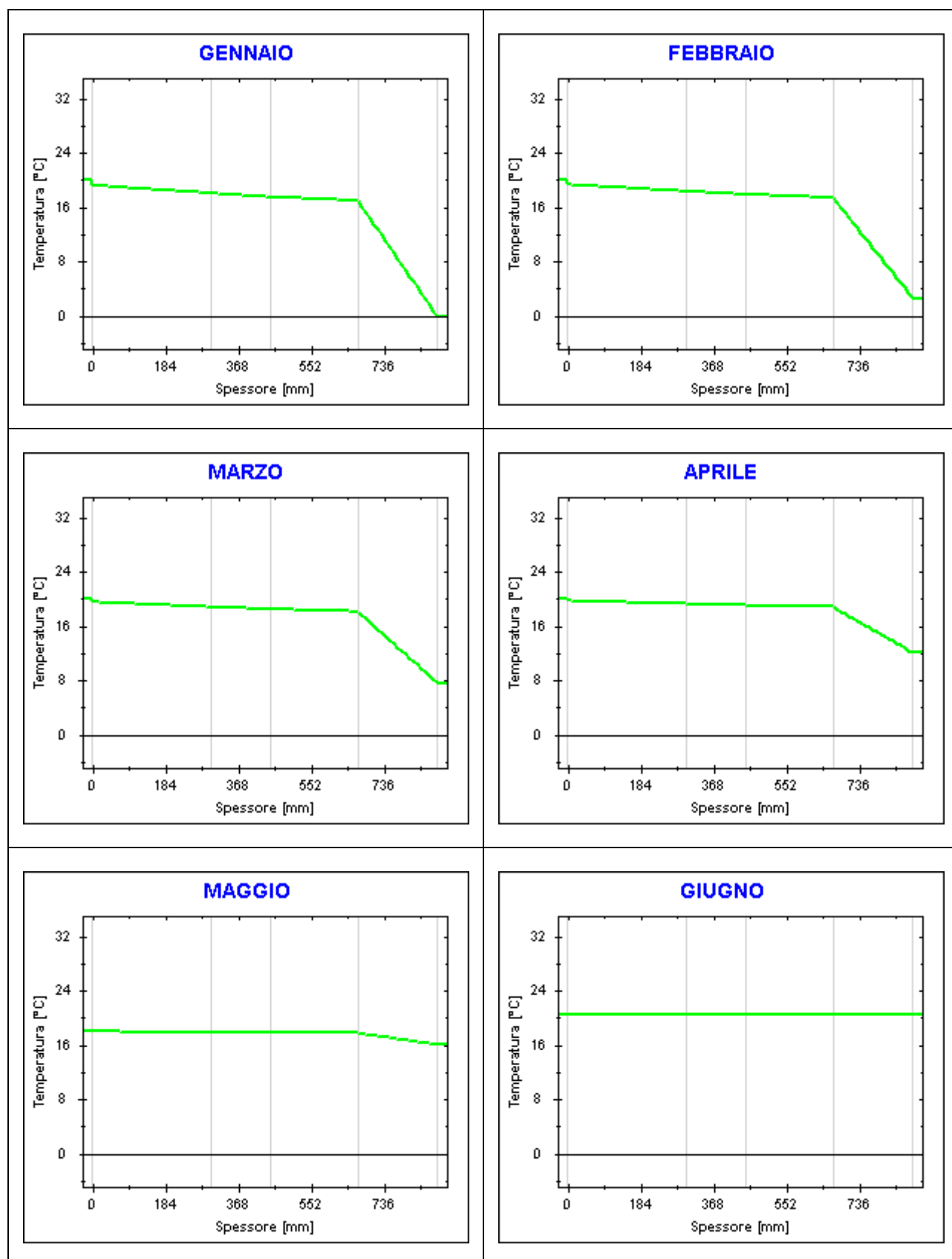




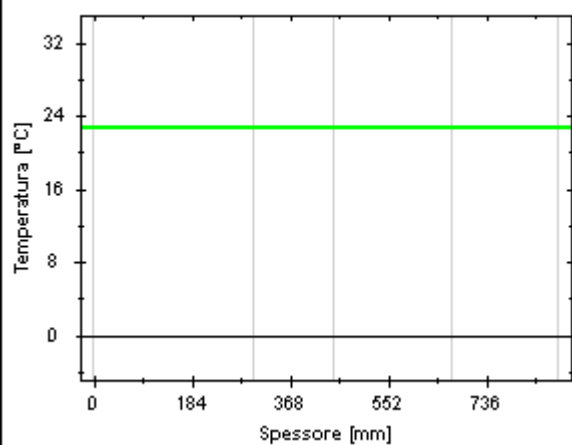
Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Copertura su solaio piano*

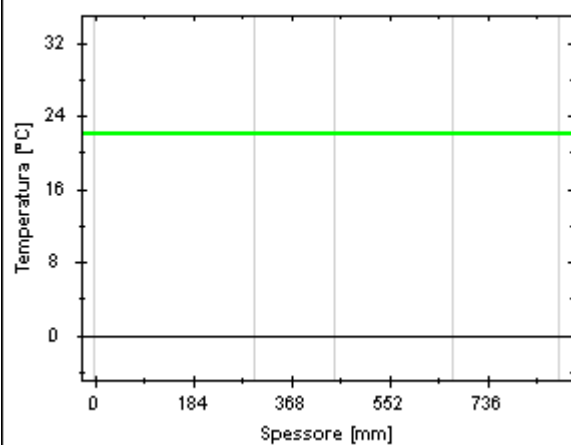
Codice: S2



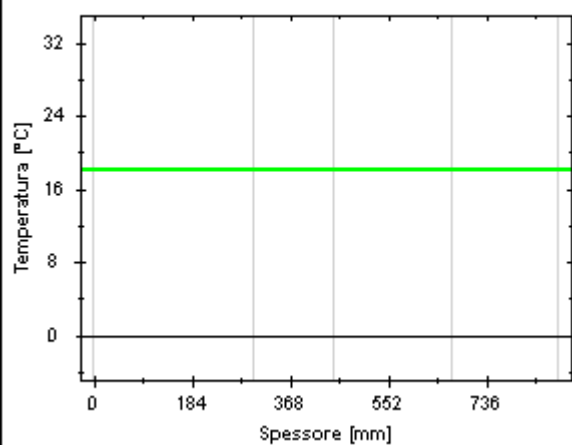
LUGLIO



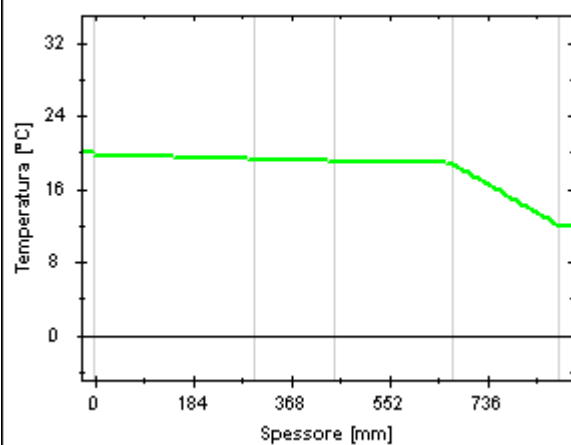
AGOSTO



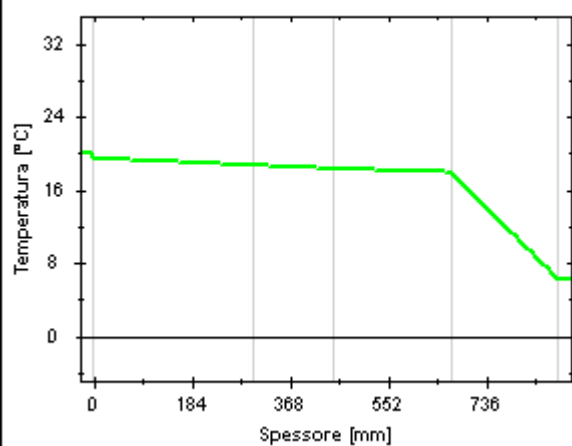
SETTEMBRE



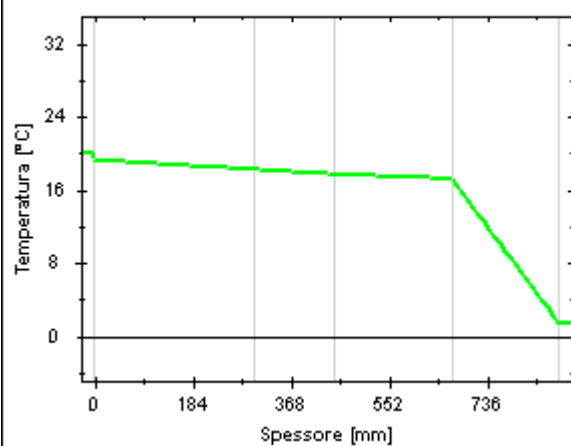
OTTOBRE



NOVEMBRE



DICEMBRE



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

Descrizione della finestra: *FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC*

80X100

Codice: *W201*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

*Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207*

Trasmittanza termica

U_w *1,160* W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g *1,244* W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ *0,837* -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$ *0,45* -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ *0,25* -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ *0,670* -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,16 m²K/W

f_{shut}

0,5 -

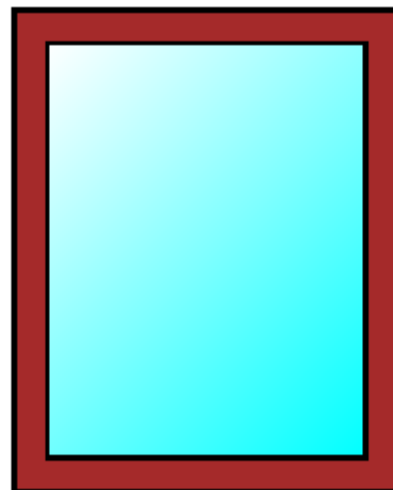
Dimensioni del serramento

Larghezza

80,0 cm

Altezza

100,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f *0,80* W/m²K

K distanziale

K_d *0,04* W/mK

Area totale

A_w *0,800* m²

Area vetro

A_g *0,568* m²

Area telaio

A_f *0,232* m²

Fattore di forma

F_f *0,71* -

Perimetro vetro

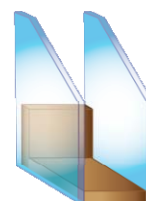
L_g *3,040* m

Perimetro telaio

L_f *3,600* m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,580</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>



Legenda simboli

s Spessore
 λ Conduttività termica
R Resistenza termica

mm
W/mK
m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,430** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z201** **Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,060** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,60** m

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

Descrizione della finestra: *FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC*

80X100

Codice: *W201*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

*Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207*

Trasmittanza termica

U_w *1,320* W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g *1,319* W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ *0,837* -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$ *0,45* -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ *0,25* -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ *0,670* -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,16 m²K/W

f shut

0,5 -

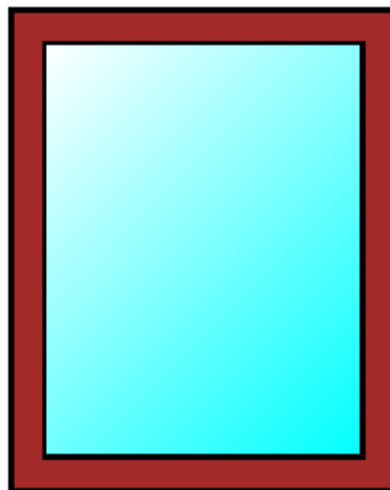
Dimensioni del serramento

Larghezza

80,0 cm

Altezza

100,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f *0,80* W/m²K

K distanziale

K_d *0,04* W/mK

Area totale

A_w *0,800* m²

Area vetro

A_g *0,568* m²

Area telaio

A_f *0,232* m²

Fattore di forma

F_f *0,71* -

Perimetro vetro

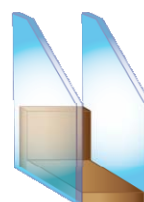
L_g *3,040* m

Perimetro telaio

L_f *3,600* m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,580</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



Legenda simboli

s Spessore

λ Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,590** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z201** ***Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC
80X100***

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,060** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,60** m

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

Descrizione della finestra: *FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC*

125X130

Codice: *W202*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

*Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207*

Trasmittanza termica

U_w *1,140* W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g *1,244* W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ *0,837* -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$ *0,45* -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ *0,25* -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ *0,670* -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,16 m²K/W

f shut

0,5 -

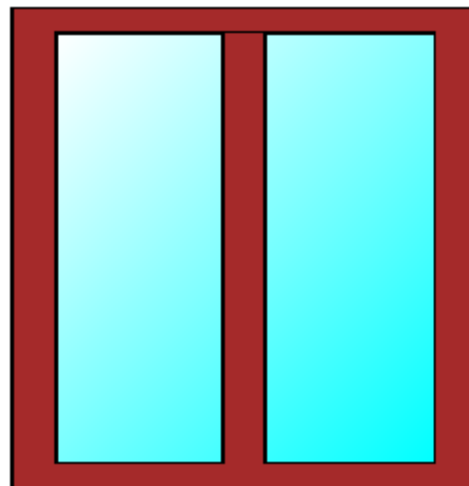
Dimensioni del serramento

Larghezza

125,0 cm

Altezza

130,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f *0,80* W/m²K

K distanziale

K_d *0,04* W/mK

Area totale

A_w *1,625* m²

Area vetro

A_g *1,044* m²

Area telaio

A_f *0,581* m²

Fattore di forma

F_f *0,64* -

Perimetro vetro

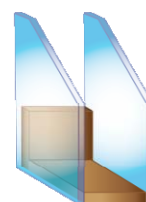
L_g *6,440* m

Perimetro telaio

L_f *5,100* m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,580</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>



Legenda simboli

s Spessore

λ Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,423** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z202** *Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC
125X130*

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,10** m

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

Descrizione della finestra: *FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC*

125X130

Codice: *W202*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

*Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207*

Trasmittanza termica

U_w *1,292* W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g *1,319* W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ *0,837* -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$ *0,45* -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ *0,25* -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ *0,670* -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,16 m²K/W

f_{shut}

0,5 -

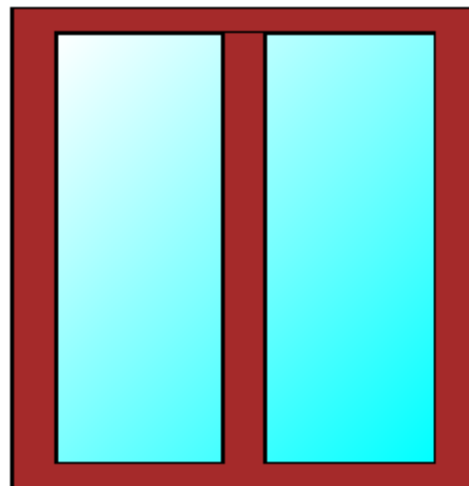
Dimensioni del serramento

Larghezza

125,0 cm

Altezza

130,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f *0,80* W/m²K

K distanziale

K_d *0,04* W/mK

Area totale

A_w *1,625* m²

Area vetro

A_g *1,044* m²

Area telaio

A_f *0,581* m²

Fattore di forma

F_f *0,64* -

Perimetro vetro

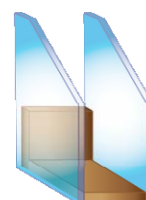
L_g *6,440* m

Perimetro telaio

L_f *5,100* m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,580</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



Legenda simboli

s Spessore

λ Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,575** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z202

***Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC
125X130***

Trasmittanza termica lineica

Ψ

0,090 W/mK

Lunghezza perimetrale

5,10 m

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

Descrizione della finestra: *FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC*

100X230

Codice: *W203*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

*Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207*

Trasmittanza termica

U_w *1,138* W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g *1,244* W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ *0,837* -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$ *0,45* -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ *0,25* -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ *0,670* -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,16 m²K/W

f shut

0,5 -

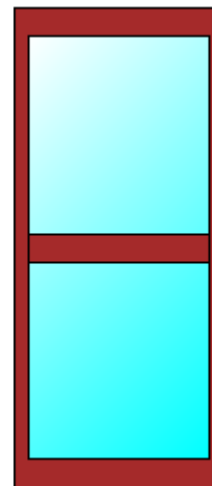
Dimensioni del serramento

Larghezza

100,0 cm

Altezza

230,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f *0,80* W/m²K

K distanziale

K_d *0,04* W/mK

Area totale

A_w *2,300* m²

Area vetro

A_g *1,634* m²

Area telaio

A_f *0,666* m²

Fattore di forma

F_f *0,71* -

Perimetro vetro

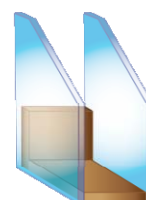
L_g *7,240* m

Perimetro telaio

L_f *6,600* m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,580</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>



Legenda simboli

s Spessore
 λ Conduttività termica
R Resistenza termica

mm
W/mK
m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,425** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z203** *Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC
100X230*

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,60** m

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

Descrizione della finestra: *FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC*

100X230

Codice: *W203*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

*Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207*

Trasmittanza termica

U_w *1,295* W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g *1,319* W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ *0,837* -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$ *0,45* -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ *0,25* -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ *0,670* -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,16 m²K/W

f shut

0,5 -

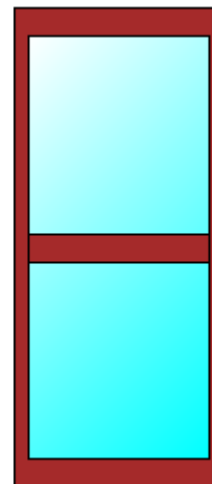
Dimensioni del serramento

Larghezza

100,0 cm

Altezza

230,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f *0,80* W/m²K

K distanziale

K_d *0,04* W/mK

Area totale

A_w *2,300* m²

Area vetro

A_g *1,634* m²

Area telaio

A_f *0,666* m²

Fattore di forma

F_f *0,71* -

Perimetro vetro

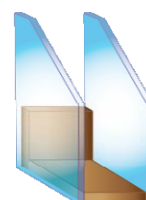
L_g *7,240* m

Perimetro telaio

L_f *6,600* m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,580</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



Legenda simboli

s Spessore

λ Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,582** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z203** ***Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC
100X230***

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,60** m

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

Descrizione della finestra: *FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC*

120X230

Codice: *W204*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

*Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207*

Trasmittanza termica

U_w *1,135* W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g *1,244* W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ *0,837* -

Fattore tendaggi (invernale)

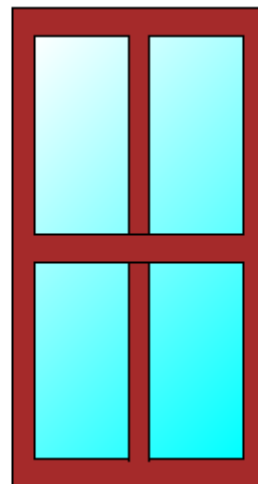
$f_{c\text{ inv}}$ *0,45* -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ *0,25* -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ *0,670* -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,16 m²K/W

f shut

0,5 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

120,0 cm

Altezza

230,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f *0,80* W/m²K

K distanziale

K_d *0,04* W/mK

Area totale

A_w *2,760* m²

Area vetro

A_g *1,710* m²

Area telaio

A_f *1,050* m²

Fattore di forma

F_f *0,62* -

Perimetro vetro

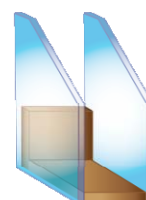
L_g *11,200* m

Perimetro telaio

L_f *7,000* m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,580</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>



Legenda simboli

s Spessore

λ Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m²K/W

Ponte termico del serramento

Lunghezza perimetrale **7,00** m

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

Descrizione della finestra: *FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC*

120X230

Codice: *W204*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

*Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207*

Trasmittanza termica

U_w *1,284* W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g *1,319* W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ *0,837* -

Fattore tendaggi (invernale)

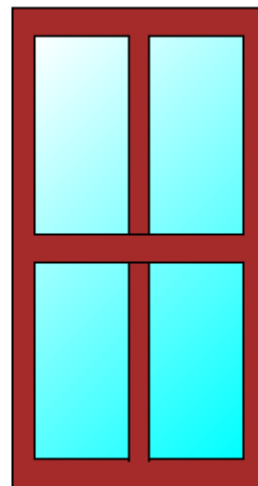
$f_{c\text{ inv}}$ *0,45* -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ *0,25* -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ *0,670* -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,16 m²K/W

f shut

0,5 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

120,0 cm

Altezza

230,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f *0,80* W/m²K

K distanziale

K_d *0,04* W/mK

Area totale

A_w *2,760* m²

Area vetro

A_g *1,710* m²

Area telaio

A_f *1,050* m²

Fattore di forma

F_f *0,62* -

Perimetro vetro

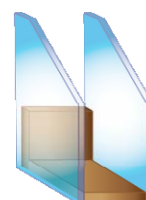
L_g *11,200* m

Perimetro telaio

L_f *7,000* m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,580</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



Legenda simboli

s Spessore

λ Conduttività termica

R Resistenza termica

mm

W/mK

m²K/W

Ponte termico del serramento

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: *FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC*

150X220

Codice: *W205*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

*Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207*

Trasmittanza termica

U_w *1,144* W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g *1,244* W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ *0,837* -

Fattore tendaggi (invernale)

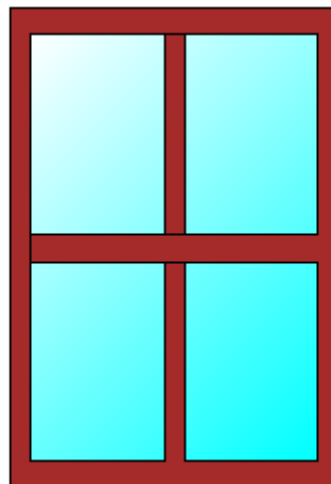
$f_{c\text{ inv}}$ *0,45* -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ *0,25* -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ *0,670* -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,16 m²K/W

f_{shut}

0,5 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

150,0 cm

Altezza

220,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f *0,80* W/m²K

K distanziale

K_d *0,04* W/mK

Area totale

A_w *3,300* m²

Area vetro

A_g *2,233* m²

Area telaio

A_f *1,067* m²

Fattore di forma

F_f *0,68* -

Perimetro vetro

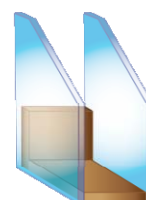
L_g *12,200* m

Perimetro telaio

L_f *7,400* m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,580</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>



Legenda simboli

s Spessore
 λ Conduttività termica
R Resistenza termica

mm
W/mK
m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,436** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z205

***Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC
150X220***

Trasmittanza termica lineica

Ψ

0,130 W/mK

Lunghezza perimetrale

7,40 m

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

Descrizione della finestra: *FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC*

150X220

Codice: *W205*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

*Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207*

Trasmittanza termica

U_w *1,299* W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g *1,319* W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ *0,837* -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$ *0,45* -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ *0,25* -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ *0,670* -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,16 m²K/W

f shut

0,5 -

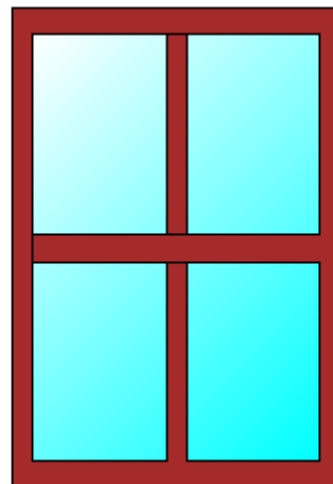
Dimensioni del serramento

Larghezza

150,0 cm

Altezza

220,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f *0,80* W/m²K

K distanziale

K_d *0,04* W/mK

Area totale

A_w *3,300* m²

Area vetro

A_g *2,233* m²

Area telaio

A_f *1,067* m²

Fattore di forma

F_f *0,68* -

Perimetro vetro

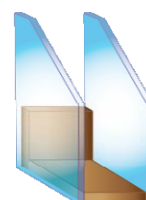
L_g *12,200* m

Perimetro telaio

L_f *7,400* m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,580</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



Legenda simboli

s Spessore
 λ Conduttività termica
R Resistenza termica

mm
W/mK
m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,591** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z205** *Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC
150X220*

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,40** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR.*
PVC 80X100

Codice: *Z201*

Tipologia *Altro*
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,060* W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento *0,000* W/mK
Assenza di rischio formazione muffe [*X*]
Riferimento
Note

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR.*
PVC 125X130

Codice: *Z202*

Tipologia *Altro*
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,090* W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento *0,000* W/mK
Assenza di rischio formazione muffe [*X*]
Riferimento
Note

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR.*
PVC 100X230

Codice: *Z203*

Tipologia *Altro*
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,100* W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento *0,000* W/mK
Assenza di rischio formazione muffe [*X*]
Riferimento
Note

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR.*
PVC 120X230

Codice: *Z204*

Tipologia *Altro*
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,120* W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento *0,000* W/mK
Assenza di rischio formazione muffe [*X*]
Riferimento
Note

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR.
PVC 150X220*

Codice: *Z205*

Tipologia	<i>Altro</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,130</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[<i>X</i>]	
Riferimento		
Note		

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>CONDOVE</i>	
Provincia	<i>Torino</i>	
Altitudine s.l.m.	<i>364</i>	m
Gradi giorno	<i>2918</i>	
Zona climatica	<i>E</i>	
Temperatura esterna di progetto	<i>-9,0</i>	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<i>604,00</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>1951,50</i>	m ²
Volume netto	<i>2657,60</i>	m ³
Volume lordo	<i>2975,00</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,66</i>	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1,00</i>	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	<i>1,20</i>	
Nord-Ovest:	<i>1,15</i>	Nord-Est: <i>1,20</i>
Ovest:	<i>1,10</i>	Est: <i>1,15</i>
Sud-Ovest:	<i>1,05</i>	Sud-Est: <i>1,10</i>
Sud:	<i>1,00</i>	



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	MURI ESTERNI 1	0,143	-9,0	348,90	1598	11,1
M2	T	MURI ESTERNI 2	0,163	-9,0	150,00	832	5,8
M3	T	MURI ESTERNI 3	0,161	-9,0	76,56	405	2,8
P1	U	Pavimento su interrato	0,238	2,0	604,00	2591	18,0
S1	T	Copertura su orditura in legno	0,170	-9,0	500,00	2462	17,1
S2	T	Copertura su solaio piano	0,172	-9,0	160,00	800	5,6

Totale: **8688** **60,3**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W2 01	T	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,320	-9,0	16,00	695	4,8
W2 02	T	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,292	-9,0	4,88	207	1,4
W2 03	T	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,295	-9,0	16,10	665	4,6
W2 04	T	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,284	-9,0	71,76	2939	20,4
W2 05	T	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,299	-9,0	3,30	149	1,0

Totale: **4656** **32,3**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z20 1	-	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	142	1,0
Z20 2	-	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	45	0,3
Z20 3	-	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	147	1,0
Z20 4	-	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	697	4,8
Z20 5	-	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	33	0,2

Totale: **1065** **7,4**

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
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	MURI ESTERNI 2	0,163	-9,0	46,16	262	1,8
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	0,0	18,00	38	0,3
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	0,0	7,40	33	0,2
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,320	-9,0	4,00	184	1,3
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,299	-9,0	3,30	149	1,0

Totale: **666 4,6**

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	MURI ESTERNI 1	0,143	-9,0	54,15	269	1,9
M2	MURI ESTERNI 2	0,163	-9,0	26,40	150	1,0
M3	MURI ESTERNI 3	0,161	-9,0	30,80	172	1,2
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	0,0	10,80	23	0,2
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	0,0	5,10	16	0,1
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	0,0	6,60	23	0,2
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	0,0	14,00	58	0,4
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,320	-9,0	2,40	110	0,8
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,292	-9,0	1,63	73	0,5
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,295	-9,0	2,30	104	0,7
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,284	-9,0	5,52	247	1,7

Totale: **1244 8,6**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	MURI ESTERNI 2	0,163	-9,0	17,60	96	0,7

Totale: **96 0,7**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	MURI ESTERNI 1	0,143	-9,0	127,76	581	4,0
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	0,0	21,60	41	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	0,0	13,20	42	0,3
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	0,0	84,00	322	2,2
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,320	-9,0	4,80	202	1,4
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,295	-9,0	4,60	190	1,3
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,284	-9,0	33,12	1357	9,4

Totale: **2735** **19,0**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	MURI ESTERNI 1	0,143	-9,0	113,16	491	3,4
M3	MURI ESTERNI 3	0,161	-9,0	27,72	136	0,9
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	0,0	14,40	26	0,2
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	0,0	5,10	14	0,1
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	0,0	19,80	60	0,4
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	0,0	56,00	205	1,4
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,320	-9,0	3,20	129	0,9
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,292	-9,0	1,63	64	0,4
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,295	-9,0	6,90	272	1,9
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,284	-9,0	22,08	863	6,0

Totale: **2260** **15,7**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	MURI ESTERNI 1	0,143	-9,0	53,83	256	1,8
M2	MURI ESTERNI 2	0,163	-9,0	59,84	325	2,3
M3	MURI ESTERNI 3	0,161	-9,0	18,04	97	0,7
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	0,0	7,20	14	0,1
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	0,0	5,10	15	0,1
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	0,0	6,60	22	0,2
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	0,0	28,00	112	0,8
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,320	-9,0	1,60	70	0,5
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,292	-9,0	1,63	70	0,5
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,295	-9,0	2,30	99	0,7
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,284	-9,0	11,04	473	3,3

Totale: **1554** **10,8**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento su interrato	0,238	2,0	604,00	2591	18,0
S1	Copertura su orditura in legno	0,170	-9,0	500,00	2462	17,1
S2	Copertura su solaio piano	0,172	-9,0	160,00	800	5,6

Totale: **5853** **40,6**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V_{netto} [m ³]	Φ_{ve} [W]
1	VOLUME GLOBALE	2657,6	7707
Totale			7707

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m ²]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	VOLUME GLOBALE	604,00	5	3020
Totale:				3020

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{\text{hl,sic}}$ [W]
1	VOLUME GLOBALE	25136	25136
Totale		25136	25136

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 $\Phi_{\text{hl,sic}}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

Dati climatici della località:

Località	CONDOVE
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	364 m
Gradi giorno	2918
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-9,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Est	MJ/m ²	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Sud-Est	MJ/m ²	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Sud	MJ/m ²	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,1	9,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Orizzontale	MJ/m ²	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,6	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7

Edificio : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-0,3	2,5	7,5	11,0	-	-	-	-	-	10,4	6,1	1,3
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	604,00	m ²
Superficie esterna lorda	1951,50	m ²
Volume netto	2657,60	m ³
Volume lordo	2975,00	m ³
Rapporto S/V	0,66	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,91	49,6
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	24,3
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	12,2
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	84,2
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	27,4
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	4,3
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	1,4
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	4,6
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	21,8
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	1,0
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	18,6
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	5,6
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	18,3
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	81,4
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	3,8

Totale **358,5**

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]
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	0,62	89,3

Totale **89,3**

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

Zona 1 : VOLUME GLOBALE

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Locali riscaldati	Naturale	2657,60	600,13	0,60	200,0

Totale **200,0**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr, X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	3336	11,1	521	11,7	660	4,8
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	1631	5,4	255	5,7	223	1,6
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	821	2,7	128	2,9	174	1,3
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	6008	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	5665	18,8	1716	38,6	1782	12,8
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	1841	6,1	575	12,9	579	4,2
Totali				19303	64,1	3196	71,9	3417	24,6

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	1248	4,1	181	4,1	1448	10,4
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	374	1,2	54	1,2	367	2,6
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	1232	4,1	179	4,0	1699	12,2
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	5477	18,2	796	17,9	6768	48,8
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	254	0,8	37	0,8	178	1,3
Totali				8585	28,5	1247	28,1	10461	75,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	290	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	93	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	311	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	1469	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	65	0,2
Totali				2227	7,4

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	194	11,1	35	11,7	69	4,9
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	95	5,4	17	5,7	23	1,7
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	48	2,7	9	2,9	18	1,3
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	350	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	330	18,8	116	38,6	191	13,7
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	107	6,1	39	12,9	62	4,4
Totali				1124	64,1	216	71,9	364	26,0

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	73	4,1	12	4,1	144	10,3
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	22	1,2	4	1,2	37	2,6
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	72	4,1	12	4,0	168	12,0
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	319	18,2	54	17,9	666	47,7
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	15	0,8	2	0,8	18	1,3
Totali				500	28,5	84	28,1	1033	74,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	17	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	5	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	18	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	86	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	4	0,2
Totali				130	7,4

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	496	11,1	72	11,7	86	4,8
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	243	5,4	35	5,7	25	1,4
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	122	2,7	18	2,9	21	1,2
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	894	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	843	18,8	238	38,6	199	11,1
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	274	6,1	80	12,9	65	3,6
Totali				2873	64,1	443	71,9	396	22,0

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	186	4,1	25	4,1	189	10,5
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	56	1,2	8	1,2	47	2,6
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	183	4,1	25	4,0	231	12,9
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	815	18,2	110	17,9	915	50,8
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	38	0,8	5	0,8	21	1,2
Totali				1278	28,5	173	28,1	1404	78,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	43	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	14	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	46	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	219	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	10	0,2
Totali				331	7,4

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	690	11,1	77	11,7	87	4,9
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	338	5,4	38	5,7	21	1,2
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	170	2,7	19	2,9	20	1,2
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	1243	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	1172	18,8	253	38,6	176	9,9
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	381	6,1	85	12,9	57	3,2
Totali				3994	64,1	471	71,9	362	20,4

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	258	4,1	27	4,1	185	10,5
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	77	1,2	8	1,2	42	2,4
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	255	4,1	26	4,0	230	13,0
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	1133	18,2	117	17,9	932	52,7
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	53	0,8	5	0,8	17	1,0
Totali				1776	28,5	184	28,1	1408	79,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	60	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	19	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	64	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	304	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	13	0,2
Totali				461	7,4

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	749	11,1	81	11,7	85	4,8
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	366	5,4	40	5,7	23	1,3
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	184	2,7	20	2,9	21	1,2
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	1349	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	1272	18,8	268	38,6	187	10,5
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	414	6,1	90	12,9	61	3,4
Totali				4335	64,1	499	71,9	377	21,1

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	280	4,1	28	4,1	189	10,6
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	84	1,2	8	1,2	44	2,5
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	277	4,1	28	4,0	229	12,9
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	1230	18,2	124	17,9	923	51,8
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	57	0,8	6	0,8	21	1,2
Totali				1928	28,5	195	28,1	1406	78,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	65	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	21	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	70	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	330	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	15	0,2
Totali				500	7,4

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	583	11,1	77	11,7	102	4,7
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	285	5,4	37	5,7	32	1,5
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	144	2,7	19	2,9	26	1,2
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	1051	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	991	18,8	253	38,6	264	12,2
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	322	6,1	85	12,9	86	4,0
Totali				3376	64,1	470	71,9	510	23,6

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	218	4,1	27	4,1	227	10,5
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	65	1,2	8	1,2	55	2,5
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	216	4,1	26	4,0	267	12,3
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	958	18,2	117	17,9	1078	49,8
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	44	0,8	5	0,8	26	1,2
Totali				1501	28,5	184	28,1	1653	76,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	51	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	16	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	54	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	257	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	11	0,2
Totali				389	7,4

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	461	11,1	123	11,7	147	4,7
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	226	5,4	60	5,7	58	1,9
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	114	2,7	30	2,9	41	1,3
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	831	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	783	18,8	406	38,6	457	14,7
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	255	6,1	136	12,9	148	4,8
Totali				2670	64,1	756	71,9	851	27,4

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	173	4,1	43	4,1	321	10,3
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	52	1,2	13	1,2	86	2,8
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	170	4,1	42	4,0	365	11,7
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	757	18,2	188	17,9	1445	46,4
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	35	0,8	9	0,8	43	1,4
Totali				1187	28,5	295	28,1	2260	72,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	40	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	13	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	43	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	203	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	9	0,2
Totali				308	7,4

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	161	11,1	56	11,7	84	4,5
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	79	5,4	27	5,7	41	2,2
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	40	2,7	14	2,9	26	1,4
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	290	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	273	18,8	183	38,6	308	16,6
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	89	6,1	61	12,9	100	5,4
Totali				932	64,1	341	71,9	559	30,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	60	4,1	19	4,1	192	10,4
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	18	1,2	6	1,2	56	3,0
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	59	4,1	19	4,0	208	11,2
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	264	18,2	85	17,9	809	43,6
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	12	0,8	4	0,8	31	1,6
Totali				414	28,5	133	28,1	1296	69,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	14	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	4	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	15	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	71	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	3	0,2
Totali				107	7,4

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"

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	1404	0	0	350	0	300	783
Novembre	3588	0	0	894	0	616	2002
Dicembre	4988	0	0	1243	0	655	2783
Gennaio	5414	0	0	1349	0	694	3021
Febbraio	4216	0	0	1051	0	654	2353
Marzo	3334	0	0	831	0	1051	1860
Aprile	1164	0	0	290	0	474	649
Totali	24107	0	0	6008	0	4443	13452

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	364	1033	986
Novembre	396	1404	1740
Dicembre	362	1408	1798
Gennaio	377	1406	1798
Febbraio	510	1653	1624
Marzo	851	2260	1798
Aprile	559	1296	870
Totali	3417	10461	10611

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

Edificio : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	1951,50	m ²
Superficie utile	604,00	m ²	Volume lordo	2975,00	m ³
Volume netto	2657,60	m ³	Rapporto S/V	0,66	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	1390	300	783	2473	1033	986	2019	503
Novembre	4086	616	2002	6704	1404	1740	3144	3561
Dicembre	5869	655	2783	9308	1408	1798	3205	6103
Gennaio	6387	694	3021	10103	1406	1798	3204	6899
Febbraio	4757	654	2353	7763	1653	1624	3277	4486
Marzo	3314	1051	1860	6225	2260	1798	4058	2183
Aprile	895	474	649	2018	1296	870	2166	117
Totali	26698	4443	13452	44593	10461	10611	21072	23852

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	CONDOVE
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	364 m
Gradi giorno	2918
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-9,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Est	MJ/m ²	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Sud-Est	MJ/m ²	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Sud	MJ/m ²	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,1	9,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Orizzontale	MJ/m ²	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,6	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7

Edificio : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"

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	-	-	-	12,9	16,0	20,4	22,6	21,9	18,1	13,5	-	-
N° giorni	-	-	-	-	17	31	30	31	31	30	14	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 14 aprile al 14 ottobre
Durata della stagione	184 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	604,00 m ²
Superficie esterna lorda	1951,50 m ²
Volume netto	2657,60 m ³
Volume lordo	2975,00 m ³
Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,91	49,6
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	24,3
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	12,2
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	84,2
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	27,4
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	4,3
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	1,4
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	4,6
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	21,8
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	1,0
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	18,6
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	5,6
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	18,3
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	81,4
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	3,8

Totale **358,5**

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]
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	0,62	89,3

Totale **89,3**

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

Zona 1 : VOLUME GLOBALE

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Locali riscaldati	Naturale	2657,60	600,13	0,60	200,0

Totale **200,0**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr, X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	1602	11,1	591	11,7	1043	5,1
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	783	5,4	289	5,7	575	2,8
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	394	2,7	146	2,9	337	1,6
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	2885	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	2720	18,8	1947	38,6	4084	19,8
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	884	6,1	653	12,9	1327	6,4
Totali				9268	64,1	3626	71,9	7367	35,7

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	599	4,1	206	4,1	2124	10,3
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	180	1,2	62	1,2	623	3,0
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	592	4,1	203	4,0	2088	10,1
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	2630	18,2	903	17,9	7977	38,7
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	122	0,8	42	0,8	443	2,1
Totali				4122	28,5	1415	28,1	13255	64,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	139	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	44	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	149	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	705	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	31	0,2
Totali				1069	7,4

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C, tr} [kWh]	%Q _{C, tr} [%]	Q _{C, r} [kWh]	%Q _{C, r} [%]	Q _{sol, k} [kWh]	%Q _{sol, k} [%]
M1	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	264	11,1	71	11,7	95	5,2
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	129	5,4	35	5,7	47	2,5
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	65	2,7	17	2,9	29	1,6
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	476	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	449	18,8	234	38,6	349	19,0
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	146	6,1	78	12,9	113	6,2
Totali				1530	64,1	435	71,9	633	34,5

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	99	4,1	25	4,1	186	10,1
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	30	1,2	7	1,2	55	3,0
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	98	4,1	24	4,0	192	10,5
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	434	18,2	108	17,9	736	40,1
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	20	0,8	5	0,8	35	1,9
Totali				681	28,5	170	28,1	1203	65,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C, tr} [kWh]	%Q _{C, tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	23	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	7	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	25	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	116	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	5	0,2
Totali				177	7,4

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	369	11,1	101	11,7	179	4,8
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	180	5,4	49	5,7	107	2,9
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	91	2,7	25	2,9	60	1,6
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	665	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	627	18,8	332	38,6	734	19,7
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	204	6,1	111	12,9	238	6,4
Totali				2136	64,1	618	71,9	1318	35,3

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	138	4,1	35	4,1	391	10,5
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	41	1,2	10	1,2	116	3,1
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	136	4,1	35	4,0	380	10,2
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	606	18,2	154	17,9	1445	38,7
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	28	0,8	7	0,8	84	2,2
Totali				950	28,5	241	28,1	2415	64,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	32	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	10	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	34	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	162	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	7	0,2
Totali				246	7,4

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	200	11,1	93	11,7	180	4,7
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	98	5,4	45	5,7	117	3,0
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	49	2,7	23	2,9	63	1,6
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	360	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	340	18,8	306	38,6	779	20,3
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	110	6,1	103	12,9	253	6,6
Totali				1157	64,1	570	71,9	1392	36,3

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	75	4,1	32	4,1	407	10,6
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	22	1,2	10	1,2	120	3,1
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	74	4,1	32	4,0	381	9,9
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	328	18,2	142	17,9	1445	37,6
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	15	0,8	7	0,8	94	2,5
Totali				515	28,5	222	28,1	2447	63,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	17	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	6	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	19	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	88	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	4	0,2
Totali				134	7,4

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	125	11,1	105	11,7	207	4,9
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	61	5,4	51	5,7	128	3,0
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	31	2,7	26	2,9	71	1,7
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	226	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	213	18,8	347	38,6	883	20,8
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	69	6,1	116	12,9	287	6,8
Totali				726	64,1	646	71,9	1576	37,1

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	47	4,1	37	4,1	440	10,3
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	14	1,2	11	1,2	130	3,1
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	46	4,1	36	4,0	417	9,8
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	206	18,2	161	17,9	1589	37,4
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	10	0,8	7	0,8	97	2,3
Totali				323	28,5	252	28,1	2673	62,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	11	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	3	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	12	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	55	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	2	0,2
Totali				84	7,4

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	151	11,1	93	11,7	179	5,3
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	74	5,4	45	5,7	95	2,8
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	37	2,7	23	2,9	57	1,7
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	273	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	257	18,8	305	38,6	693	20,5
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	84	6,1	102	12,9	225	6,6
Totali				876	64,1	568	71,9	1249	36,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	57	4,1	32	4,1	343	10,1
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	17	1,2	10	1,2	102	3,0
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	56	4,1	32	4,0	337	9,9
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	248	18,2	141	17,9	1286	38,0
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	12	0,8	7	0,8	71	2,1
Totali				389	28,5	222	28,1	2138	63,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	13	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	4	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	14	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	67	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	3	0,2
Totali				101	7,4

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	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	282	11,1	89	11,7	146	5,6
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	138	5,4	44	5,7	63	2,4
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	69	2,7	22	2,9	43	1,6
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	508	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	479	18,8	295	38,6	489	18,7
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	156	6,1	99	12,9	159	6,1
Totali				1633	64,1	549	71,9	900	34,4

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} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	106	4,1	31	4,1	262	10,0
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	32	1,2	9	1,2	75	2,9
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	104	4,1	31	4,0	274	10,5
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	463	18,2	137	17,9	1059	40,5
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	21	0,8	6	0,8	47	1,8
Totali				726	28,5	214	28,1	1717	65,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	25	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	8	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	26	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	124	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	5	0,2
Totali				188	7,4

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURI ESTERNI 1	0,142	348,90	209	11,1	39	11,7	57	5,9
M2	MURI ESTERNI 2	0,162	150,00	102	5,4	19	5,7	19	2,0
M3	MURI ESTERNI 3	0,160	76,56	52	2,7	10	2,9	15	1,6
P1	Pavimento su interrato	0,238	604,00	377	20,0	-	-	-	-
S1	Copertura su orditura in legno	0,168	500,00	355	18,8	129	38,6	157	16,4
S2	Copertura su solaio piano	0,171	160,00	115	6,1	43	12,9	51	5,3
Totali				1210	64,1	241	71,9	299	31,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W201	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	1,160	16,00	78	4,1	14	4,1	96	10,0
W202	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	1,140	4,88	23	1,2	4	1,2	26	2,7
W203	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	1,138	16,10	77	4,1	13	4,0	107	11,1
W204	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	1,135	71,76	343	18,2	60	17,9	417	43,5
W205	FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	1,144	3,30	16	0,8	3	0,8	15	1,6
Totali				538	28,5	94	28,1	661	68,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z201	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 80X100	0,060	72,00	18	1,0
Z202	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 125X130	0,090	15,30	6	0,3
Z203	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 100X230	0,100	46,20	19	1,0
Z204	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 120X230	0,120	182,00	92	4,9
Z205	Ponte termico FIN. VETRO DOPPIO SERR. PVC 150X220	0,130	7,40	4	0,2
Totali				140	7,4

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Aprile	1911	0	0	476	0	605	1066
Maggio	2667	0	0	665	0	859	1488
Giugno	1445	0	0	360	0	792	807
Luglio	907	0	0	226	0	897	506
Agosto	1094	0	0	273	0	790	610
Settembre	2039	0	0	508	0	763	1138
Ottobre	1512	0	0	377	0	335	844
Totali	11575	0	0	2885	0	5041	6459

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Aprile	633	1203	986
Maggio	1318	2415	1798
Giugno	1392	2447	1740
Luglio	1576	2673	1798
Agosto	1249	2138	1798
Settembre	900	1717	1740
Ottobre	299	661	812
Totali	7367	13255	10669

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

Edificio : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	1951,50	m ²
Superficie utile	604,00	m ²	Volume lordo	2975,00	m ³
Volume netto	2657,60	m ³	Rapporto S/V	0,66	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	1754	605	1066	3426	1203	986	2189	1
Maggio	2014	859	1488	4361	2415	1798	4213	201
Giugno	414	792	807	2013	2447	1740	4187	2174
Luglio	-443	897	506	960	2673	1798	4471	3511
Agosto	117	790	610	1517	2138	1798	3935	2418
Settembre	1647	763	1138	3548	1717	1740	3456	177
Ottobre	1589	335	844	2767	661	812	1473	0
Totali	7093	5041	6459	18593	13255	10669	23924	8482

Legenda simboli

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

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

Zona 1 : VOLUME GLOBALE

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento VOLUME GLOBALE

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	152,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	67,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	297,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	76,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<i>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</i>	299,8	152,9	67,6

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 VOLUME GLOBALE

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	1,00	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	25136	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	96,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

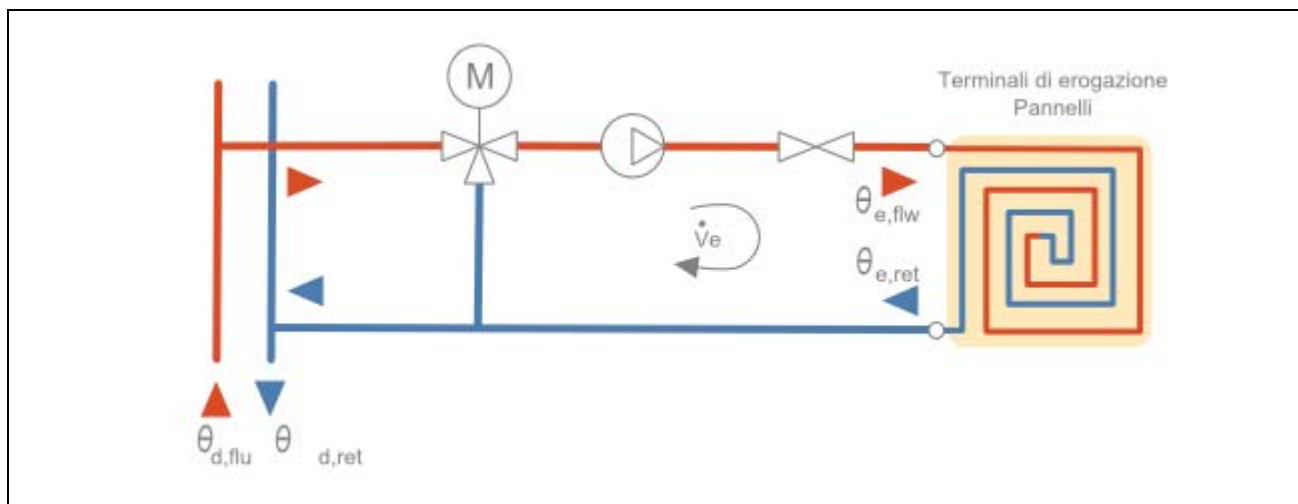
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	PI o PID	
Rendimento di regolazione	99,0	%

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	1,00	
Rendimento di distribuzione utenza	97,0	%
Fabbisogni elettrici	84	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **15,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,10** -
 ΔT di progetto lato acqua **5,0** °C
 Portata nominale **4758,97** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **45,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **10,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,9	25,9	20,0
novembre	30	23,2	28,2	20,0
dicembre	31	25,1	30,1	20,1
gennaio	31	25,7	30,7	20,7
febbraio	28	24,2	29,2	20,0
marzo	31	22,0	27,0	20,0
aprile	15	20,2	25,2	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **1,526** W/K

Ambiente di installazione --

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,7	7,5	12,5	17,0	21,0	25,4	27,6	26,9	23,1	16,9	11,1	6,3

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,4	30,9	20,0
novembre	30	26,6	33,2	20,0
dicembre	31	27,6	35,1	20,1
gennaio	31	28,2	35,7	20,7
febbraio	28	27,1	34,2	20,0
marzo	31	26,0	32,0	20,0
aprile	15	25,1	30,2	20,0

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento		
Tipo di generatore	Pompa di calore		
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4		
Marca/Serie/Modello	ELETTRICA ALTO RENDIMENTO		
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	20,0	°C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-20,0	°C
	massima	45,0	°C
Sorgente calda	Acqua di impianto		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	4,0	°C
	massima	60,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,20	1,86	1,44
2	2,87	2,38	1,78
7	3,49	2,89	2,17
12	3,85	3,17	2,36

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	16,00	16,00	15,40
2	21,30	21,00	19,60
7	26,30	25,80	24,00
12	29,20	28,60	26,40

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	7,27	8,60	10,69
2	7,42	8,82	11,01
7	7,54	8,93	11,06
12	7,58	9,02	11,19

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,49** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,87	0,99	1,05	1,08	1,08	1,06	1,02	0,99	0,97	0,97	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **29,20** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,9	30,9	20,9
novembre	30	28,2	33,2	23,2
dicembre	31	30,1	35,1	25,1
gennaio	31	30,7	35,7	25,7
febbraio	28	29,2	34,2	24,2
marzo	31	27,0	32,0	22,0
aprile	15	25,2	30,2	20,2

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **(nessuno)**

Coefficiente di recupero **0,80** -

Fabbisogni elettrici **84** W

Fattore di recupero termico **0,85** -

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : VOLUME GLOBALE

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	6899	6899	6870	6870	6870	6870	7312	2811
febbraio	28	4486	4486	4460	4460	4460	4460	4748	1559
marzo	31	2183	2183	2154	2154	2154	2154	2295	621
aprile	15	117	117	102	102	102	102	110	28
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	503	503	486	486	486	486	518	120
novembre	30	3561	3561	3533	3533	3533	3533	3761	1022
dicembre	31	6103	6103	6073	6073	6073	6073	6464	2248
TOTALI	183	23852	23852	23678	23678	23678	23678	25210	8408

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	14	0	14
febbraio	28	0	9	0	9
marzo	31	0	4	0	4
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	1	0	1
novembre	30	0	7	0	7
dicembre	31	0	13	0	13
TOTALI	183	0	49	0	49

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	99,0	97,0	99,8	100,0	132,7	62,4	183,2	66,0
febbraio	28	99,0	97,0	99,8	100,0	155,3	68,2	412,0	81,1
marzo	31	99,0	97,0	99,7	100,0	188,3	75,4	0,0	101,1
aprile	15	99,0	97,0	98,2	100,0	200,5	77,8	0,0	114,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	97,0	99,5	100,0	219,9	81,2	0,0	107,6
novembre	30	99,0	97,0	99,8	100,0	187,4	75,3	698,6	91,0
dicembre	31	99,0	97,0	99,8	100,0	146,6	66,1	229,0	71,6

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	7312	2811	260,1	132,7	62,4	0
febbraio	28	4748	1559	304,6	155,3	68,2	0
marzo	31	2295	621	369,9	188,3	75,4	0
aprile	15	110	28	393,9	200,5	77,8	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	518	120	432,4	219,9	81,2	0
novembre	30	3761	1022	368,1	187,4	75,3	0
dicembre	31	6464	2248	287,6	146,6	66,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,60
febbraio	28	3,05
marzo	31	3,70
aprile	15	3,94
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	4,32
novembre	30	3,68
dicembre	31	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
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2811	2839	3766	10455
febbraio	28	1559	1577	1089	5535
marzo	31	621	629	0	2159
aprile	15	28	28	0	102
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	120	122	0	467
novembre	30	1022	1036	510	3914
dicembre	31	2248	2273	2665	8522
TOTALI	183	8408	8506	8029	31154

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1028	1232	1812	2079	2213	2242	2598	2226	1805	1550	1037	1055

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	8029 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	31154 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	297,1 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	76,6 %
Consumo di energia elettrica effettivo		4118 kWh/anno

Zona 1 : VOLUME GLOBALE

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	95,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	117,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	98,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	96,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	297,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	88,4	%

Dati per zona

Zona: VOLUME GLOBALE

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
416	416	416	468	468	468	0	0	520	468	416	416

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione 40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7

Fabbisogno giornaliero per posto 4,0 l/g posto

Numero di posti 130

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
80	80	80	90	90	90	0	0	100	90	80	80

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica	0,725	W/K
Temperatura media dell'accumulo	60,0	°C
Ambiente di installazione	Centrale termica	
Fattore di recupero delle perdite	0,70	
Temperatura ambiente installazione	20,0	°C

<i>Temperatura acqua calda sanitaria</i>

Potenza scambiatore	6,04	kW
ΔT di progetto	40,0	°C
Portata di progetto	129,95	kg/h
Temperatura di mandata	45,0	°C
Temperatura di ritorno	5,0	°C
Temperatura media	25,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Definito dall'utente

6,0 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**

Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **GENERATORE a condensazione 4 stelle a metano**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **6,04** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,50** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,03** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **109,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **108,00** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **20,0** °C

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **107** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **112** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **1,81** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **1,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **20** 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
4,7	7,5	12,5	17,0	21,0	25,4	27,6	26,9	23,1	16,9	11,1	6,3

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 acqua calda sanitaria

Zona 1 : VOLUME GLOBALE

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	425	425	380	323	0	0	24
febbraio	28	383	383	234	198	0	0	14
marzo	31	425	425	180	153	0	0	11
aprile	30	462	462	120	102	0	0	7
maggio	31	478	478	37	32	0	0	2
giugno	30	462	462	0	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0	0	0	0
settembre	30	514	514	76	64	0	0	5
ottobre	31	478	478	137	116	0	0	8
novembre	30	411	411	165	140	0	0	10
dicembre	31	425	425	280	238	0	0	17
TOTALI	365	4462	4462	1609	1366	0	0	100

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	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	95,5	-	-	98,7	96,0	114,6	87,5
febbraio	28	92,6	95,5	-	-	98,7	96,0	175,6	89,2
marzo	31	92,6	95,5	-	-	98,9	96,1	264,6	90,0
aprile	30	92,6	96,0	-	-	99,0	96,3	432,8	89,9
maggio	31	92,6	96,0	-	-	99,2	96,4	1436,8	89,2
giugno	30	92,6	96,0	-	-	0,0	0,0	0,0	88,9
luglio	31	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
agosto	31	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
settembre	30	92,6	96,4	-	-	99,4	96,6	766,8	89,8
ottobre	31	92,6	96,0	-	-	99,0	96,3	390,8	90,0
novembre	30	92,6	95,5	-	-	98,8	96,0	270,8	89,2
dicembre	31	92,6	95,5	-	-	98,7	96,0	157,1	88,1

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,an,out}$ [kWh]	$Q_{W,an,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	380	323	117,7	98,7	96,0	32
febbraio	28	234	198	117,7	98,7	96,0	20
marzo	31	180	153	117,9	98,9	96,1	15
aprile	30	120	102	118,1	99,0	96,3	10
maggio	31	37	32	118,2	99,2	96,4	3
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	76	64	118,5	99,4	96,6	6
ottobre	31	137	116	118,1	99,0	96,3	12
novembre	30	165	140	117,8	98,8	96,0	14
dicembre	31	280	238	117,7	98,7	96,0	24

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,959	-11,95	0,00	0,08	10,93
febbraio	28	0,000	0,653	-11,99	0,00	0,07	10,99
marzo	31	0,000	0,454	-12,14	0,00	0,05	11,15
aprile	30	0,000	0,312	-12,30	0,00	0,03	11,34
maggio	31	0,000	0,094	-12,44	0,00	0,01	11,53
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,196	-12,63	0,00	0,01	11,68
ottobre	31	0,000	0,346	-12,30	0,00	0,03	11,33
novembre	30	0,000	0,429	-12,07	0,00	0,05	11,09
dicembre	31	0,000	0,707	-11,97	0,00	0,07	10,96

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
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	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	323	24	370	485
febbraio	28	198	14	218	430
marzo	31	153	11	160	472
aprile	30	102	7	107	514
maggio	31	32	2	33	536
giugno	30	0	0	0	520
luglio	31	0	0	0	22
agosto	31	0	0	0	22
settembre	30	64	5	67	572
ottobre	31	116	8	122	531
novembre	30	140	10	152	461
dicembre	31	238	17	270	482
TOTALI	365	1366	100	1500	4482

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1028	1232	1812	2079	2213	2242	2598	2226	1805	1550	1037	1055

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	1500 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	5045 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	297,3 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	88,4 %
Consumo di energia elettrica effettivo		34 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - VOLUME GLOBALE

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Locali riscaldati

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	350	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	604,00	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)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati di pertinenza dell'intero edificio:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	100	W
Ore di accensione (valore annuo)	200	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	Locali riscaldati	409	3624	4033

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	44	308	2	353	0	353	689
Febbraio	28	36	278	2	315	0	315	614
Marzo	31	33	308	2	343	0	343	668
Aprile	30	29	298	2	329	0	329	641
Maggio	31	28	308	2	338	0	338	659
Giugno	30	27	298	2	326	0	326	636
Luglio	31	28	308	2	337	0	337	658
Agosto	31	29	308	2	339	0	339	660
Settembre	30	32	298	2	332	0	332	647
Ottobre	31	37	308	2	347	0	347	676
Novembre	30	41	298	2	341	0	341	664
Dicembre	31	45	308	2	355	0	355	692
TOTALI		409	3624	20	4053	0	4053	7904

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 - VOLUME GLOBALE	409	3624	20	4053	0	4053	7904
TOTALI	409	3624	20	4053	0	4053	7904

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 : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>604,00</i>	m ²
---	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>8029</i>	<i>23125</i>	<i>31154</i>	<i>13,29</i>	<i>38,29</i>	<i>51,58</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1500</i>	<i>3545</i>	<i>5045</i>	<i>2,48</i>	<i>5,87</i>	<i>8,35</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>1270</i>	<i>3708</i>	<i>4978</i>	<i>2,10</i>	<i>6,14</i>	<i>8,24</i>
TOTALE	<i>10799</i>	<i>30378</i>	<i>41178</i>	<i>17,88</i>	<i>50,29</i>	<i>68,17</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>137</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>287</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>4803</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>2209</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

<i>Zona 1 : VOLUME GLOBALE</i>	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>604,00</i>	m ²
---------------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>8029</i>	<i>23125</i>	<i>31154</i>	<i>13,29</i>	<i>38,29</i>	<i>51,58</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1500</i>	<i>3545</i>	<i>5045</i>	<i>2,48</i>	<i>5,87</i>	<i>8,35</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>1270</i>	<i>3708</i>	<i>4978</i>	<i>2,10</i>	<i>6,14</i>	<i>8,24</i>
TOTALE	<i>10799</i>	<i>30378</i>	<i>41178</i>	<i>17,88</i>	<i>50,29</i>	<i>68,17</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>137</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>287</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>4803</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>2209</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI TERMICI

Edificio : Fabbricato a destinazione scolastica "Gianni Rodari - Arcobaleno"

Percentuale di copertura per acqua sanitaria **68,3** %

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,solare}$ [kWh]	Q_{pw} con solare [kWh]	Q_{pw} senza solare [kWh]	$\%_{cop,W}$ [%]
Gennaio	100	385	483	20,8
Febbraio	200	237	436	46,1
Marzo	300	182	482	62,5
Aprile	400	121	519	76,9
Maggio	500	38	535	93,0
Giugno	520	0	516	100,0
Luglio	22	0	22	100,0
Agosto	22	0	22	100,0
Settembre	500	76	570	86,9
Ottobre	400	139	536	74,4
Novembre	300	167	467	64,6
Dicembre	200	284	483	41,7
TOTALI	3463	1628	5070	68,3

Legenda simboli

$Q_{W,solare}$	Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria
Q_{pw} con solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
Q_{pw} senza solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
$\%_{cop,W}$	Percentuale di copertura solare rispetto al fabbisogno di energia in uscita dalla generazione per acqua calda sanitaria

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : VOLUME GLOBALE

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **20878** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **12659** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **62,1** %

Energia elettrica da rete **4803** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **13023** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1028
Febbraio	1232
Marzo	1812
Aprile	2079
Maggio	2213
Giugno	2242
Luglio	2598
Agosto	2226
Settembre	1805
Ottobre	1550
Novembre	1037
Dicembre	1055
TOTALI	20878

Descrizione sottocampo: **Moduli fotovoltaici**

Modulo utilizzato **tipo SUNTECH/Moduli STP policristallino/STP 280 - 24/Vd**
Numero di moduli **54**
Potenza di picco totale **16794** Wp
Superficie utile totale **94,50** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **311** Wp
Superficie utile A_{pv} **1,75** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,80** -
Efficienza nominale **0,18** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **35,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,40**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	76,5	1028
febbraio	91,7	1232
marzo	134,8	1812
aprile	154,7	2079
maggio	164,7	2213
giugno	166,9	2242
luglio	193,4	2598
agosto	165,7	2226
settembre	134,4	1805
ottobre	115,3	1550
novembre	77,2	1037
dicembre	78,5	1055
TOTALI	1554,0	20878

Legenda simboli

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