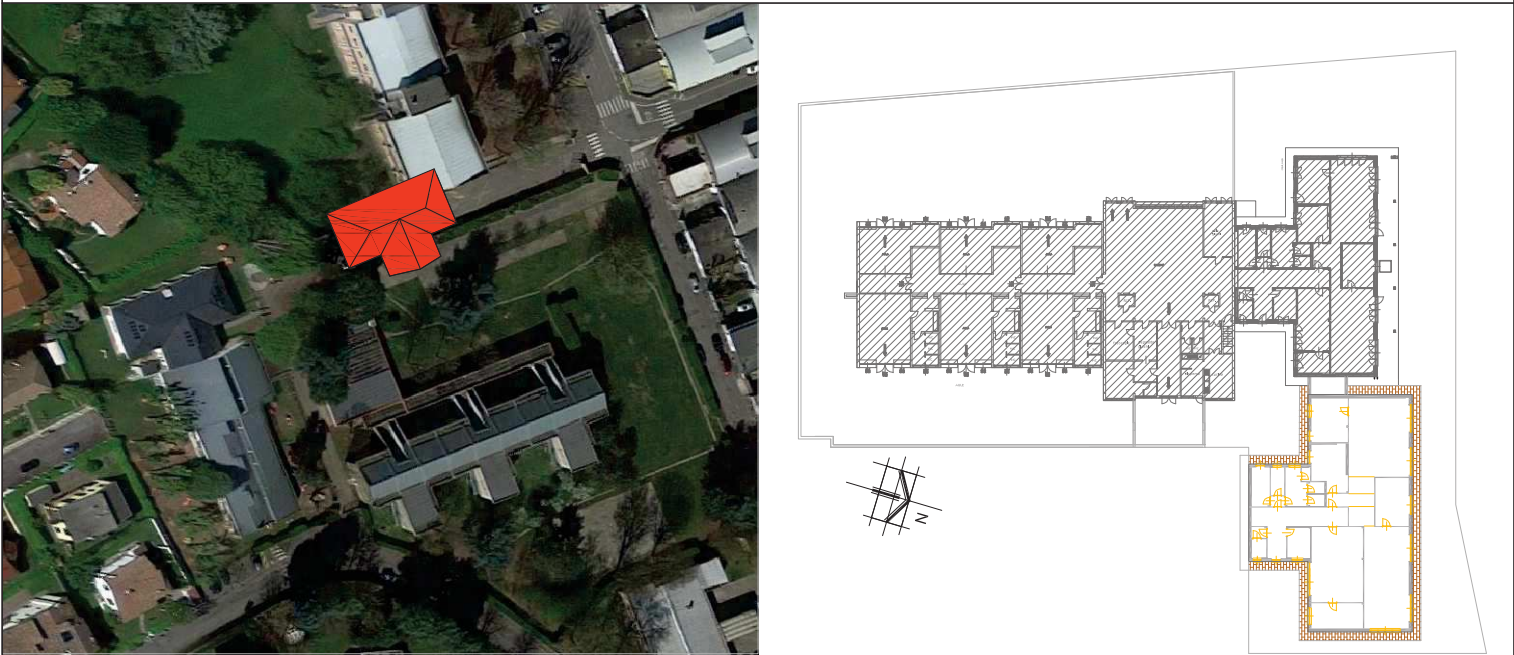


Località:

Comune di
Trezzano sul Naviglio
(Provincia di Milano)

Progetto:

Progetto Definitivo
Realizzazione nuovo asilo nido aggregato al plesso
scolastico "Mauro Brutto"



Proprietà: Comune di Trezzano sul Naviglio

Coordinatore e Responsabile di progetto: Dott. Arch. Tiziano Menescardi

Redattore: Geom. Lorenzo Ghezzi

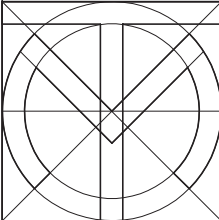
Oggetto

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Elaborato:

02.2_LEGGE 10 DEL 9 GENNAIO 1991

Scala	Data	Numero Tavola		
	Gennaio 2023	di progetto	progressiva di progetto	progressiva di tavola
	Aggiornamenti			
	Gennaio 2023			



Coordinatore e Responsabile di progetto
dott. arch. Tiziano Menescardi
Iscritto all'Ordine degli Architetti, Pianificatori,
Paesaggisti e Conservatori di Milano al n°4199
P.zza del Seminatore n.2 - 20018 Sedriano (MI)
Tel. 02/9020324 E-mail: t.menescardi@menescardi.com

Geom. Lorenzo Ghezzi

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

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 nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Trezzano sul Naviglio

Provincia MI

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

Nuova costruzione di Asilo Nido

[X] 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):

Trezzano sul Naviglio

Richiesta permesso di costruire _____ del 10/01/2023

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 10/01/2023

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 10/01/2023

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) Immobiliare Brunelleschi s.r.l.

Progettista dell'isolamento termico

Geometra Ghezzi Lorenzo

Albo: Geometri Pr.: Milano N.iscr.: 10790

Progettista degli impianti termici

Geometra Ghezzi Lorenzo

Albo: Geometri Pr.: Milano N.iscr.: 10790

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) 2404 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,9 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	1582,83	1194,68	0,75	373,86	20,0	65,0
Ampliamento Asilo	1582,83	1194,68	0,75	373,86	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	1582,83	1194,68	-	373,86	26,0	51,3
Ampliamento Asilo	1582,83	1194,68	-	373,86	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Impianto non presente

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 0,00 >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

A seguito di un'analisi tecnico ed economica dei costi-benefici si è ritenuto poco conveniente l'utilizzo di materiali ad elevata riflettanza

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

In relazione al grado di isolamento e sfasamento termico delle strutture, ogni ulteriore intervento risulta ininfluente e poco conveniente.

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non è previsto l'utilizzo di misuratori di energia.

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:

Trattasi di impianto autonomo

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

Copertura fonti rinnovabili soddisfatta grazie all'utilizzo di impianto di riscaldamento e produzione acs, in pompa di calore, abbinato a impianto fotovoltaico.

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:

Sistema di regolazione dotato di programmatore, che consente l'accensione e lo spegnimento automatico e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 ore.

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 autonomo per riscaldamento e raffrescamento degli ambienti e produzione di acqua calda sanitaria

Sistemi di generazione

Pompa di calore Aria-Acqua reversibile ad inverter con Potenza nominale riscaldamento 12 kW e Potenza nominale raffrescamento 12 kW

Sistemi di termoregolazione

Termostato con tipologia di funzionamento (on-off, P, PID)

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione non prevista in quanto impianto autonomo

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto termoautonomo dotato di collettori complanari a distribuzione orizzontale ad anello con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante a circolazione forzata.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presente. Negli ambienti è presente una ventilazione naturale.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Impianto in pompa di calore aria/acqua, con accumulo di capacità di 300 litri

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

25,00 gradi francesi

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

[]

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

[]

Zona **Ampliamento Asilo**

Quantità

1

Servizio **Riscaldamento**

Fluido termovettore

Acqua

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Combustibile

Energia elettrica

Marca – modello	IMMERGAS/MAGIS PRO V2/PLUS V2/MAGIS PRO 12 V2/12 V2 T		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	12,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,63		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	Ampliamento Asilo	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	IMMERGAS/RAPAX V3/RAPAX 300 V3		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	2,2	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	5,09		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	Ampliamento Asilo	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	IMMERGAS/MAGIS PRO V2/PLUS V2/MAGIS PRO 12 V2/12 V2 T		
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile in raffrescamento	12,0	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	2,90		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 31,9 °C

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

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

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Intermittente

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

Centralina climatica

Marca - modello **Da definire in fase di realizzazione**

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **24**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Cronotermostato programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale	8	24

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
REGOLAZIONE PER SINGOLO AMBIENTE + CLIMATICA, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore. Inoltre, il gruppo di termoregolare è pilotato dalla temperatura media rilevata da sonda di temperatura poste nei diversi ambienti e dotate di programmatore, che consentono l'accensione e lo spegnimento automatico e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 ore. Il sistema è inoltre dotato di valvole termostatiche su ogni radiatore pilotate da sensore termico inserito nella testa dell'apparecchio radiante.	7

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Pannelli annegati a pavimento	1	14705

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **Canna fumaria non presente in quanto sistema di generazione privo di combustione**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]

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)

Si ritiene che l'acqua di rete abbia caratteristiche idonee sia come fluido vettore nel circuito impiantistico che come acqua per uso sanitario. Se dai dati di rete si riscontrassero una discordanza dai valori di norma saranno adottati idonei sistemi di trattamento in conformità alla UNI 8065

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Rete di distribuzione	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	0

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

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

			PUNTO DI LAVORO		
Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Primario	Incorporata ne generatore			
2	Secondario	Grundfoss – Magna – Inverter	Mc/h	2,2 mtca	

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**

Alla presente relazione è allegato lo schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- **Il posizionamento e la potenza dei terminali di erogazione;**
 - **Il posizionamento e il tipo di generatori;**
 - **Il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;**
 - **Il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;**
 - **Il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.**
-

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico in copertura con pannelli in silicio monocristallino

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Ampliamento Asilo**

- [] 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 punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna	0,206	0,258
P1	Pavimento su vespaio	0,250	0,250
S1	Soletta vs. Sottotetto	0,284	0,284

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M2	Parete Vs. centrale termica	0,224	0,800	Positiva
M7	Parete vespaio	0,167	0,800	Positiva
P2	Soletta vs. terreno	0,339	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna	Positiva	Positiva
M2	Parete Vs. centrale termica	Positiva	Positiva
M6	Cassonetto isolato	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su vespaio	Positiva	Positiva
S1	Soletta vs. Sottotetto	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	Positiva
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	Positiva
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z4	W - Parete - Telaio	Positiva
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	166	0,000
M6	Cassonetto isolato	96	0,318

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M6	Cassonetto isolato	0,454	-

W1	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,099	0,900
W10	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	0,900
W11	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,046	0,900
W12	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,116	0,900
W2	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,088	0,900
W3	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,078	0,900
W4	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,090	0,900
W5	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,053	0,900
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,155	0,900
W7	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,061	0,900
W8	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,105	0,900
W9	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	0,900

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	0,54	0,32

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 punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	1204,36 m ²
Valore di progetto H' _T	0,29 W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,50 W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile A _{sup utile}	373,86 m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,023
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	32,14 kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	41,73 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	22,45 kWh/m ²
---------------------------------------	---------------------------------

Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	24,30	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	35,03	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	8,22	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	6,84	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	50,09	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	85,71	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	6,93	kWh/m ²
---------------------------------	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	91,8	60,2	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	94,6	93,0	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	328,5	148,4	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	91,84	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	77,6	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	1328	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	9670	kWh _e
Potenza elettrica installata	9,60	kW
Potenza elettrica richiesta	0,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	5343	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	43,16	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	5064	kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	50,09	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	9670	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	86,2	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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. 2 Rif.: _____
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 4 Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. 8 Rif.: _____
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 12 Rif.: _____
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 6 Rif.: _____
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Geometra</u>	<u>Lorenzo</u>	<u>Ghezzi</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Geometri</u>	<u>Milano</u>	<u>10790</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 12/01/2023



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 automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Trezzano sul Naviglio		
Provincia	Milano		
Altitudine s.l.m.		116	m
Latitudine nord	45° 25'	Longitudine est	9° 3'
Gradi giorno DPR 412/93		2404	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Milano
per dati estivi	Milano

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Milano - via Juvara
per l'irradiazione	Milano - via Juvara
per il vento	Milano - via Juvara

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Sud-Ovest	
Distanza dal mare	> 40	km
Velocità media del vento	1,7	m/s
Velocità massima del vento	3,4	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,9	°C
Temperatura esterna bulbo umido	23,1	°C
Umidità relativa	48,0	%
Escursione termica giornaliera	12	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4,0	7,1	10,6	13,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8	14,1	7,5	3,5

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **270** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y _{TE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
M1	T	Parete esterna	440,1	166	0,000	-1,634	45,790	0,90	0,30	-5,0	0,206
M2	N	Parete Vs. centrale termica	440,1	166	0,000	-1,744	45,790	0,90	0,60	20,0	0,203
M3	D	Tavolato interno 11 cm	110,0	62	1,741	-2,738	41,568	0,90	0,60	-	1,989
M4	D	Tavolato interno 28 cm	280,0	187	0,400	-8,237	50,467	0,90	0,60	-	0,933
M5	D	Tavolato interno 38 cm	380,0	280	0,106	-13,488	47,423	0,90	0,60	-	0,680
M6	T	Cassonetto isolato	495,0	96	0,318	-4,959	18,203	0,90	0,60	-5,0	0,454

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y _{TE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
P1	G	Pavimento su vespaio	318,0	294	0,075	-11,246	60,957	0,90	0,60	-5,0	0,250
P2	R	Soletta vs. terreno	100,0	240	3,294	-2,682	47,508	0,90	0,60	-5,0	0,339

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y _{TE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
S1	U	Soletta vs. Sottotetto	375,0	322	0,028	-12,006	54,509	0,90	0,60	0,0	0,284
S2	T	Copertura	42,0	17	0,706	-0,333	4,941	0,90	0,60	-5,0	0,707

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	X	0,198
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	X	-0,049
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	X	-0,020
Z4	W - Parete - Telaio	X	0,011
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	X	0,140
Z6	P - Parete - Pilastro	X	0,157

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]
W1	T	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	140,0	340,0	0,900	1,188	-5,0	3,599	15,660
W2	T	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	240,0	300,0	0,900	1,175	-5,0	5,661	22,860
W3	T	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	240,0	160,0	0,900	1,164	-5,0	2,953	11,540
W4	T	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	140,0	180,0	0,900	1,178	-5,0	1,867	7,940
W5	T	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	240,0	375,0	0,900	1,135	-5,0	7,326	24,360
W6	T	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	140,0	120,0	0,900	1,253	-5,0	1,135	6,740
W7	T	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	240,0	90,0	0,900	1,144	-5,0	1,598	5,880
W8	T	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	140,0	80,0	0,900	1,195	-5,0	0,756	3,680
W9	T	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	140,0	90,0	0,900	1,177	-5,0	0,878	3,880
W10	T	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	240,0	150,0	0,900	1,176	-5,0	2,731	11,340
W11	T	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	240,0	100,0	0,900	1,127	-5,0	1,820	6,080
W12	T	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	Doppio	0,100	0,670	1,00	0,42	240,0	130,0	0,900	1,207	-5,0	2,287	10,940

Legenda simboli

ϵ Emissività
ggl,n Fattore di trasmittanza solare
fc inv Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est Fattore tendaggi (energia estiva)

Geom. Ghezzi Lorenzo
Via Carlo Cattaneo, 37 - 20011 Corbetta (MI)

H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,207** W/m²K

Spessore **440** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **48,662** 10⁻¹²kg/sm²Pa

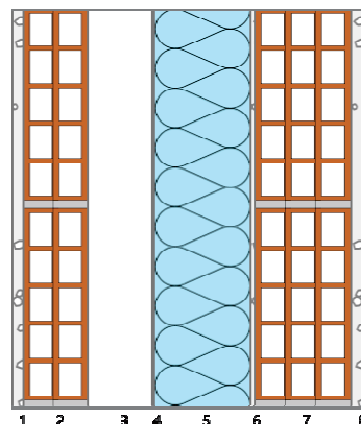
Massa superficiale
(con intonaci) **232** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **166** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,000** -

Sfasamento onda termica **-1,6** 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	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80,00	0,4444	0,180	-	-	-
4	Barriera al vapore in carta Kraft (per TI 212)	0,14	1,0000	0,000	1000	837,00	14000
5	Pannello in lana di vetro	120,00	0,0320	3,750	35	1,03	1
6	Malta di calce o di calce e cemento	5,00	0,9000	0,006	1800	1,00	22
7	Doppio Uni	120,00	0,2510	0,478	827	1000,00	5
8	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,9000	0,022	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,679**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,949**

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: *Parete esterna*

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>14,1</i>	<i>1635</i>	<i>1326</i>	<i>17,9</i>	<i>2044</i>	<i>0,637</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1368</i>	<i>824</i>	<i>15,0</i>	<i>1710</i>	<i>0,604</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>3,5</i>	<i>1320</i>	<i>635</i>	<i>14,5</i>	<i>1650</i>	<i>0,667</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>4,0</i>	<i>1352</i>	<i>684</i>	<i>14,9</i>	<i>1690</i>	<i>0,679</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,1</i>	<i>1326</i>	<i>768</i>	<i>14,6</i>	<i>1657</i>	<i>0,579</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>10,6</i>	<i>1246</i>	<i>812</i>	<i>13,6</i>	<i>1557</i>	<i>0,319</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>13,4</i>	<i>1385</i>	<i>1050</i>	<i>15,2</i>	<i>1731</i>	<i>0,279</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>14,1</i>	<i>70</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>59</i>	<i>80</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>3,5</i>	<i>56</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>4,0</i>	<i>58</i>	<i>84</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,1</i>	<i>57</i>	<i>76</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>10,6</i>	<i>53</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>13,4</i>	<i>59</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>19,4</i>	<i>19,4</i>	<i>73</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>22,8</i>	<i>22,8</i>	<i>60</i>	<i>56</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>24,5</i>	<i>24,5</i>	<i>61</i>	<i>58</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>24,3</i>	<i>24,3</i>	<i>65</i>	<i>62</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>19,8</i>	<i>19,8</i>	<i>60</i>	<i>55</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: *Parete esterna*

Codice: *M1*

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	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
<i>Int.</i>	19,7	19,4	19,2	19,2	19,3	19,5	19,7	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
1	19,7	19,3	19,1	19,1	19,3	19,5	19,6	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
2	19,4	18,8	18,4	18,5	18,8	19,1	19,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
3	19,2	18,4	17,8	17,9	18,3	18,8	19,1	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
4	19,2	18,4	17,8	17,9	18,3	18,8	19,1	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
5	14,8	8,9	5,3	5,8	8,5	11,6	14,1	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
6	14,7	8,9	5,3	5,7	8,5	11,6	14,1	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
7	14,2	7,7	3,7	4,2	7,3	10,7	13,5	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
8	14,1	7,6	3,6	4,1	7,2	10,7	13,5	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
<i>Est.</i>	14,1	7,5	3,5	4,0	7,1	10,6	13,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8

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>	1635	1368	1320	1352	1326	1246	1385	1648	1651	1879	1968	1375
<i>Int.</i>	1635	1368	1320	1352	1326	1246	1385	1648	1651	1879	1968	1375
1	1624	1348	1296	1328	1306	1230	1373	1643	1648	1875	1964	1371
2	1571	1254	1178	1213	1210	1155	1315	1622	1630	1858	1947	1352
3	1565	1244	1164	1200	1199	1147	1309	1620	1628	1856	1945	1350
4	1420	989	843	887	937	944	1152	1563	1582	1809	1898	1300
5	1411	973	823	867	921	931	1142	1560	1579	1806	1895	1297
6	1403	959	805	850	907	920	1133	1556	1576	1803	1893	1294
7	1358	881	707	754	827	857	1085	1539	1562	1789	1878	1279
8	1326	824	635	684	768	812	1050	1526	1551	1779	1868	1268
<i>Est.</i>	1326	824	635	684	768	812	1050	1526	1551	1779	1868	1268

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]

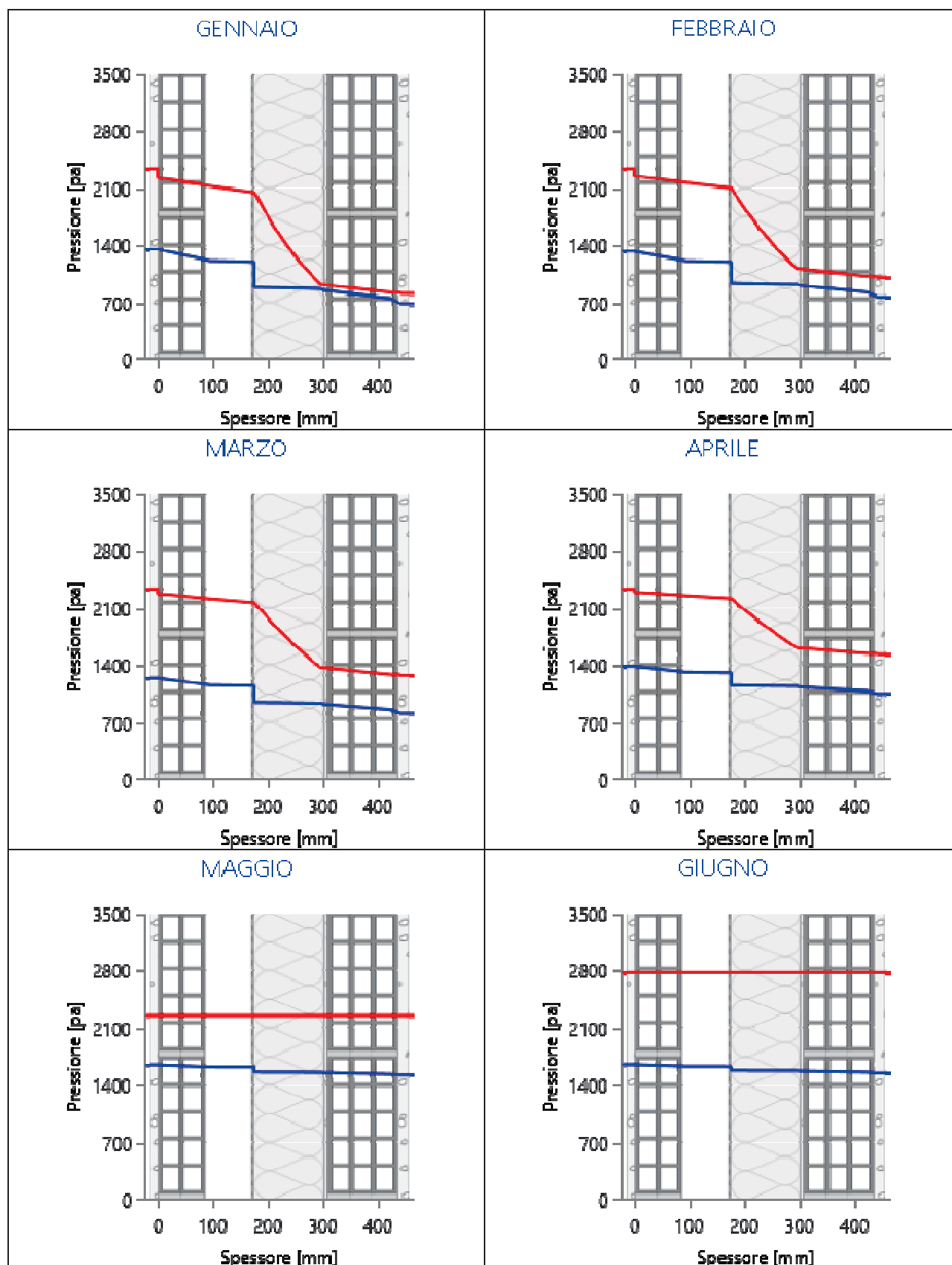
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2252	2774	3073	3036	2308
<i>Int.</i>	2294	2247	2219	2223	2244	2269	2289	2252	2774	3073	3036	2308
1	2291	2240	2209	2213	2237	2263	2285	2252	2774	3073	3036	2308
2	2257	2170	2119	2125	2165	2210	2248	2252	2774	3073	3036	2308
3	2227	2109	2041	2049	2102	2164	2214	2252	2774	3073	3036	2308
4	2227	2109	2040	2049	2102	2164	2214	2252	2774	3073	3036	2308
5	1677	1138	892	920	1111	1369	1611	2252	2774	3073	3036	2308
6	1677	1137	890	918	1110	1368	1610	2252	2774	3073	3036	2308
7	1616	1047	796	824	1020	1288	1545	2252	2774	3073	3036	2308
8	1613	1043	792	820	1015	1284	1542	2252	2774	3073	3036	2308
<i>Est.</i>	1608	1036	785	813	1008	1278	1537	2252	2774	3073	3036	2308

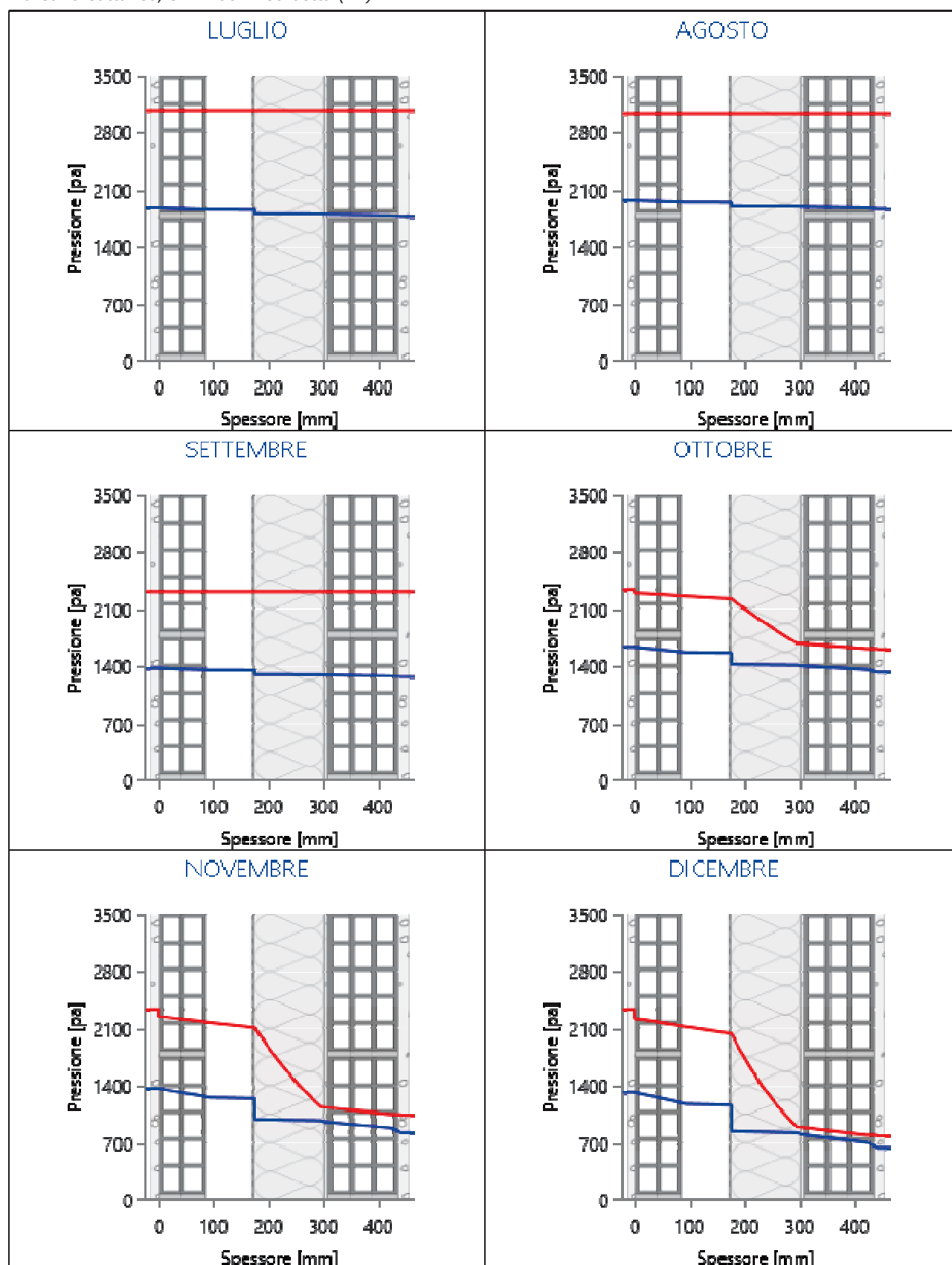
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: Parete esterna

Codice: M1

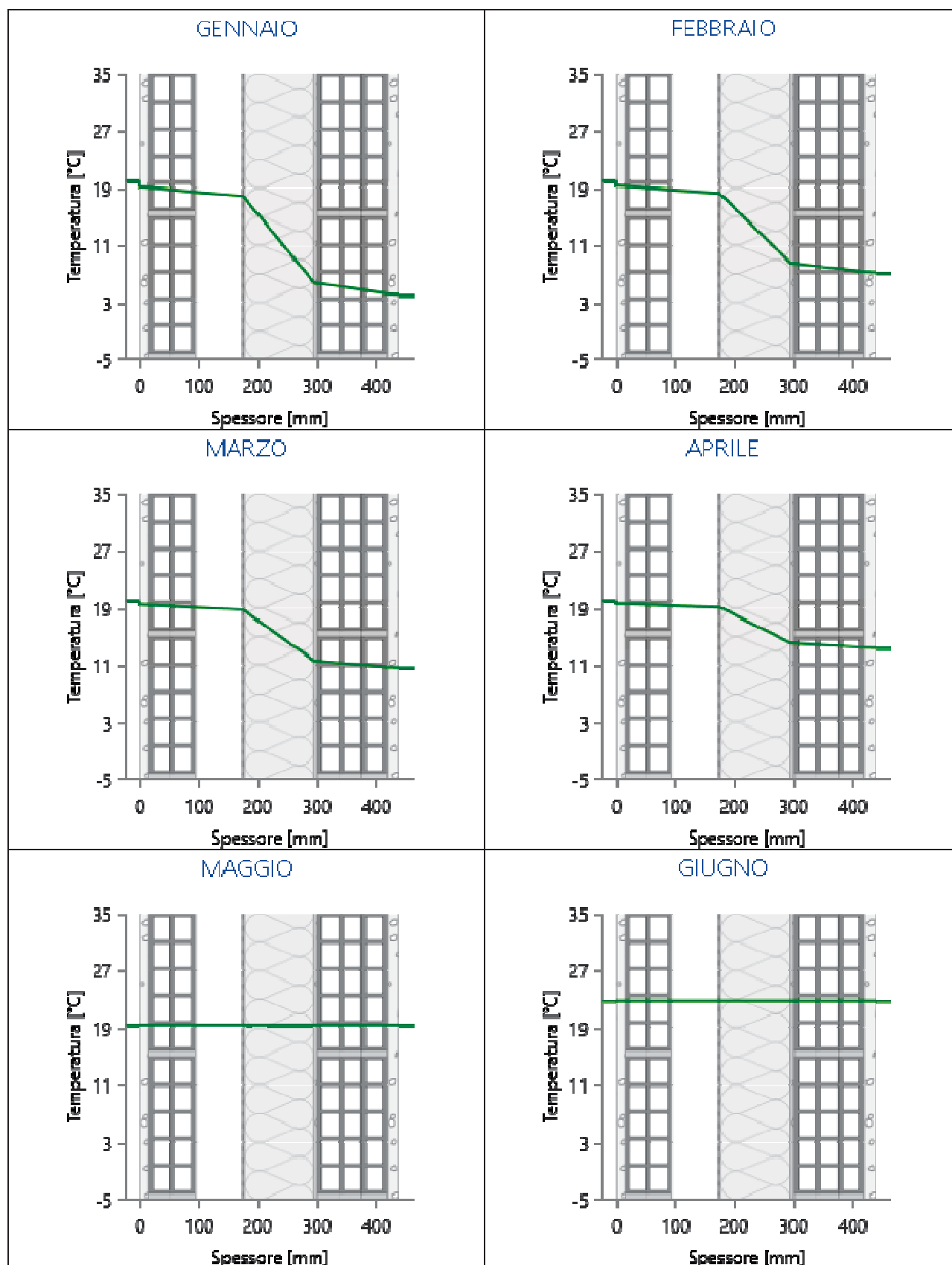


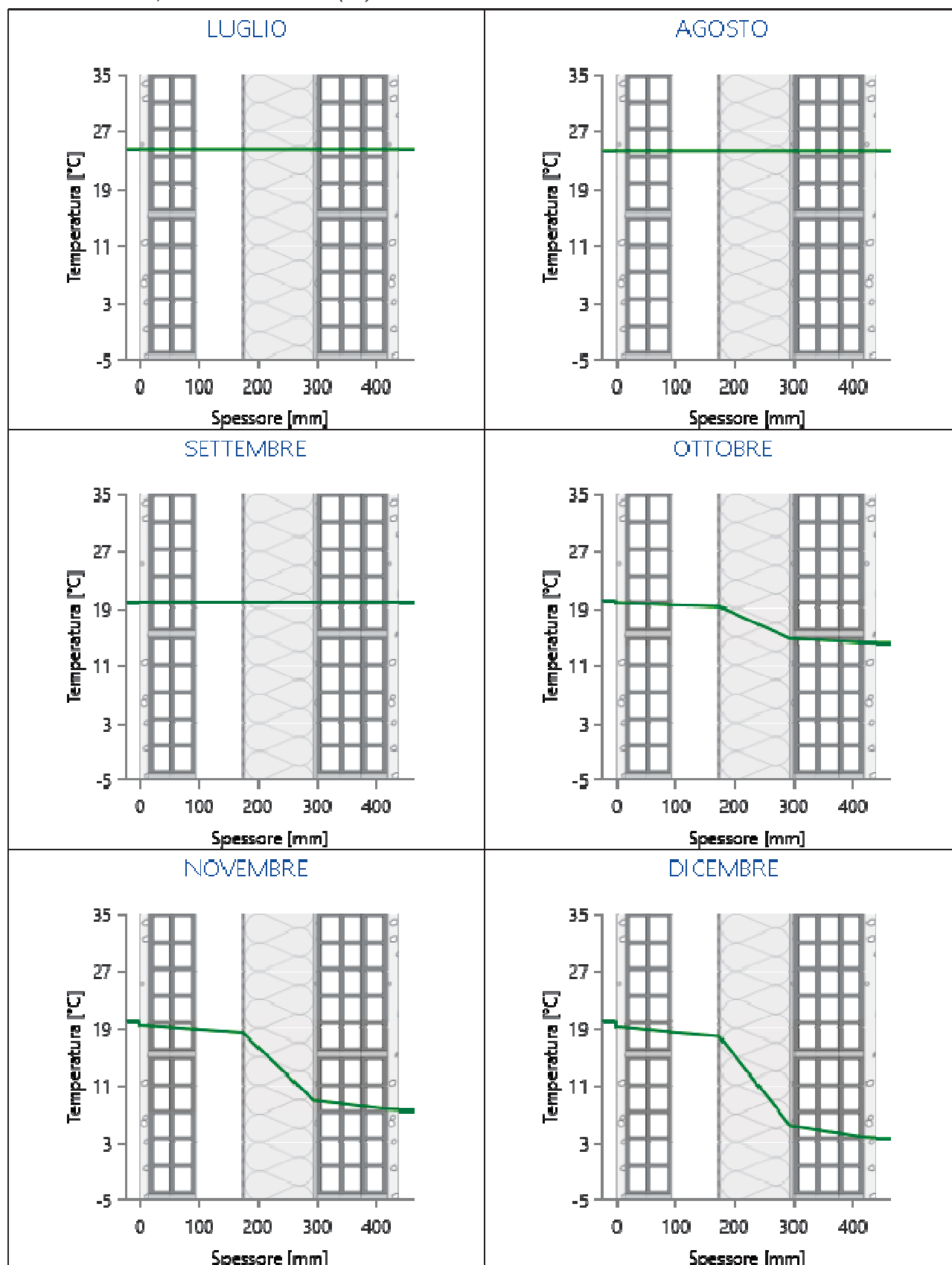


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*





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

Descrizione della struttura: *Parete Vs. centrale termica*

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,203** W/m²K

Spessore **440** mm

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

Permeanza **48,662** 10⁻¹²kg/sm²Pa

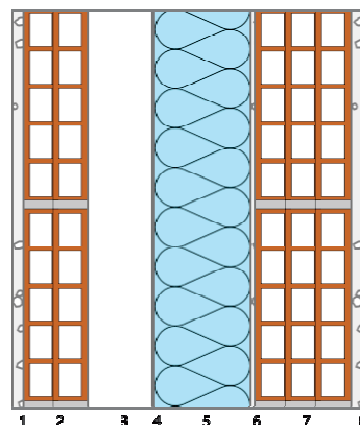
Massa superficiale
(con intonaci) **232** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **166** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,000** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80,00	0,4444	0,180	-	-	-
4	Barriera al vapore in carta Kraft (per TI 212)	0,14	1,0000	0,000	1000	837,00	14000
5	Pannello in lana di vetro	120,00	0,0320	3,750	35	1,03	1
6	Malta di calce o di calce e cemento	5,00	0,9000	0,006	1800	1,00	22
7	Doppio Uni	120,00	0,2510	0,478	827	1000,00	5
8	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,9000	0,022	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete Vs. centrale termica*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,952**

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: *Parete Vs. centrale termica*

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>20,0</i>	<i>1635</i>	<i>1326</i>	<i>17,9</i>	<i>2044</i>	<i>0,000</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>1368</i>	<i>824</i>	<i>15,0</i>	<i>1710</i>	<i>0,000</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>1320</i>	<i>635</i>	<i>14,5</i>	<i>1650</i>	<i>0,000</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>1352</i>	<i>684</i>	<i>14,9</i>	<i>1690</i>	<i>0,000</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>1326</i>	<i>768</i>	<i>14,6</i>	<i>1657</i>	<i>0,000</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>1246</i>	<i>812</i>	<i>13,6</i>	<i>1557</i>	<i>0,000</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>1385</i>	<i>1050</i>	<i>15,2</i>	<i>1731</i>	<i>0,000</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>20,0</i>	<i>70</i>	<i>57</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>59</i>	<i>35</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>56</i>	<i>27</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>58</i>	<i>29</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>57</i>	<i>33</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>53</i>	<i>35</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>59</i>	<i>45</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>70</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>22,8</i>	<i>20,0</i>	<i>56</i>	<i>66</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>24,5</i>	<i>20,0</i>	<i>56</i>	<i>76</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>24,3</i>	<i>20,0</i>	<i>60</i>	<i>80</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>59</i>	<i>54</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: *Parete Vs. centrale termica*

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	20,0	22,8	24,5	24,3	20,0
Int.	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	22,7	24,3	24,1	20,0
1	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	22,7	24,3	24,1	20,0
2	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	22,5	24,1	23,9	20,0
3	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	22,4	23,9	23,8	20,0
4	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	22,4	23,9	23,8	20,0
5	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,4	20,7	20,6	20,0
6	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,4	20,7	20,6	20,0
7	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,1	20,2	20,2	20,0
8	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,1	20,2	20,2	20,0
Est.	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

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

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	1635	1368	1320	1352	1326	1246	1385	1648	1552	1719	1815	1375
Int.	1635	1368	1320	1352	1326	1246	1385	1648	1552	1719	1815	1375
1	1624	1348	1296	1328	1306	1230	1373	1643	1552	1721	1817	1371
2	1571	1254	1178	1213	1210	1155	1315	1622	1552	1731	1826	1352
3	1565	1244	1164	1200	1199	1147	1309	1620	1552	1732	1827	1350
4	1420	989	843	887	937	944	1152	1563	1551	1760	1852	1300
5	1411	973	823	867	921	931	1142	1560	1551	1762	1853	1297
6	1403	959	805	850	907	920	1133	1556	1551	1764	1855	1294
7	1358	881	707	754	827	857	1085	1539	1551	1772	1862	1279
8	1326	824	635	684	768	812	1050	1526	1551	1779	1868	1268
Est.	1326	824	635	684	768	812	1050	1526	1551	1779	1868	1268

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]

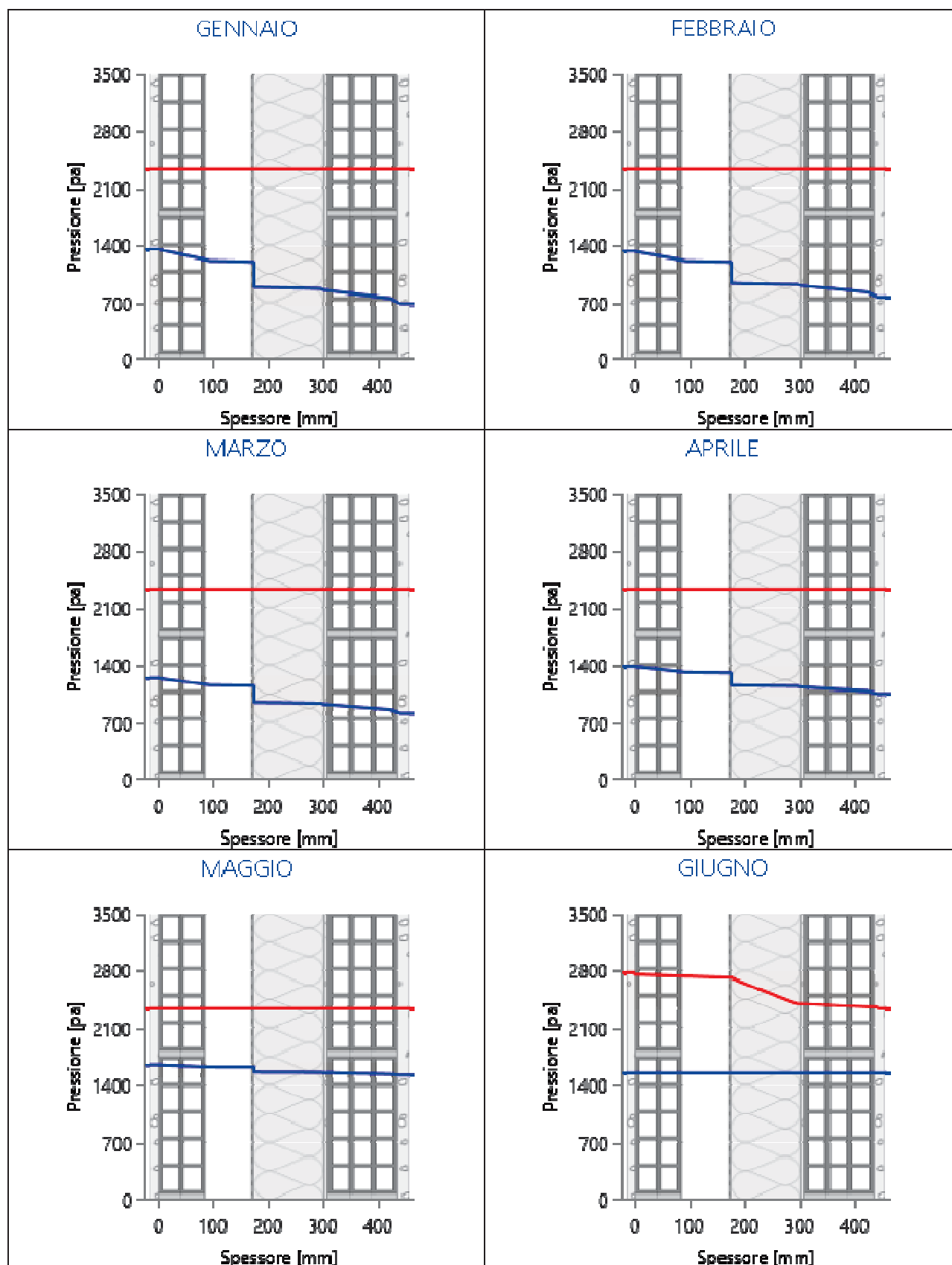
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2774	3073	3036	2337
Int.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2751	3033	2999	2337
1	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2749	3030	2995	2337
2	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2731	2998	2966	2337
3	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2715	2970	2939	2337
4	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2715	2970	2939	2337
5	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2397	2434	2430	2337
6	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2397	2433	2429	2337
7	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2358	2372	2370	2337
8	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2357	2369	2367	2337
Est.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337

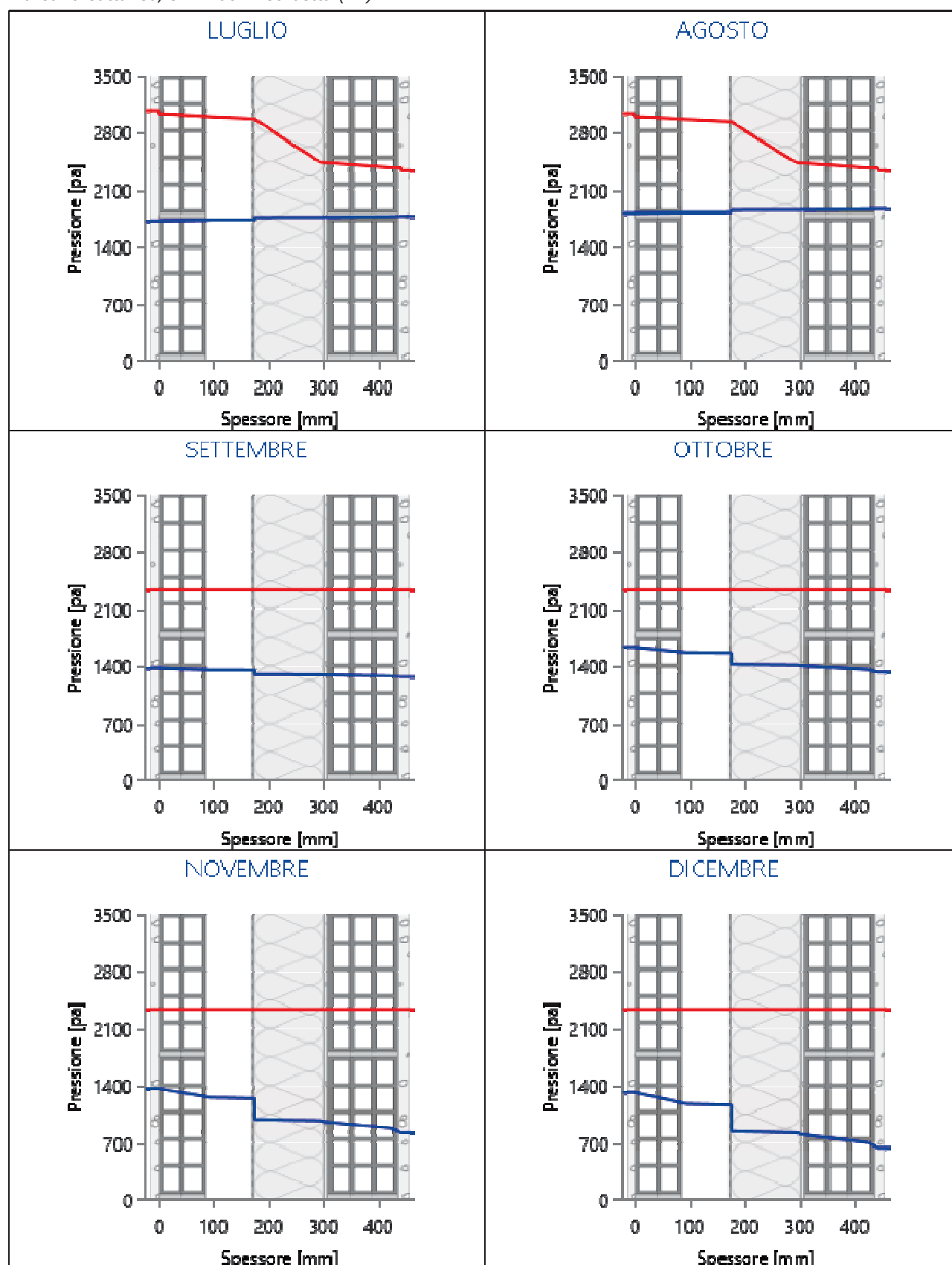
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: Parete Vs. centrale termica

Codice: M2

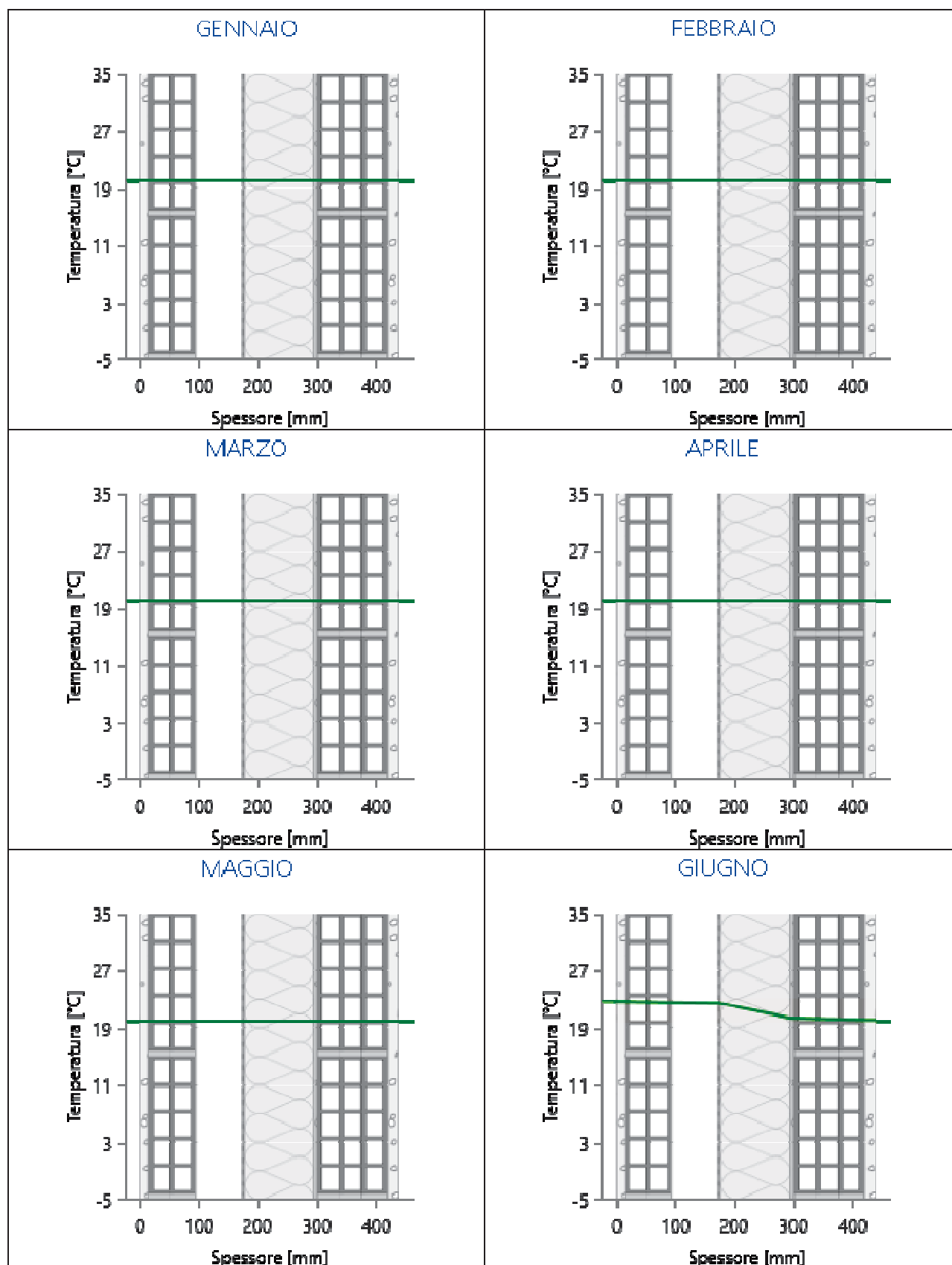


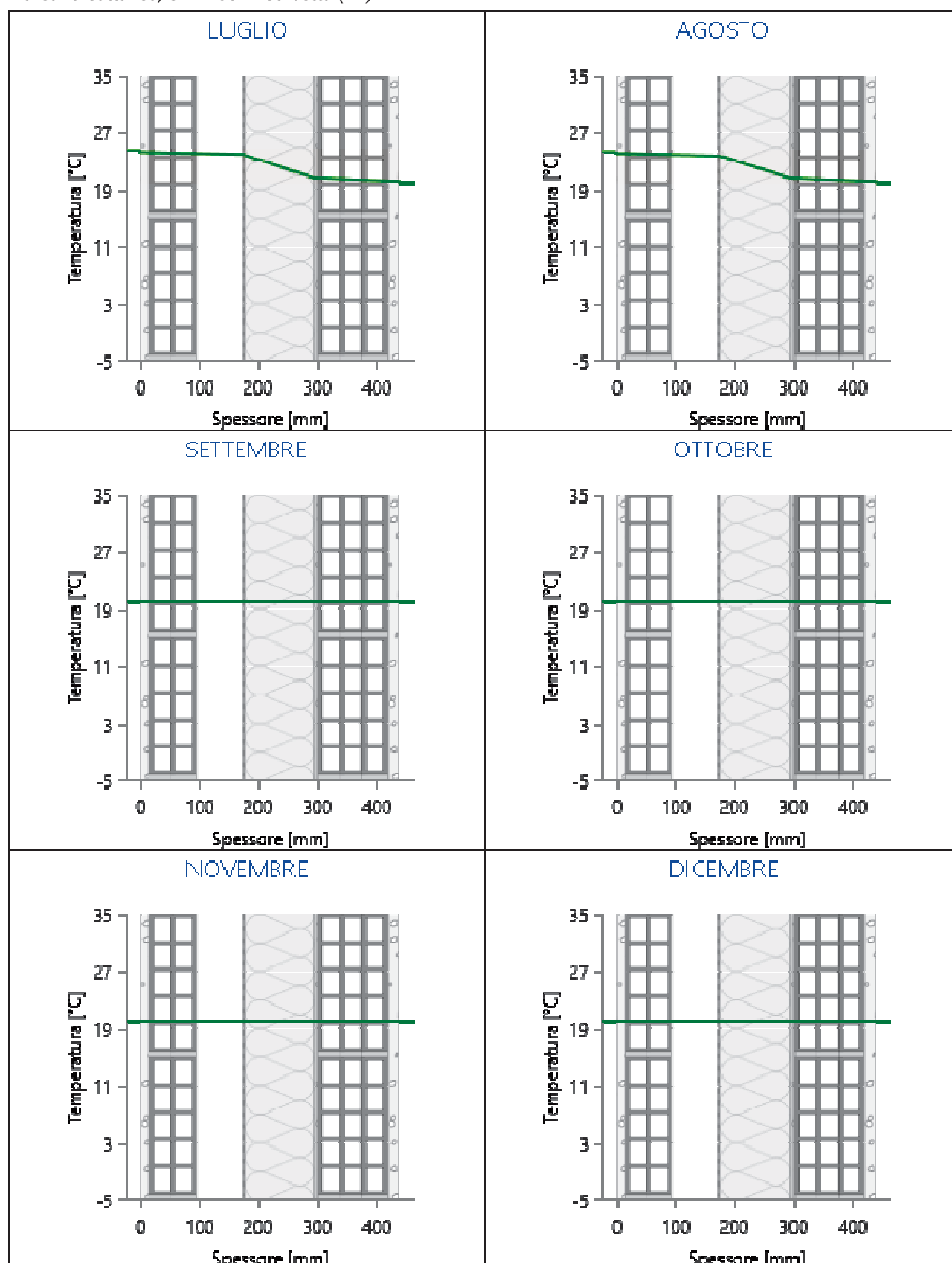


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Parete Vs. centrale termica*

Codice: M2





CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Cassonetto isolato*

Codice: M6

Trasmittanza termica **0,459** W/m²K

Spessore **495** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **12,255** 10⁻¹²kg/sm²Pa

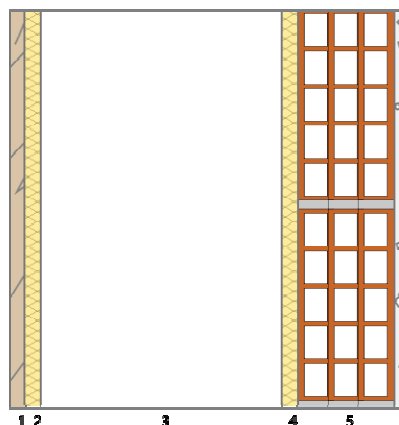
Massa superficiale
(con intonaci) **123** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **96** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,318** W/m²K

Fattore attenuazione **0,700** -

Sfasamento onda termica **-5,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
2	Polistirene espanso sinterizzato (cond. term. migliorata) (EPS 250)	20,00	0,0300	0,667	34	1,45	60
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300,00	1,6667	0,180	-	-	-
4	Polistirene espanso sinterizzato (cond. term. migliorata) (EPS 250)	20,00	0,0300	0,667	34	1,45	60
5	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Cassonetto isolato*

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,679**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,891**

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: *Cassonetto isolato*

Codice: *M6*

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>14,1</i>	<i>1635</i>	<i>1326</i>	<i>17,9</i>	<i>2044</i>	<i>0,637</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1368</i>	<i>824</i>	<i>15,0</i>	<i>1710</i>	<i>0,604</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>3,5</i>	<i>1320</i>	<i>635</i>	<i>14,5</i>	<i>1650</i>	<i>0,667</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>4,0</i>	<i>1352</i>	<i>684</i>	<i>14,9</i>	<i>1690</i>	<i>0,679</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,1</i>	<i>1326</i>	<i>768</i>	<i>14,6</i>	<i>1657</i>	<i>0,579</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>10,6</i>	<i>1246</i>	<i>812</i>	<i>13,6</i>	<i>1557</i>	<i>0,319</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>13,4</i>	<i>1385</i>	<i>1050</i>	<i>15,2</i>	<i>1731</i>	<i>0,279</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>14,1</i>	<i>70</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>59</i>	<i>80</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>3,5</i>	<i>56</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>4,0</i>	<i>58</i>	<i>84</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,1</i>	<i>57</i>	<i>76</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>10,6</i>	<i>53</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>13,4</i>	<i>59</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>19,4</i>	<i>19,4</i>	<i>73</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>22,8</i>	<i>22,8</i>	<i>60</i>	<i>56</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>24,5</i>	<i>24,5</i>	<i>61</i>	<i>58</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>24,3</i>	<i>24,3</i>	<i>65</i>	<i>62</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>19,8</i>	<i>19,8</i>	<i>60</i>	<i>55</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: *Cassonetto isolato*

Codice: *M6*

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	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
Int.	19,4	18,6	18,2	18,3	18,6	19,0	19,3	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
1	18,9	17,7	17,0	17,1	17,7	18,3	18,8	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
2	17,2	14,1	12,2	12,5	13,9	15,6	16,9	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
3	16,8	13,1	10,9	11,2	12,9	14,8	16,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
4	15,0	9,5	6,1	6,6	9,2	12,1	14,5	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
5	14,2	7,8	3,9	4,4	7,4	10,8	13,6	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
6	14,2	7,7	3,8	4,3	7,3	10,8	13,5	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
Est.	14,1	7,5	3,5	4,0	7,1	10,6	13,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8

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
Amb.	1635	1368	1320	1352	1326	1246	1385	1648	1651	1879	1968	1375
Int.	1635	1368	1320	1352	1326	1246	1385	1648	1651	1879	1968	1375
1	1402	958	804	849	906	919	1133	1556	1576	1803	1893	1294
2	1380	919	755	801	866	888	1109	1547	1569	1796	1885	1286
3	1375	909	742	789	855	880	1103	1545	1567	1794	1884	1284
4	1352	870	693	740	815	849	1079	1536	1560	1787	1876	1277
5	1332	835	648	697	779	820	1057	1529	1553	1781	1870	1270
6	1326	824	635	684	768	812	1050	1526	1551	1779	1868	1268
Est.	1326	824	635	684	768	812	1050	1526	1551	1779	1868	1268

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]

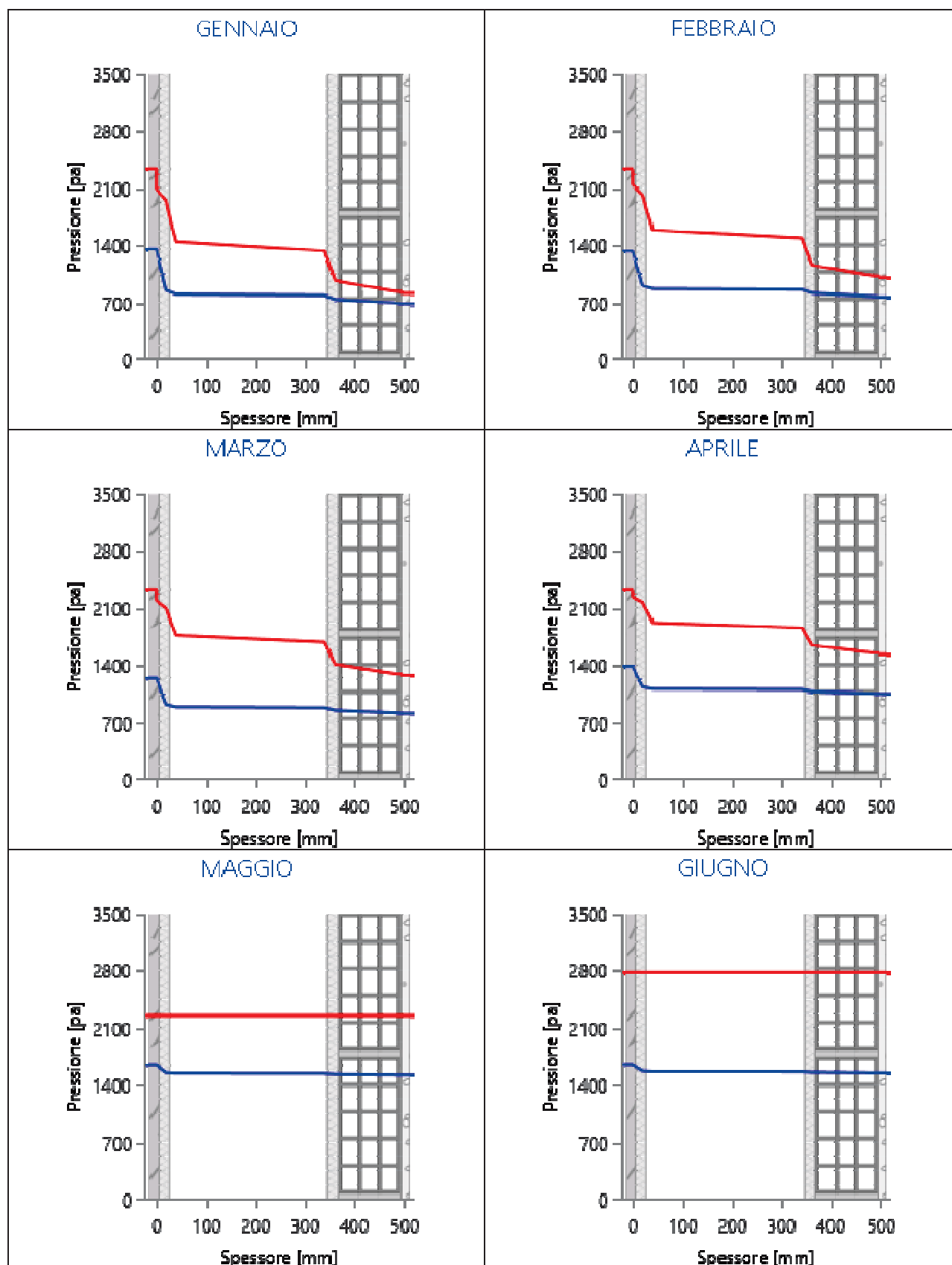
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2252	2774	3073	3036	2308
Int.	2246	2147	2089	2097	2141	2193	2235	2252	2774	3073	3036	2308
1	2187	2028	1937	1949	2019	2101	2169	2252	2774	3073	3036	2308
2	1963	1609	1422	1444	1589	1768	1923	2252	2774	3073	3036	2308
3	1907	1509	1305	1329	1488	1686	1861	2252	2774	3073	3036	2308
4	1709	1186	943	971	1160	1411	1645	2252	2774	3073	3036	2308
5	1623	1058	808	836	1030	1297	1553	2252	2774	3073	3036	2308
6	1619	1052	801	829	1024	1292	1548	2252	2774	3073	3036	2308
Est.	1608	1036	785	813	1008	1278	1537	2252	2774	3073	3036	2308

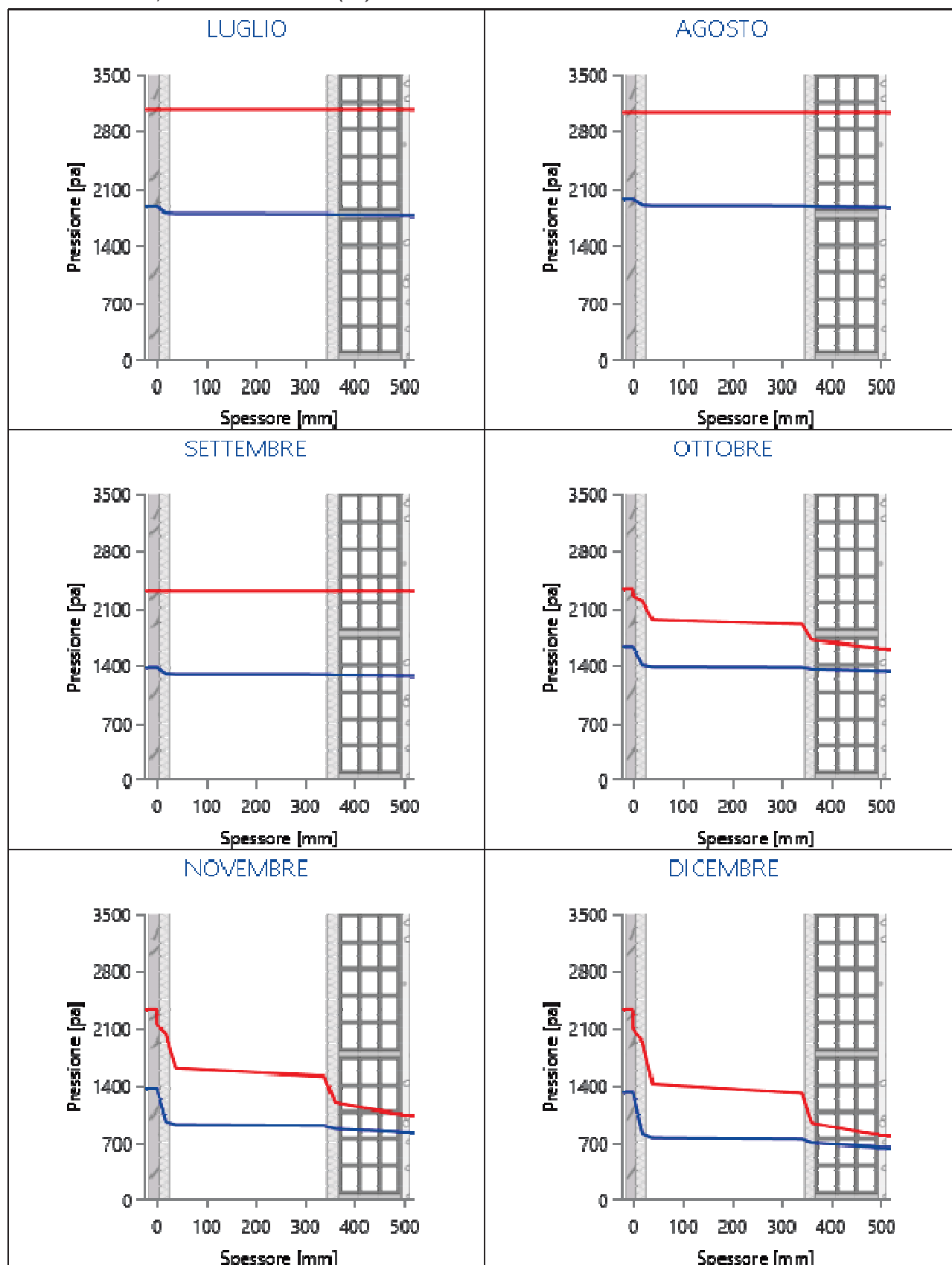
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Cassonetto isolato*

Codice: M6

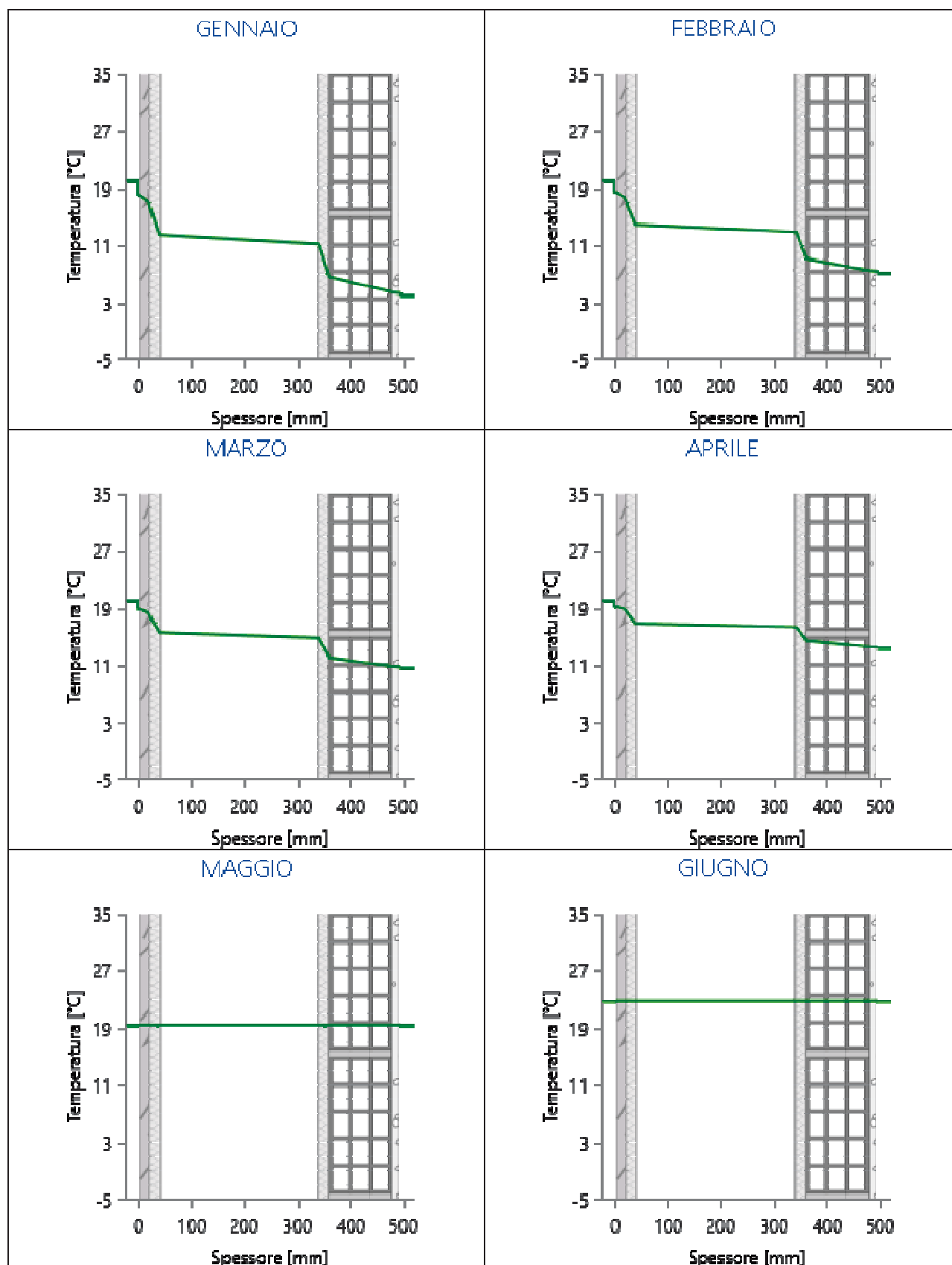


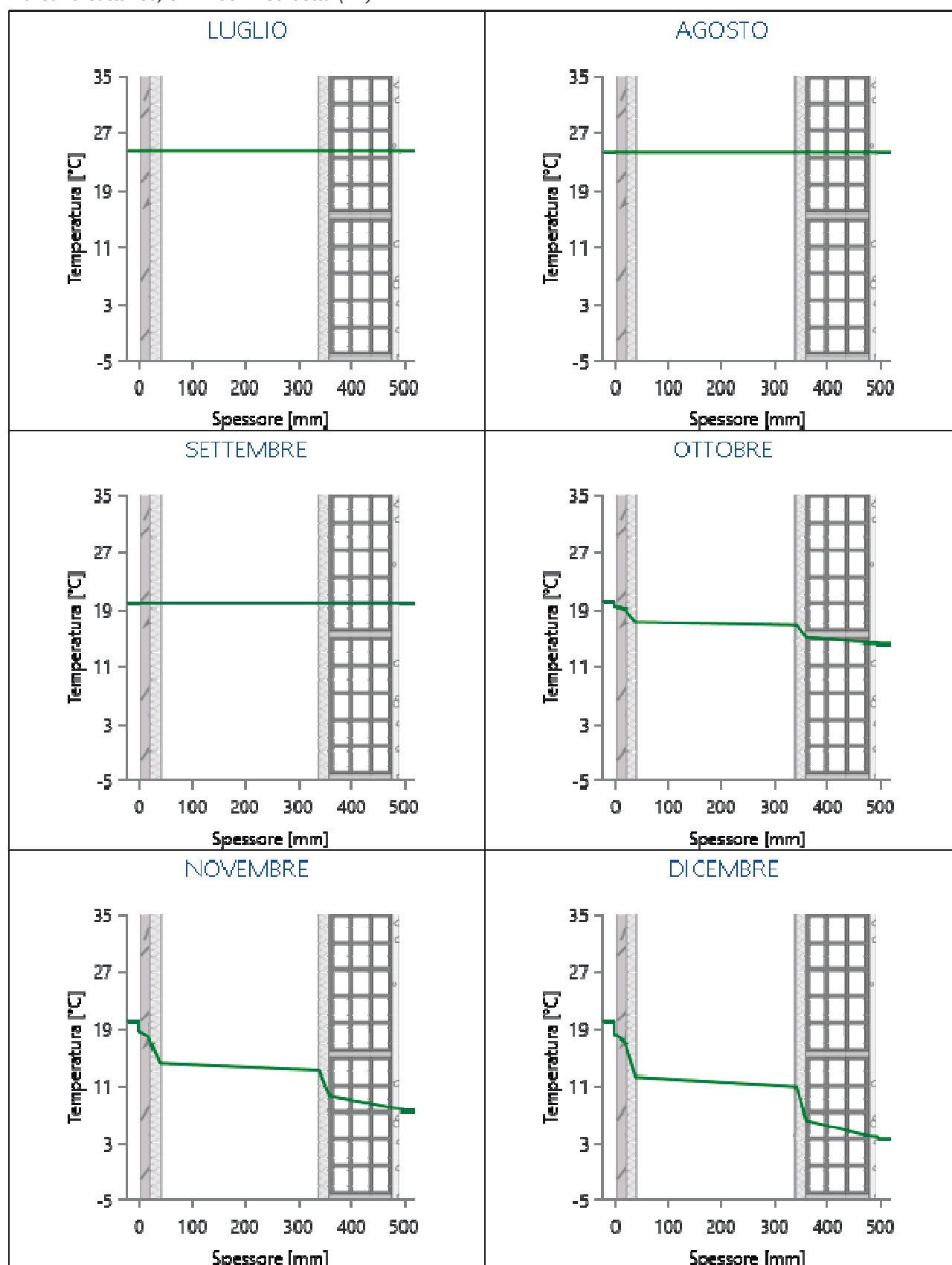


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Cassonetto isolato*

Codice: *M6*





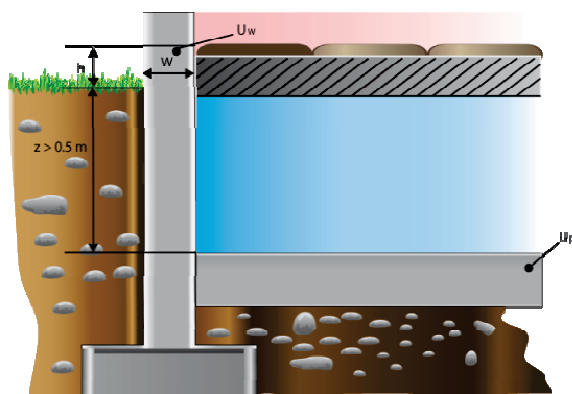
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato ed interrato:

Pavimento su vespaio

Codice: P1

Area del pavimento		427,46 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		94,89 m
Spessore pareti perimetrali esterne		440 mm
Conduttività termica del terreno		1,50 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,50 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	0,25 W/m ² K
Pavimento interrato associato	U_p	P2
Profondità del pavimento interrato	z	0,50 m
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	1,00 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,05



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,422**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,938**

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 vespaio*

Codice: *P1*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>17,0</i>	<i>1532</i>	<i>1940</i>	<i>16,8</i>	<i>1914</i>	<i>-0,070</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>14,2</i>	<i>1131</i>	<i>1616</i>	<i>12,1</i>	<i>1413</i>	<i>-0,352</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>10,9</i>	<i>1058</i>	<i>1301</i>	<i>11,1</i>	<i>1323</i>	<i>0,028</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>8,9</i>	<i>1179</i>	<i>1138</i>	<i>12,8</i>	<i>1473</i>	<i>0,349</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,1</i>	<i>1254</i>	<i>1157</i>	<i>13,7</i>	<i>1567</i>	<i>0,421</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>10,7</i>	<i>1243</i>	<i>1284</i>	<i>13,6</i>	<i>1554</i>	<i>0,310</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>1419</i>	<i>1442</i>	<i>15,6</i>	<i>1774</i>	<i>0,422</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>17,0</i>	<i>66</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>14,2</i>	<i>48</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>10,9</i>	<i>45</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>8,9</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,1</i>	<i>54</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>10,7</i>	<i>53</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>61</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>13,8</i>	<i>89</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>18,0</i>	<i>16,8</i>	<i>86</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>18,5</i>	<i>18,5</i>	<i>91</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>19,4</i>	<i>19,4</i>	<i>89</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>19,3</i>	<i>19,3</i>	<i>62</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

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

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio*

Codice: *P1*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	18,0	18,5	19,4	19,3
Int.	19,8	19,6	19,4	19,3	19,3	19,4	19,5	17,7	17,9	18,5	19,4	19,3
1	19,8	19,6	19,4	19,3	19,3	19,4	19,5	17,7	17,9	18,5	19,4	19,3
2	19,8	19,5	19,3	19,1	19,1	19,3	19,4	17,7	17,9	18,5	19,4	19,3
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
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
8	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.	17,0	14,2	10,9	8,9	9,1	10,7	12,4	13,8	16,8	18,5	19,4	19,3

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.	1532	1131	1058	1179	1254	1243	1419	1845	1764	1931	1990	1393
Int.	1532	1131	1058	1179	1254	1243	1419	1845	1764	1931	1990	1393
1	1940	1616	1301	1138	1157	1284	1442	1580	1915	2132	2248	2234
2	1940	1616	1301	1138	1157	1284	1442	1580	1915	2132	2248	2234
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Est.	1940	1616	1301	1138	1157	1284	1442	1580	1915	2132	2248	2234

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]

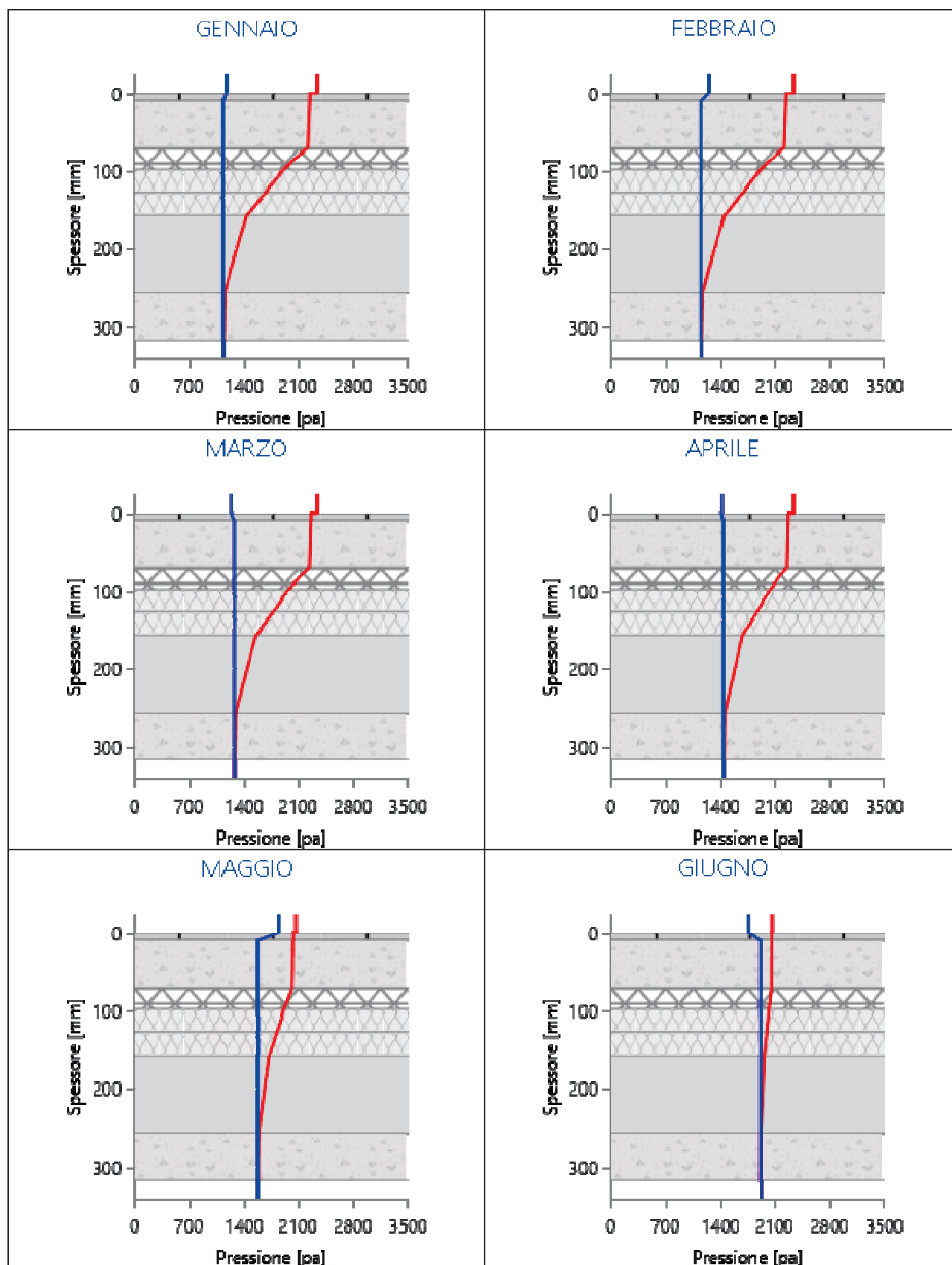
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2063	2132	2248	2234
Int.	2310	2285	2256	2238	2240	2254	2269	2029	2053	2132	2248	2234
1	2309	2283	2253	2235	2238	2251	2267	2028	2053	2132	2248	2234
2	2303	2271	2234	2212	2215	2232	2251	2020	2051	2132	2248	2234
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Est.	1940	1616	1301	1138	1157	1284	1442	1580	1915	2132	2248	2234

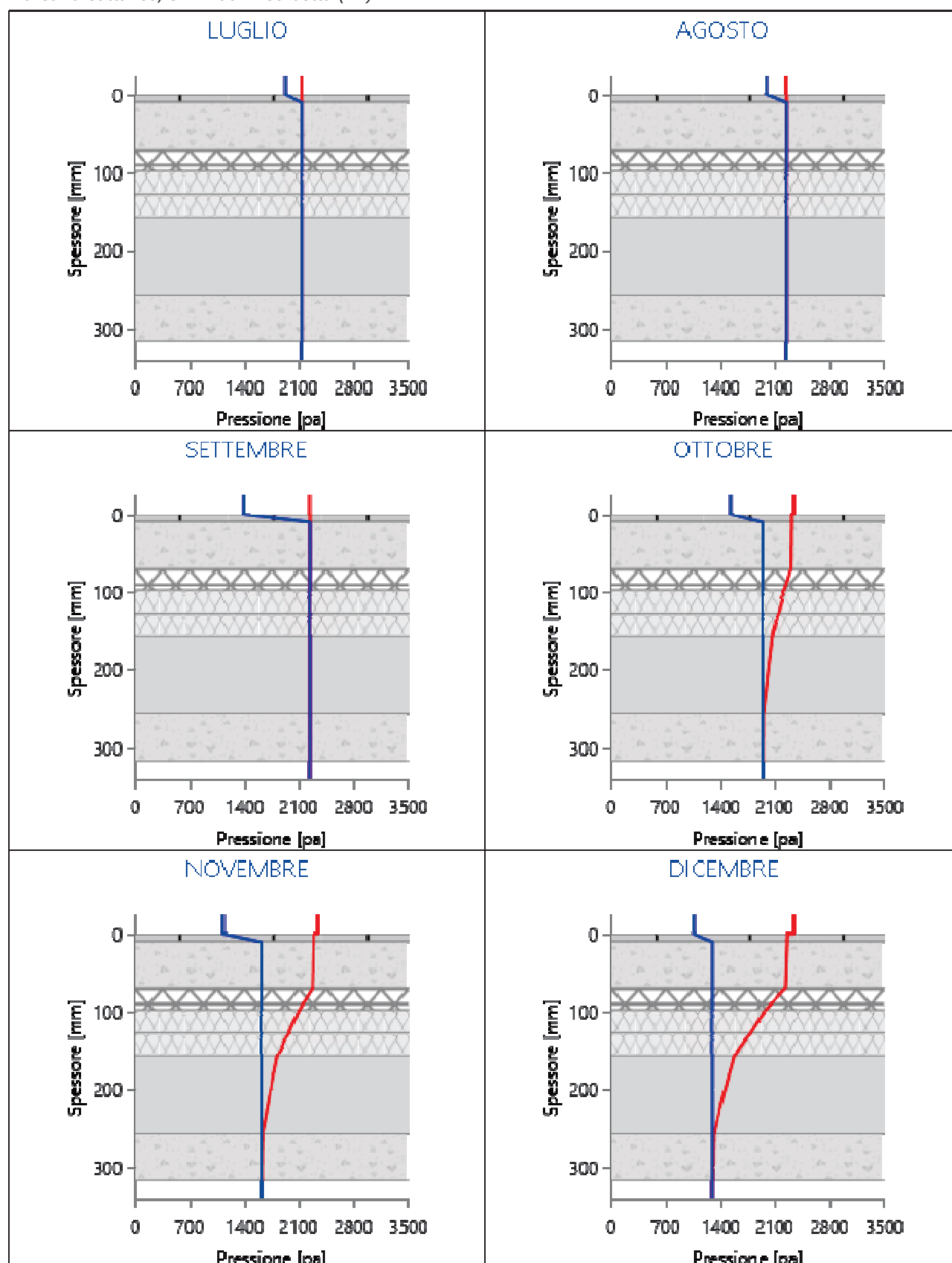
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio*

Codice: *P1*

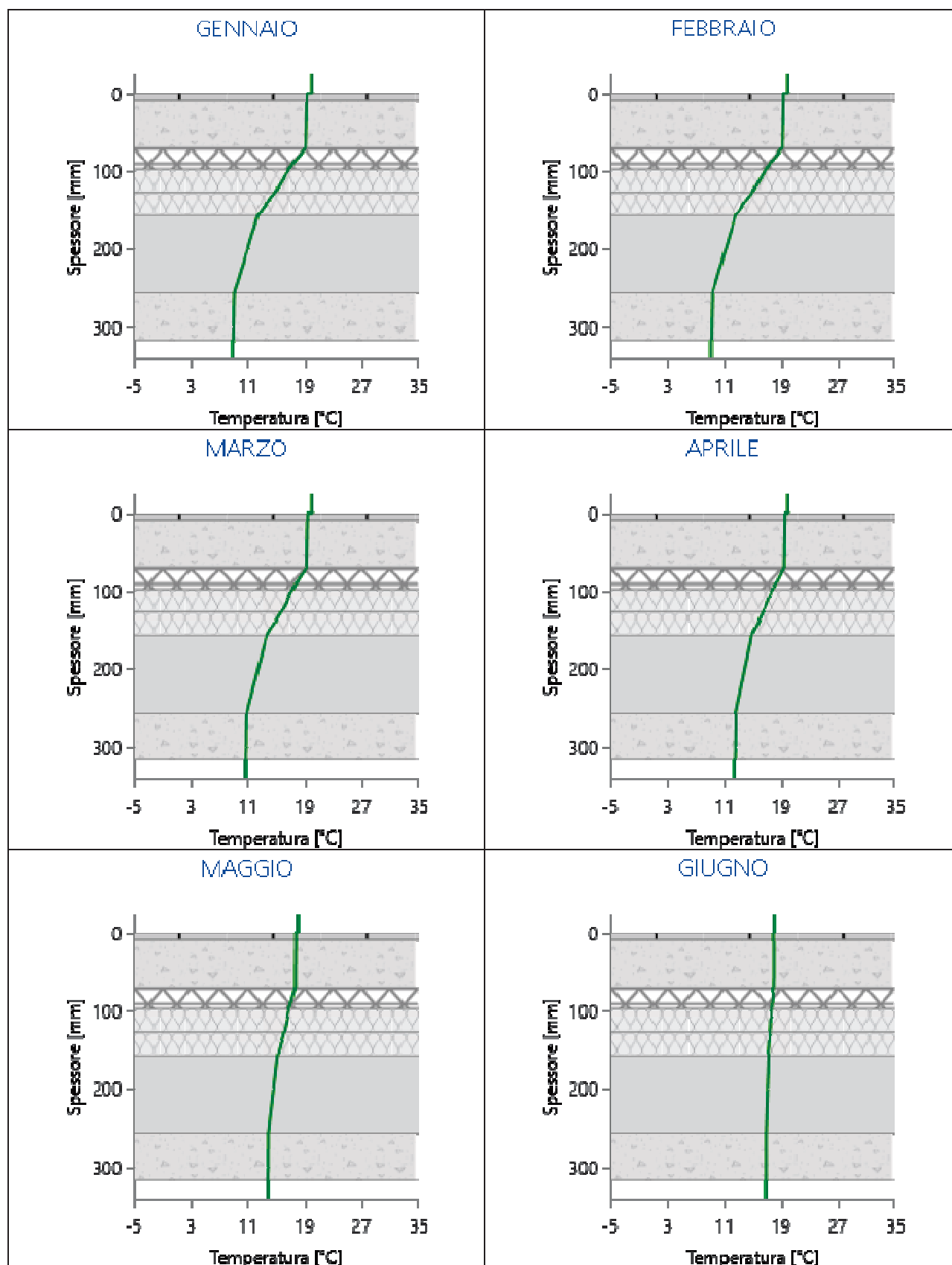


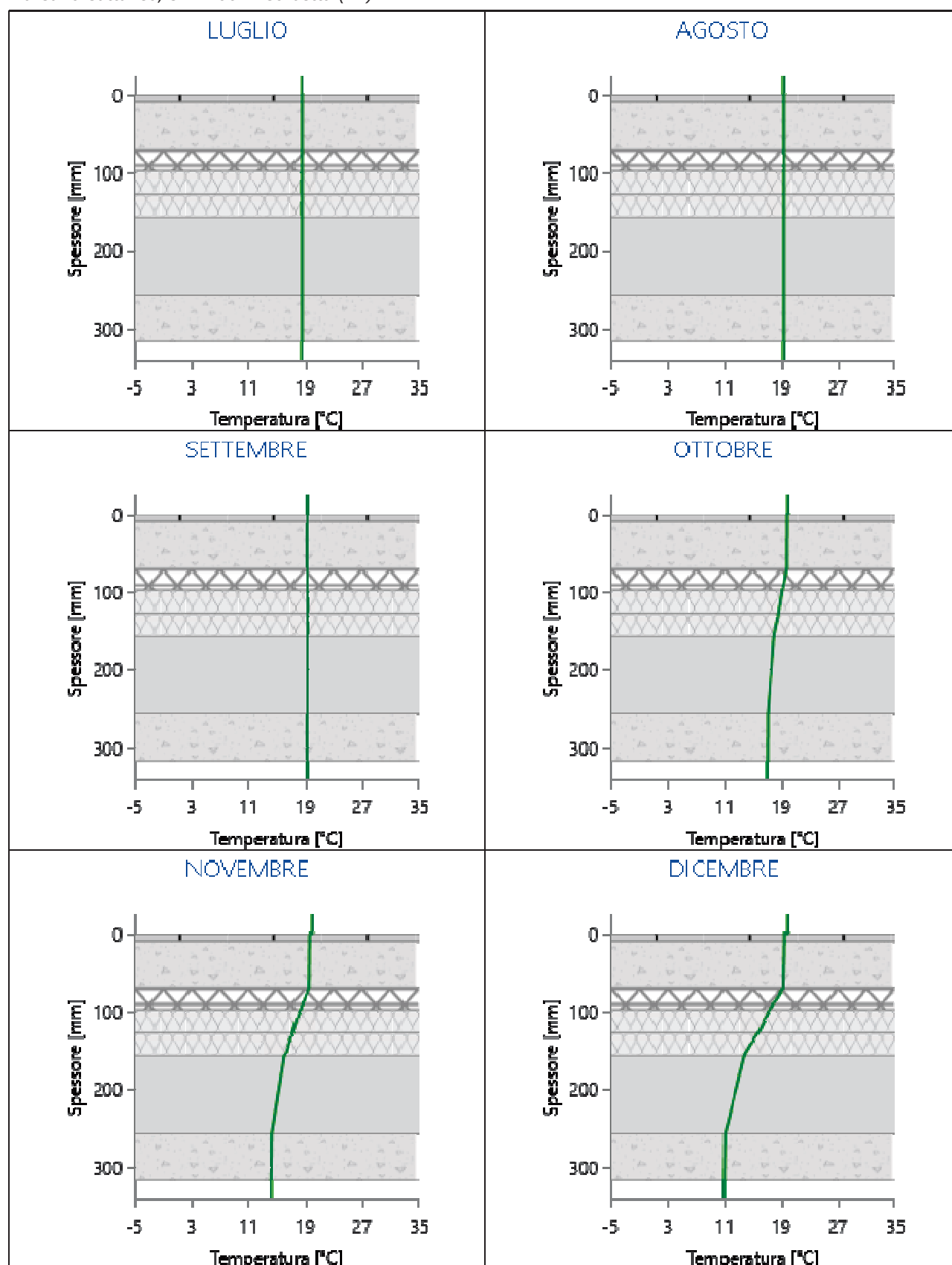


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio*

Codice: *P1*





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

Descrizione della struttura: *Soletta vs. Sottotetto*

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,284** W/m²K

Spessore **375** mm

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

Permeanza **29,985** 10⁻¹²kg/sm²Pa

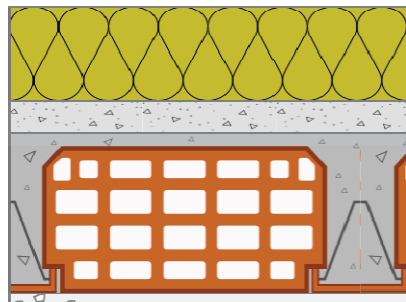
Massa superficiale
(con intonaci) **343** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **322** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,028** W/m²K

Fattore attenuazione **0,100** -

Sfasamento onda termica **-12,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Fibre minerali basaltiche - Feltro trapuntato	120,00	0,0440	2,727	80	1,03	1
2	C.l.s. armato (1% acciaio)	40,00	2,3000	0,017	2300	1,00	130
3	Soletta in laterizio	200,00	0,3600	0,556	1100	0,84	6
4	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	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: *Soletta vs. Sottotetto*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,599*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,935*

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: *Soletta vs. Sottotetto*

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>15,3</i>	<i>1635</i>	<i>1326</i>	<i>17,9</i>	<i>2044</i>	<i>0,546</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>10,0</i>	<i>1368</i>	<i>824</i>	<i>15,0</i>	<i>1710</i>	<i>0,505</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,8</i>	<i>1320</i>	<i>635</i>	<i>14,5</i>	<i>1650</i>	<i>0,583</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,2</i>	<i>1352</i>	<i>684</i>	<i>14,9</i>	<i>1690</i>	<i>0,599</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,7</i>	<i>1326</i>	<i>768</i>	<i>14,6</i>	<i>1657</i>	<i>0,473</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,5</i>	<i>1246</i>	<i>812</i>	<i>13,6</i>	<i>1557</i>	<i>0,149</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>14,7</i>	<i>1385</i>	<i>1050</i>	<i>15,2</i>	<i>1731</i>	<i>0,098</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/m²]	M_a [g/m²]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>15,3</i>	<i>70</i>	<i>76</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>10,0</i>	<i>59</i>	<i>67</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,8</i>	<i>56</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,2</i>	<i>58</i>	<i>67</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,7</i>	<i>57</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,5</i>	<i>53</i>	<i>56</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>14,7</i>	<i>59</i>	<i>63</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>19,5</i>	<i>19,5</i>	<i>73</i>	<i>67</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>22,8</i>	<i>22,2</i>	<i>60</i>	<i>58</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>24,5</i>	<i>23,6</i>	<i>61</i>	<i>61</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>24,3</i>	<i>23,4</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>19,8</i>	<i>19,8</i>	<i>59</i>	<i>55</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: *Soletta vs. Sottotetto*

Codice: *S1*

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	19,5	22,8	24,5	24,3	19,8
<i>Int.</i>	19,7	19,3	19,1	19,2	19,3	19,5	19,7	19,5	22,8	24,4	24,2	19,8
4	19,7	19,3	19,1	19,1	19,3	19,5	19,6	19,5	22,8	24,4	24,2	19,8
3	19,0	17,8	17,1	17,2	17,8	18,4	18,9	19,5	22,7	24,3	24,1	19,8
2	19,0	17,8	17,1	17,2	17,7	18,3	18,8	19,5	22,7	24,3	24,1	19,8
1	15,6	10,7	7,7	8,0	10,4	13,0	15,1	19,5	22,3	23,7	23,5	19,8
<i>Est.</i>	15,3	10,0	6,8	7,2	9,7	12,5	14,7	19,5	22,2	23,6	23,4	19,8

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>	1635	1368	1320	1352	1326	1246	1385	1648	1651	1879	1968	1375
<i>Int.</i>	1635	1368	1320	1352	1326	1246	1385	1648	1651	1879	1968	1375
4	1628	1355	1305	1337	1313	1236	1377	1645	1649	1876	1966	1372
3	1573	1258	1181	1216	1213	1158	1317	1623	1631	1858	1948	1353
2	1331	834	647	696	778	820	1056	1528	1553	1780	1870	1270
1	1326	824	635	684	768	812	1050	1526	1551	1779	1868	1268
<i>Est.</i>	1326	824	635	684	768	812	1050	1526	1551	1779	1868	1268

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]

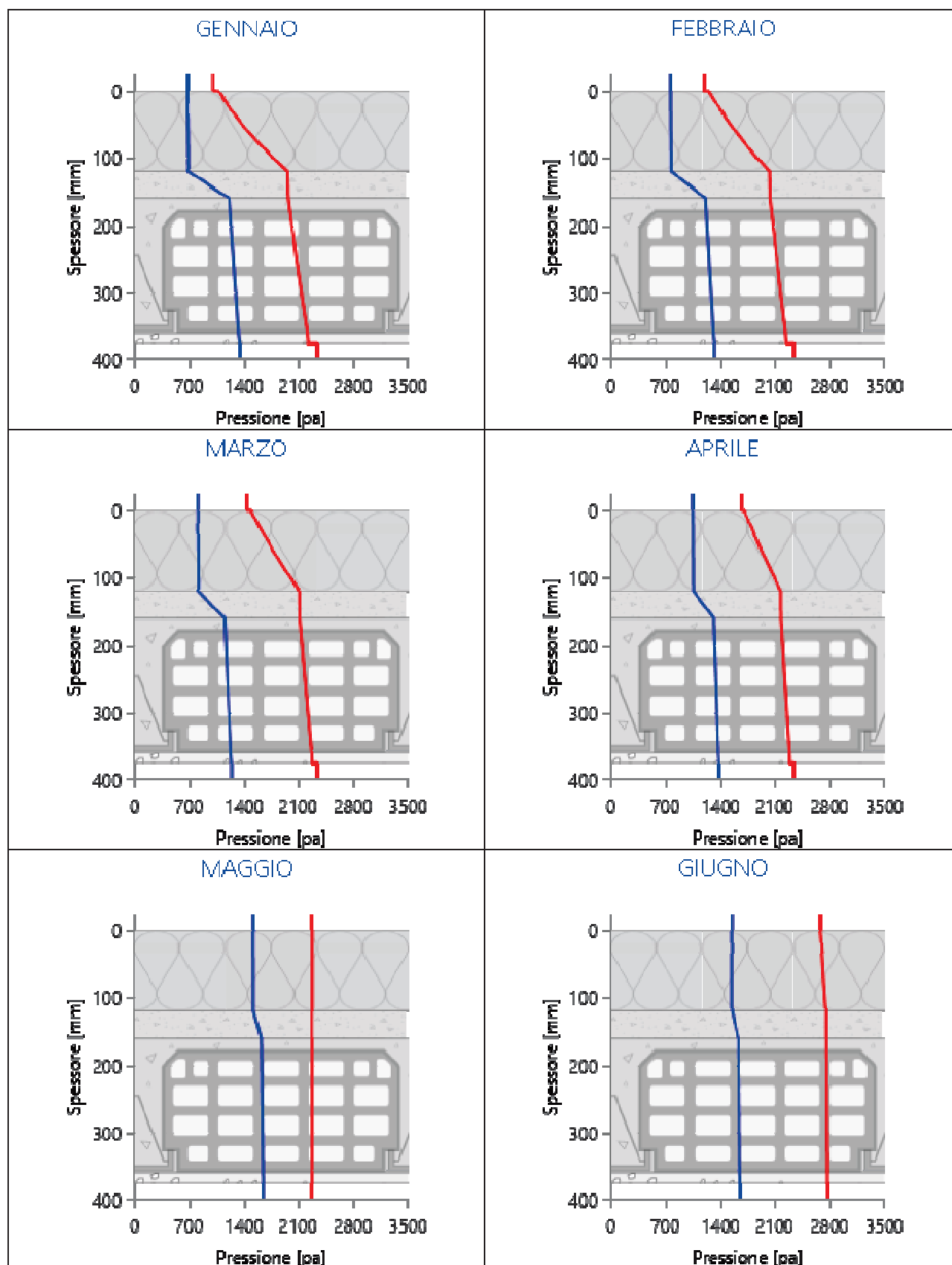
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2268	2774	3073	3036	2314
<i>Int.</i>	2293	2244	2215	2219	2241	2267	2287	2268	2768	3062	3026	2314
4	2289	2236	2205	2209	2233	2261	2283	2268	2767	3061	3025	2314
3	2193	2042	1954	1965	2033	2112	2177	2268	2754	3037	3003	2314
2	2190	2036	1947	1958	2027	2107	2173	2268	2753	3037	3002	2314
1	1770	1282	1048	1075	1257	1494	1712	2268	2687	2922	2893	2314
<i>Est.</i>	1735	1227	988	1015	1201	1447	1674	2268	2681	2911	2883	2314

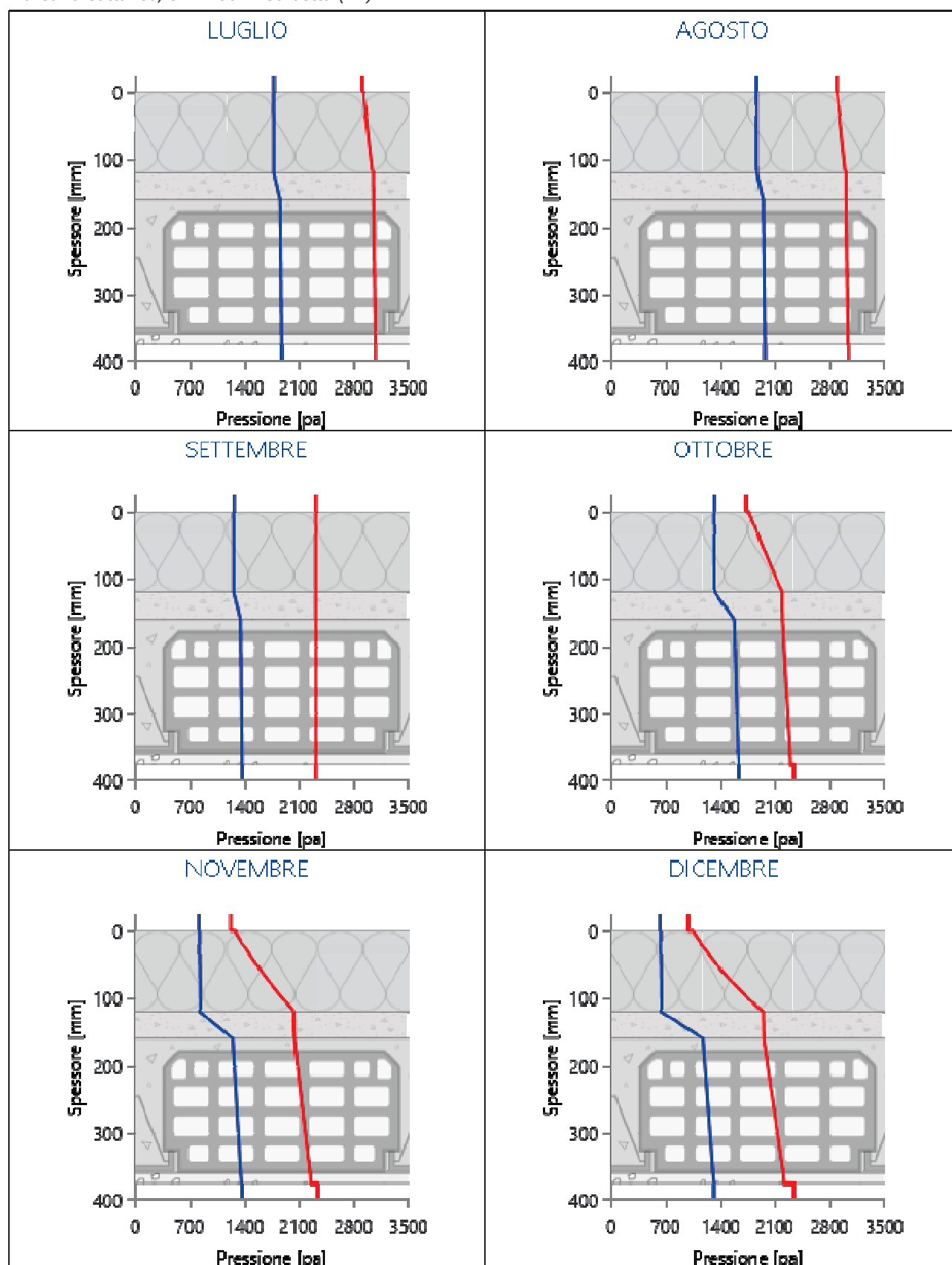
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Soletta vs. Sottotetto*

Codice: *S1*

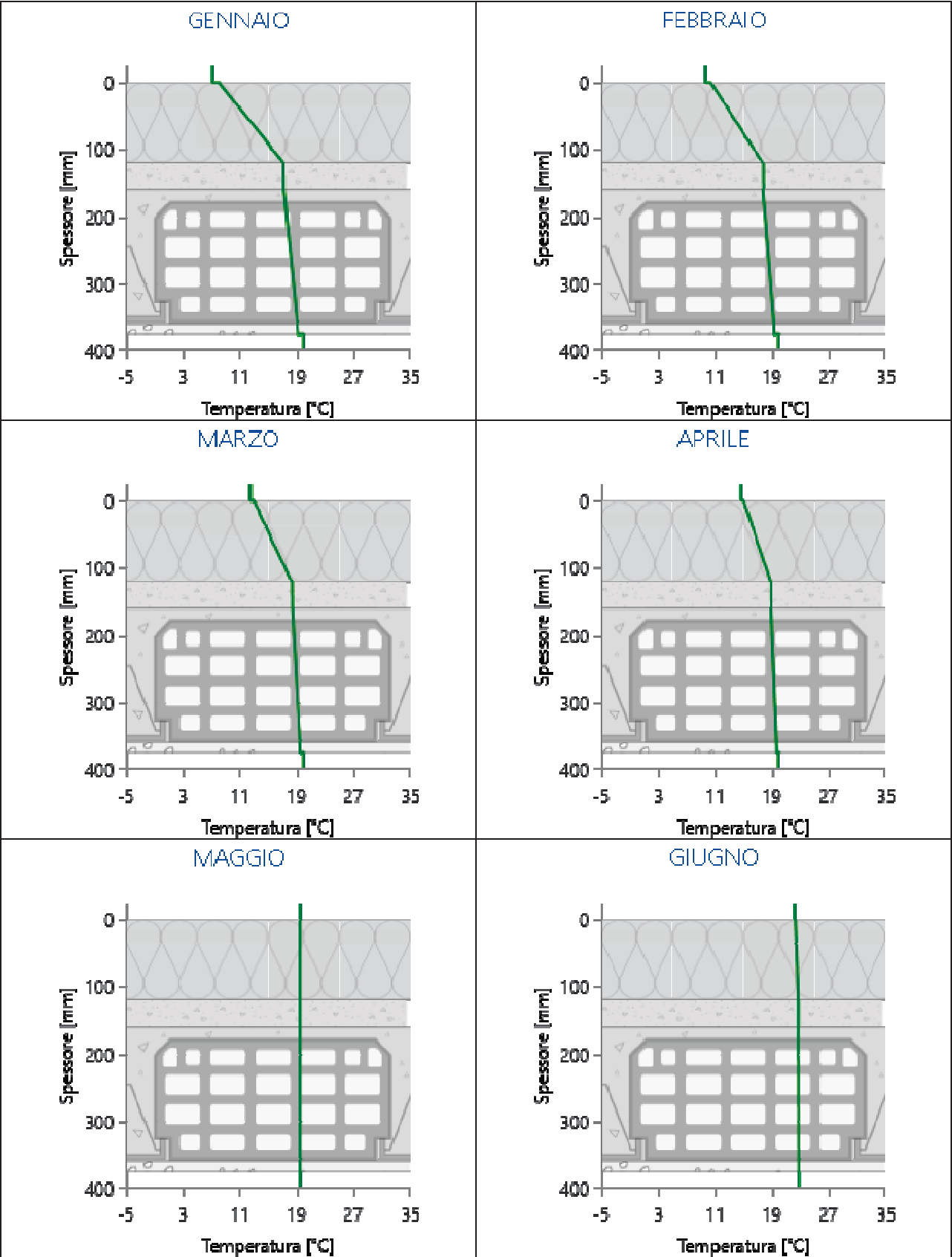


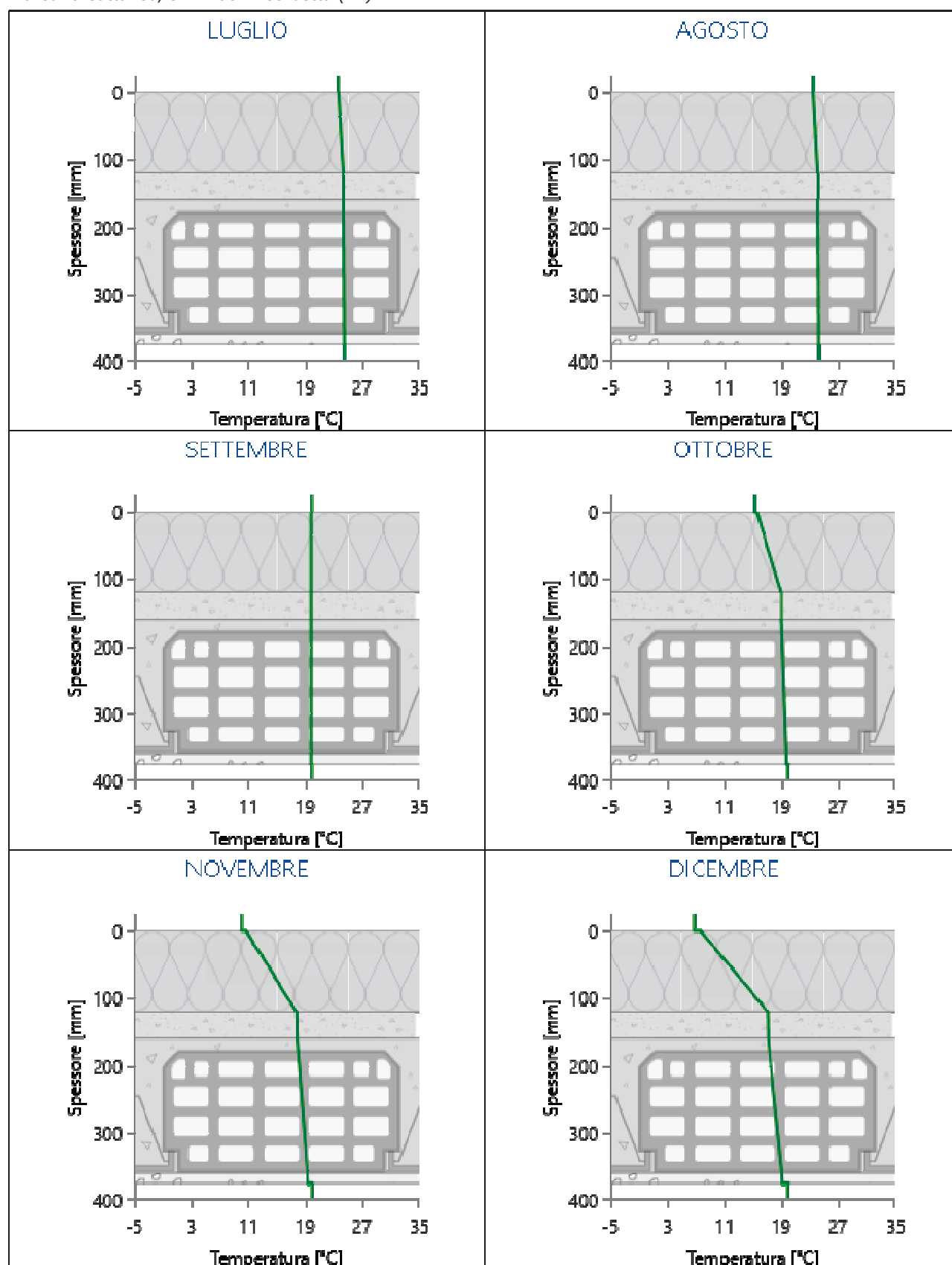


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: Soletta vs. Sottotetto

Codice: S1





CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **Copertura**

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,719** W/m²K

Spessore **42** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

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



Trasmittanza periodica **0,706** W/m²K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,3** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, austenitico	1,00	17,0000	0,000	7900	0,50	9999999
2	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi	40,00	0,0320	1,250	40	1,40	125
3	Acciaio inossidabile, austenitico	1,00	17,0000	0,000	7900	0,50	9999999
-	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*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,679**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,838**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **32** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura*

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>14,1</i>	<i>1635</i>	<i>1326</i>	<i>17,9</i>	<i>2044</i>	<i>0,637</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1368</i>	<i>824</i>	<i>15,0</i>	<i>1710</i>	<i>0,604</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>3,5</i>	<i>1320</i>	<i>635</i>	<i>14,5</i>	<i>1650</i>	<i>0,667</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>4,0</i>	<i>1352</i>	<i>684</i>	<i>14,9</i>	<i>1690</i>	<i>0,679</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,1</i>	<i>1326</i>	<i>768</i>	<i>14,6</i>	<i>1657</i>	<i>0,579</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>10,6</i>	<i>1246</i>	<i>812</i>	<i>13,6</i>	<i>1557</i>	<i>0,319</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>13,4</i>	<i>1385</i>	<i>1050</i>	<i>15,2</i>	<i>1731</i>	<i>0,279</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>14,1</i>	<i>70</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>59</i>	<i>80</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>3,5</i>	<i>56</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>4,0</i>	<i>58</i>	<i>84</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,1</i>	<i>57</i>	<i>76</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>10,6</i>	<i>53</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Essiccazione</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>13,4</i>	<i>59</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>Essiccazione</i>
<i>maggio</i>	<i>19,4</i>	<i>19,4</i>	<i>73</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>22,8</i>	<i>22,8</i>	<i>60</i>	<i>56</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>24,5</i>	<i>24,5</i>	<i>61</i>	<i>58</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>24,3</i>	<i>24,3</i>	<i>65</i>	<i>62</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>19,8</i>	<i>19,8</i>	<i>60</i>	<i>55</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**

Codice: **S2**

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
Int.	19,0	18,0	17,3	17,4	17,9	18,5	18,9	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
3	19,0	18,0	17,3	17,4	17,9	18,5	18,9	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
2	14,3	7,8	3,9	4,4	7,4	10,8	13,6	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
1	14,3	7,8	3,9	4,4	7,4	10,8	13,6	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8
Est.	14,1	7,5	3,5	4,0	7,1	10,6	13,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8

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
Amb.	1635	1368	1320	1352	1326	1246	1385	1648	1651	1879	1968	1375
Int.	1635	1368	1320	1352	1326	1246	1385	1648	1651	1879	1968	1375
3	1481	1060	809	837	1032	1298	1554	1587	1601	1829	1918	1321
2	1481	1060	809	837	1032	1299	1554	1587	1601	1829	1918	1321
1	1326	824	635	684	768	812	1050	1526	1551	1779	1868	1268
Est.	1326	824	635	684	768	812	1050	1526	1551	1779	1868	1268

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]

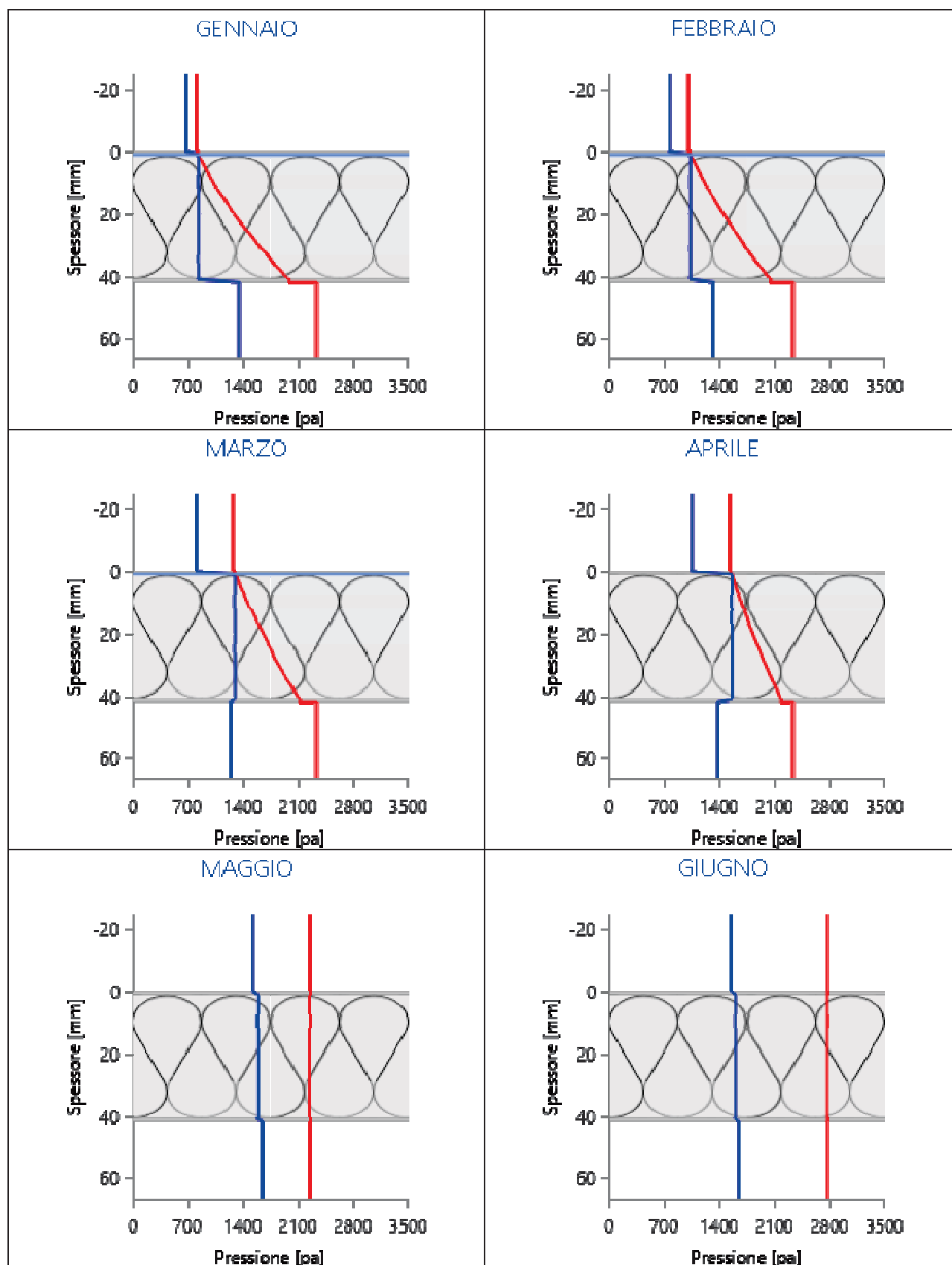
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2252	2774	3073	3036	2308
Int.	2202	2059	1976	1987	2051	2125	2186	2252	2774	3073	3036	2308
3	2202	2059	1976	1987	2051	2125	2186	2252	2774	3073	3036	2308
2	1624	1060	809	837	1032	1299	1554	2252	2774	3073	3036	2308
1	1624	1059	809	837	1032	1298	1554	2252	2774	3073	3036	2308
Est.	1608	1036	785	813	1008	1278	1537	2252	2774	3073	3036	2308

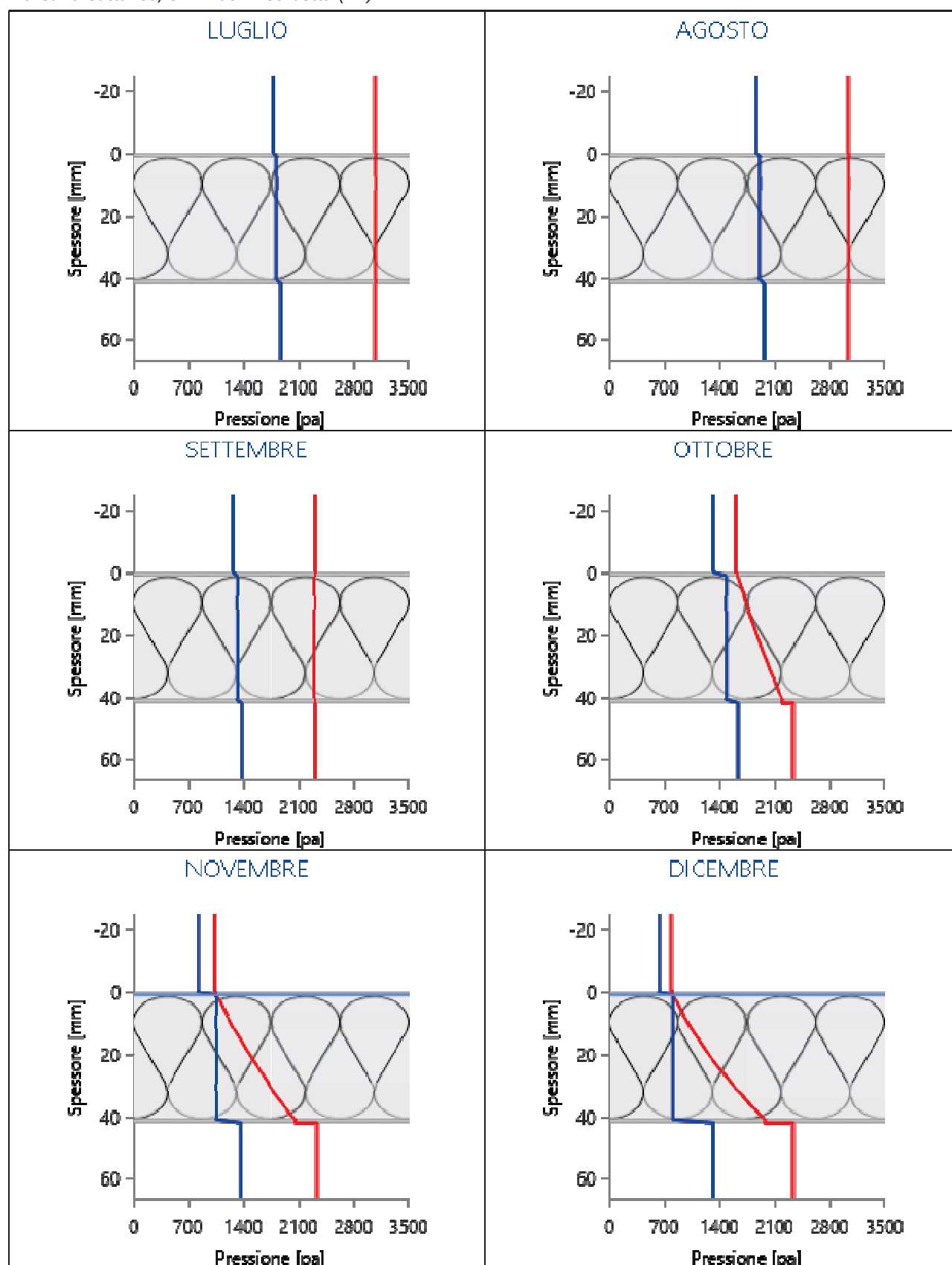
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: S2

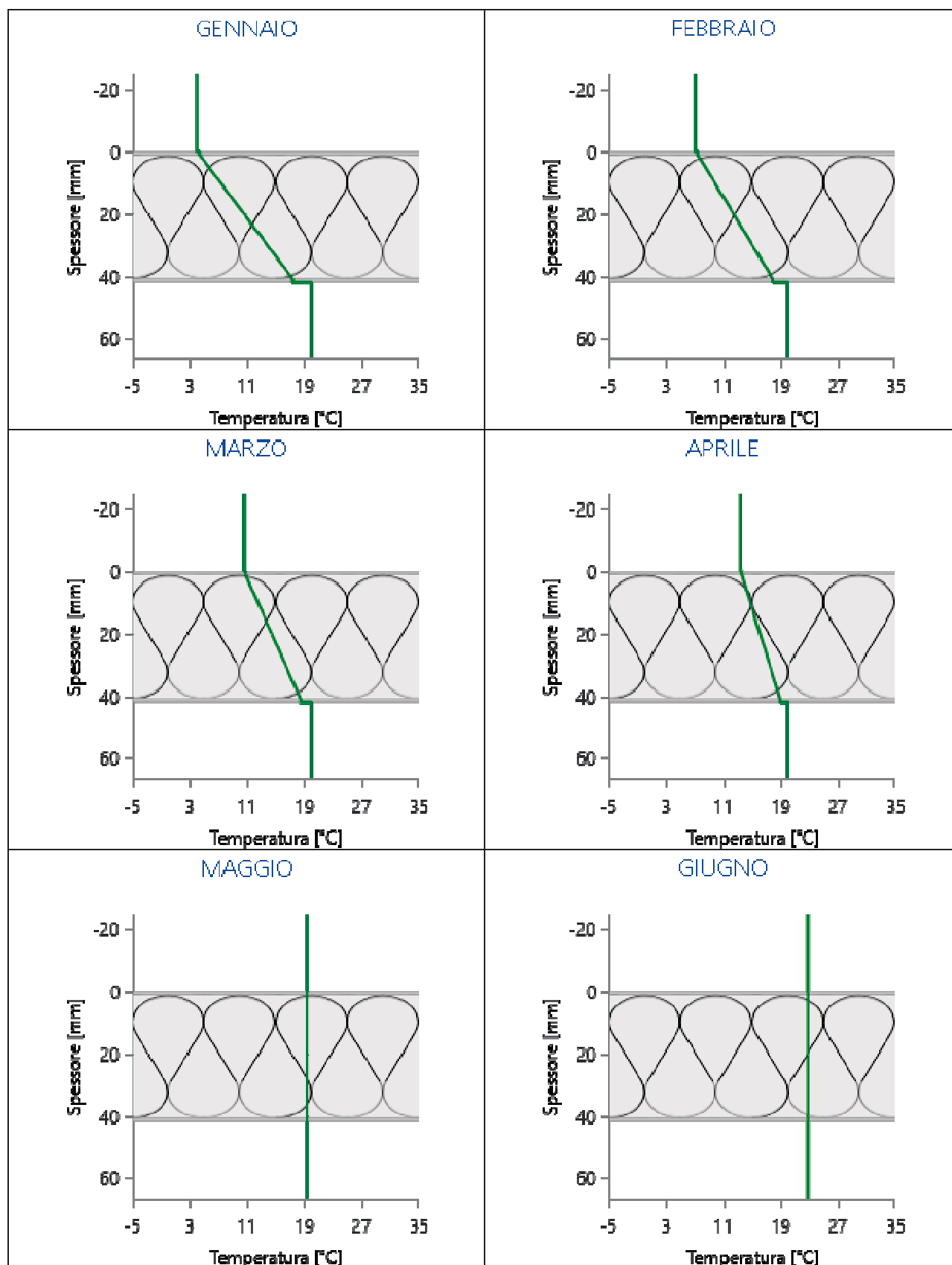


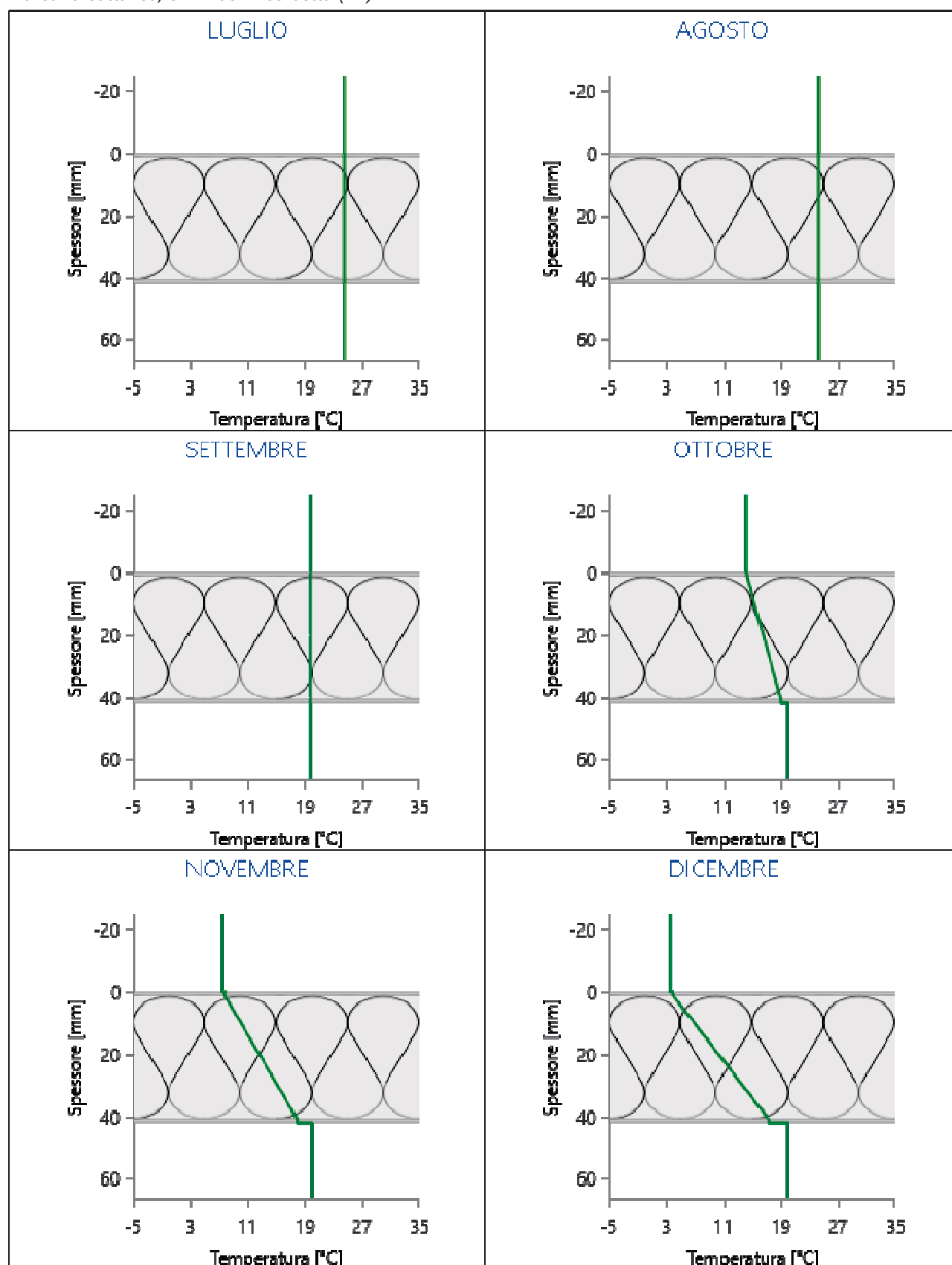


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: *S2*





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

Descrizione della finestra: *F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

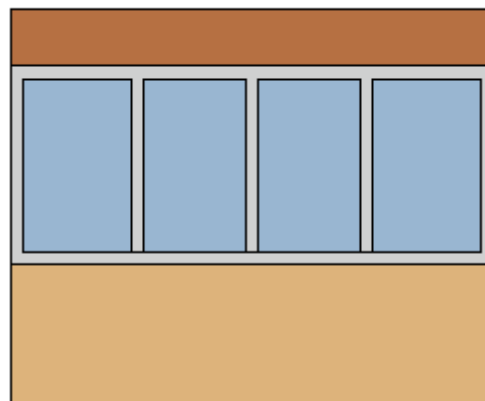
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,188 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,100 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	340,0 cm
Altezza	140,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 4,760 m ²
Area vetro	A_g 3,599 m ²
Area telaio	A_f 1,161 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 15,660 m
Perimetro telaio	L_f 9,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,793 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0,459 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 40,00 cm
Profondità	P_{cass} 30,00 cm
Area frontale	1,36 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1	Parete esterna	
Trasmittanza termica	U	0,207	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	100,00	cm
Area		3,40	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,80	m

Ponte termico davanzale	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,40	m

Ponte termico architrave	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,40	m

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

Descrizione della finestra: *F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,088** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **0,900** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,100** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

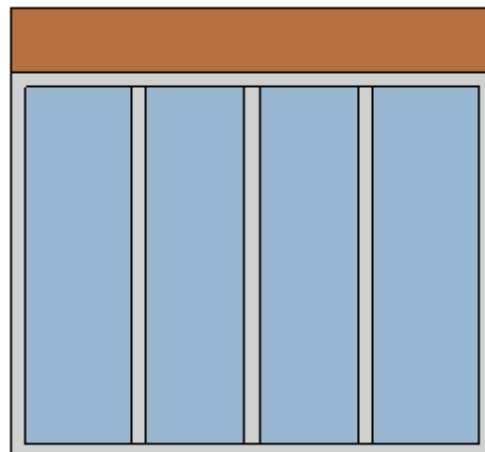
$f_{c\ est}$ **0,42** -

Fattore di trasmittanza solare

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

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,658** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,12 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

300,0 cm

Altezza

240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f **1,00** W/m²K

K distanziale

K_d **0,08** W/mK

Area totale

A_w **7,200** m²

Area vetro

A_g **5,661** m²

Area telaio

A_f **1,539** m²

Fattore di forma

F_f **0,79** -

Perimetro vetro

L_g **22,860** m

Perimetro telaio

L_f **10,800** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,060** W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata

M6 Cassonetto isolato

Trasmittanza termica

U **0,454** W/m²K

Altezza

H_{cass} **40,0** cm

Profondità

P_{cass} **30,0** cm

Area frontale

1,20 m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,80	m
Ponte termico architrave	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,00	m

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

Descrizione della finestra: *F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,164 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

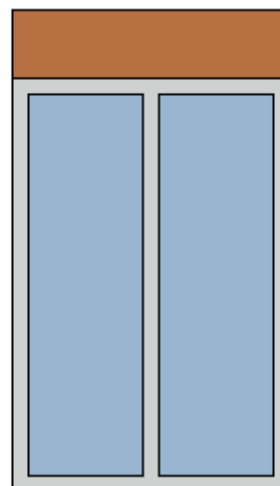
Emissività	ϵ 0,100 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 3,840 m ²
Area vetro	A_g 2,953 m ²
Area telaio	A_f 0,887 m ²
Fattore di forma	F_f 0,77 -
Perimetro vetro	L_g 11,540 m
Perimetro telaio	L_f 8,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,131 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0,459 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 40,00 cm
Profondità	P_{cass} 30,00 cm
Area frontale	0,64 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,40	m
Ponte termico architrave	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,60	m

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

Descrizione della finestra: *F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,090 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

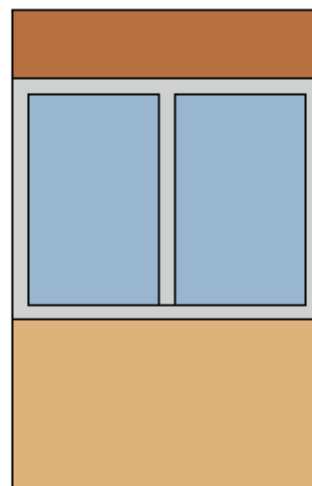
Emissività	ϵ 0,100 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	180,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 2,520 m ²
Area vetro	A_g 1,867 m ²
Area telaio	A_f 0,653 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 7,940 m
Perimetro telaio	L_f 6,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,746 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0,454 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 40,0 cm
Profondità	P_{cass} 30,0 cm
Area frontale	0,72 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1	Parete esterna	
Trasmittanza termica	U	0,206	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	100,0	cm
Area		1,80	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,80	m

Ponte termico davanzale	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,80	m

Ponte termico architrave	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,80	m

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

Descrizione della finestra: *F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

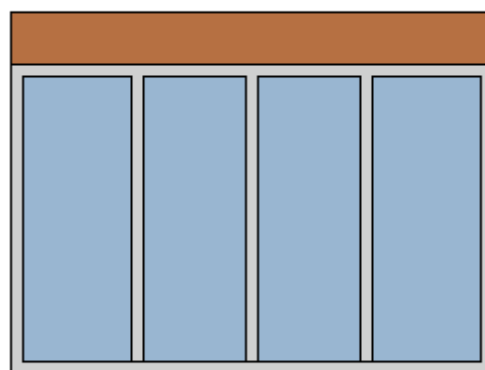
Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,135 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,100 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	375,0 cm
Altezza	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 9,000 m ²
Area vetro	A_g 7,326 m ²
Area telaio	A_f 1,674 m ²
Fattore di forma	F_f 0,81 -
Perimetro vetro	L_g 24,360 m
Perimetro telaio	L_f 12,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,100 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0,459 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 40,00 cm
Profondità	P_{cass} 30,00 cm
Area frontale	1,50 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,55	m
Ponte termico architrave	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,75	m

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

Descrizione della finestra: *F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,155 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

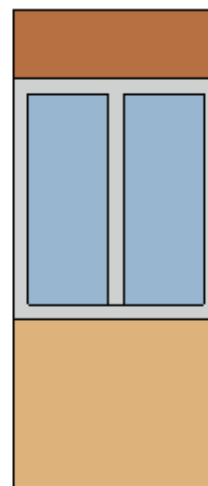
Emissività	ϵ 0,100 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,680 m ²
Area vetro	A_g 1,135 m ²
Area telaio	A_f 0,545 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 6,740 m
Perimetro telaio	L_f 5,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,781 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0,454 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 40,0 cm
Profondità	P_{cass} 30,0 cm
Area frontale	0,48 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1	Parete esterna	
Trasmittanza termica	U	0,206	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	100,0	cm
Area		1,20	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,80	m

Ponte termico davanzale	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,20	m

Ponte termico architrave	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,20	m

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

Descrizione della finestra: *F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,144 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

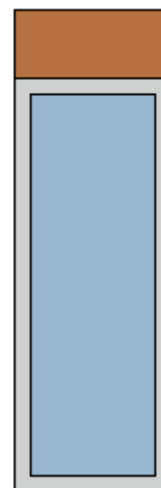
Emissività	ϵ 0,100 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 2,160 m ²
Area vetro	A_g 1,598 m ²
Area telaio	A_f 0,562 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 5,880 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,123 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0,459 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 40,00 cm
Profondità	P_{cass} 30,00 cm
Area frontale	0,36 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,70	m
Ponte termico architrave	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		0,90	m

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

Descrizione della finestra: *F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,105 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

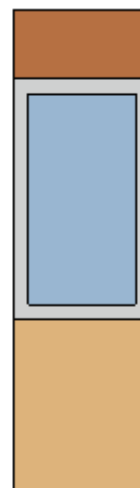
Emissività	ϵ 0,100 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,120 m ²
Area vetro	A_g 0,756 m ²
Area telaio	A_f 0,364 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 3,680 m
Perimetro telaio	L_f 4,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,761 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0,454 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 40,0 cm
Profondità	P_{cass} 30,0 cm
Area frontale	0,32 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1	Parete esterna	
Trasmittanza termica	U	0,206	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	100,0	cm
Area		0,80	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,80	m

Ponte termico davanzale	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		0,80	m

Ponte termico architrave	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		0,80	m

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

Descrizione della finestra: *F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,177 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

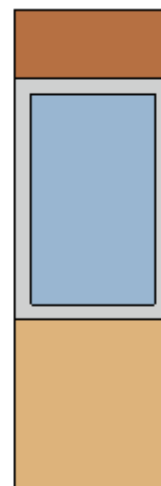
Emissività	ϵ 0,100 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,260 m ²
Area vetro	A_g 0,878 m ²
Area telaio	A_f 0,382 m ²
Fattore di forma	F_f 0,70 -
Perimetro vetro	L_g 3,880 m
Perimetro telaio	L_f 4,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,797 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0,459 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 40,00 cm
Profondità	P_{cass} 30,00 cm
Area frontale	0,36 m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1	Parete esterna	
Trasmittanza termica	U	0,207	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	100,00	cm
Area		0,90	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		2,80	m

Ponte termico davanzale	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		0,90	m

Ponte termico architrave	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		0,90	m

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

Descrizione della finestra: *F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,089 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

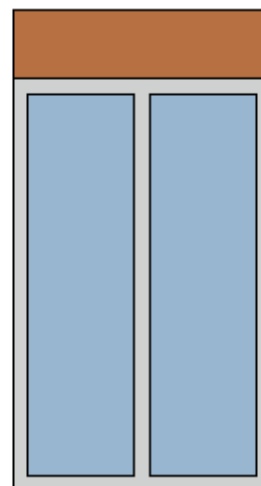
Emissività	ϵ 0,100 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	150,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 3,600 m ²
Area vetro	A_g 2,731 m ²
Area telaio	A_f 0,869 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 11,340 m
Perimetro telaio	L_f 7,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,067 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0,454 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 40,0 cm
Profondità	P_{cass} 30,0 cm
Area frontale	0,60 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,30	m
Ponte termico architrave	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,50	m

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

Descrizione della finestra: *F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,127 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

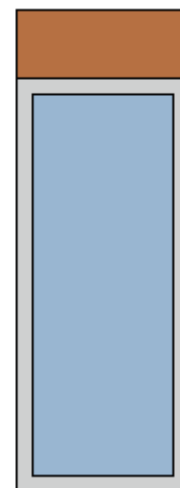
Emissività	ϵ 0,100 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 2,400 m ²
Area vetro	A_g 1,820 m ²
Area telaio	A_f 0,580 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 6,080 m
Perimetro telaio	L_f 6,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,107 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0,459 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 40,00 cm
Profondità	P_{cass} 30,00 cm
Area frontale	0,40 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,80	m
Ponte termico architrave	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,00	m

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

Descrizione della finestra: *F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,116 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

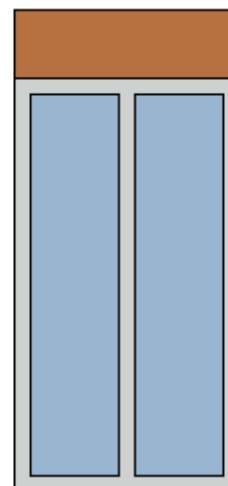
Emissività	ϵ 0,100 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 3,120 m ²
Area vetro	A_g 2,287 m ²
Area telaio	A_f 0,833 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 10,940 m
Perimetro telaio	L_f 7,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,091 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6 Cassonetto isolato
Trasmittanza termica	U 0,454 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 40,0 cm
Profondità	P_{cass} 30,0 cm
Area frontale	0,52 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,10	m
Ponte termico architrave	Z4	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,30	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti rientrante

Codice: Z1

Tipologia

C - Angolo tra pareti

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,198 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,395 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,884 -

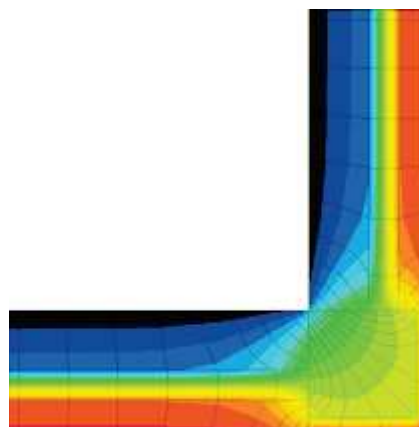
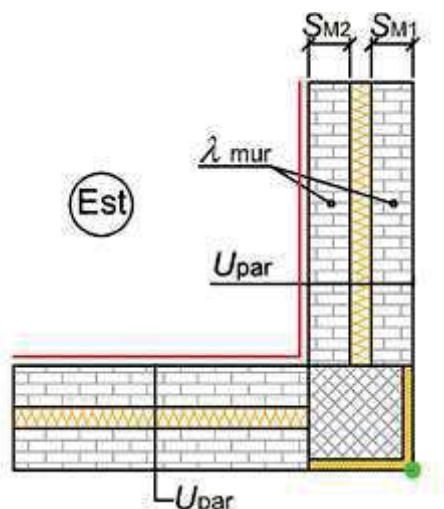
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

C19 - Giunto tra due pareti con isolamento in intercapedine con pilastro isolato (rientrante sol 1)

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,395 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro M1

SM1 **100,0** mm

Spessore muro M2

SM2 **100,0** mm

Trasmittanza termica parete

Upar **0,100** W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} **0,250** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	19,3	17,9	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	18,5	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	18,1	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	18,1	14,9	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	18,5	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	18,9	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	19,2	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e Temperatura esterna

°C

θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti sporgenti**

Codice: **Z2**

Tipologia

C - Angolo tra pareti

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,049 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

-0,098 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,883 -

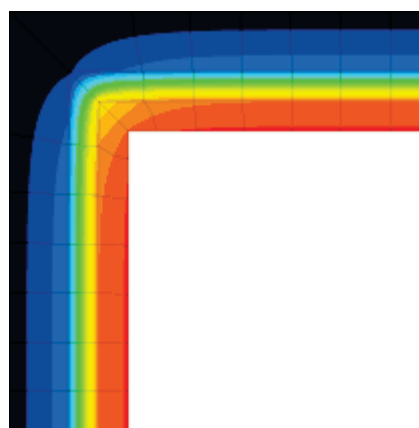
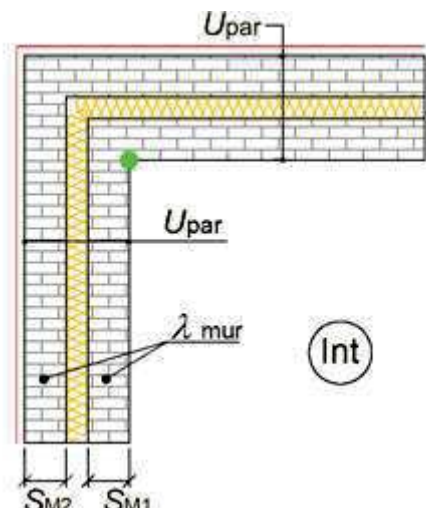
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

C2 - Giunto tre due pareti con isolamento in intercapedine (sporgente)

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,098 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro M1

SM1 **100,0** mm

Spessore muro M2

SM2 **100,0** mm

Trasmittanza termica parete

Upar **0,206** W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} **0,250** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	19,3	17,9	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	18,5	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	18,1	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	18,1	14,9	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	18,5	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	18,9	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	19,2	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e Temperatura esterna

°C

θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z3*

Tipologia

GF - Parete - Solaio controterra

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,020 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

-0,040 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,847 -

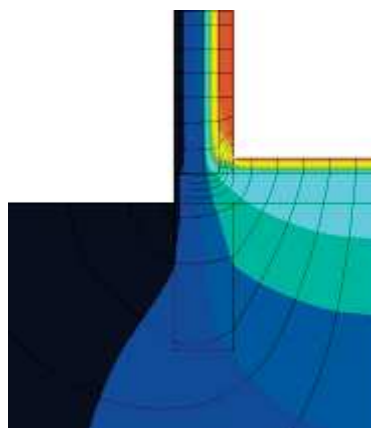
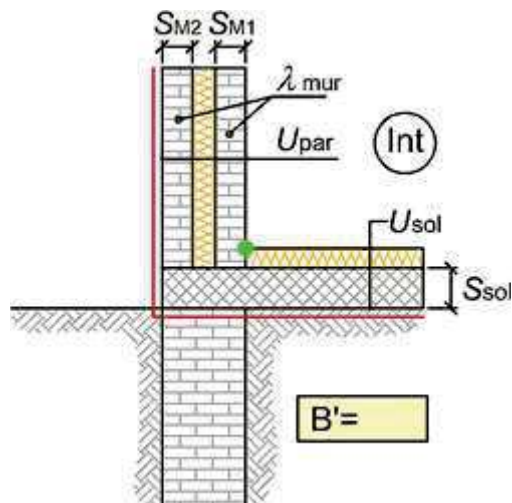
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine -solaio controterra con isolamento all'estradosso

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,040 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento

B' **2,00** m

Spessore solaio

S_{sol} **100,0** mm

Spessore muro M1

S_{M1} **100,0** mm

Spessore muro M2

S_{M2} **100,0** mm

Trasmittanza termica solaio

U_{sol} **0,100** W/m²K

Trasmittanza termica parete

U_{par} **0,100** W/m²K

Conducibilità termica muro

λ_{mur} **0,250** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	17,0	19,5	17,9	POSITIVA
novembre	20,0	14,2	19,1	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	10,9	18,6	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	8,9	18,3	14,9	POSITIVA
febbraio	20,0	9,1	18,3	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	10,7	18,6	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	12,4	18,8	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e Temperatura esterna

°C

θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

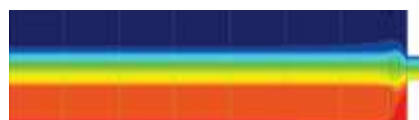
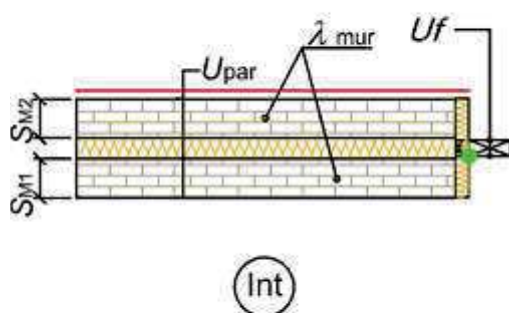
°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **W - Parete - Telaio**

Codice: Z4

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,011	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,011	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,908	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W23 - Giunto parete con isolamento in intercapedine continuo - telaio posto in mezzera con protezione isolante	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,011 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,000	W/m²K
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,206	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	19,5	17,9	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	18,8	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	18,5	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	18,5	14,9	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	18,8	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	19,1	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	19,4	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

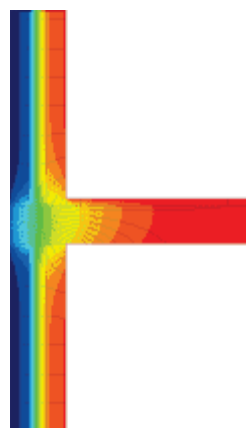
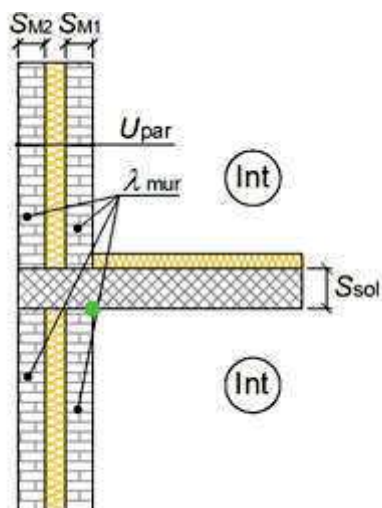
Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: Z5

Tipologia	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,140	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,280	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,809	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **IF14 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - solaio interpiano con isolamento superiore**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,280 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	100,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,100	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	18,9	17,9	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	17,6	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	16,9	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	16,9	14,9	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	17,5	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	18,2	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	18,7	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

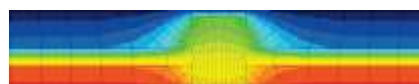
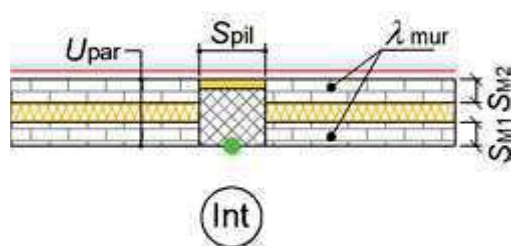
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z6

Tipologia	P - Parete - Pilastro	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,157	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,314	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,768	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	P7 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - pilastro con isolamento esterno (sol 1)	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,314 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	200,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,100	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	18,6	17,9	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	17,1	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	16,2	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	16,3	14,9	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	17,0	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	17,8	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	18,5	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Trezzano sul Naviglio
Provincia	Milano
Altitudine s.l.m.	116 m
Gradi giorno	2404
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

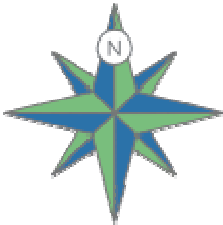
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	373,86 m ²
Superficie esterna lorda	1194,68 m ²
Volume netto	1121,58 m ³
Volume lordo	1582,83 m ³
Rapporto S/V	0,75 m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	0,207	-5,0	257,36	1475	15,6
M6	T	Cassonetto isolato	0,459	-5,0	22,57	291	3,1
P1	G	Pavimento su vespaio	0,250	-5,0	428,61	2684	28,3
S1	U	Soletta vs. Sottotetto	0,284	0,0	428,61	2434	25,7

Totale: **6884** **72,7**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,188	-5,0	4,76	163	1,7
W2	T	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,175	-5,0	28,80	1016	10,7
W3	T	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,164	-5,0	3,84	134	1,4
W4	T	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,178	-5,0	2,52	74	0,8
W5	T	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,135	-5,0	9,00	255	2,7
W6	T	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,253	-5,0	3,36	118	1,3
W7	T	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,144	-5,0	2,16	68	0,7
W8	T	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,195	-5,0	1,12	37	0,4
W9	T	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,177	-5,0	2,52	85	0,9
W10	T	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,176	-5,0	3,60	106	1,1
W11	T	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,127	-5,0	2,40	68	0,7
W12	T	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,207	-5,0	3,12	94	1,0

Totale: **2218** **23,4**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	12,00	63	0,7
Z2	-	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	33,00	-44	-0,5
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	78,88	-44	-0,5
Z4	-	W - Parete - Telaio	0,011	132,10	39	0,4
Z5	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	91,36	355	3,7

Totale: **369** **3,9**

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]	$\% \Phi_{Tot}$ [%]
M1	Parete esterna	0,207	-5,0	65,70	408	4,3
M6	Cassonetto isolato	0,459	-5,0	9,52	131	1,4
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	-5,0	6,00	-9	-0,1
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	-5,0	15,62	-9	-0,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	-5,0	51,20	16	0,2
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	-5,0	28,10	118	1,2
W2	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,175	-5,0	28,80	1016	10,7
W3	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,164	-5,0	3,84	134	1,4

Totale: **1805** **19,1**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\% \Phi_{Tot}$ [%]
M1	Parete esterna	0,207	-5,0	60,26	359	3,8
M6	Cassonetto isolato	0,459	-5,0	4,48	59	0,6
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	-5,0	3,00	17	0,2
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	-5,0	9,00	-13	-0,1
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	-5,0	19,43	-11	-0,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	-5,0	24,00	7	0,1
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	-5,0	19,43	78	0,8
W1	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,188	-5,0	4,76	163	1,7
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,253	-5,0	1,68	61	0,6
W9	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,177	-5,0	2,52	85	0,9

Totale: **805** **8,5**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\% \Phi_{Tot}$ [%]
M1	Parete esterna	0,207	-5,0	78,59	407	4,3
M6	Cassonetto isolato	0,459	-5,0	6,55	75	0,8
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	-5,0	6,00	30	0,3
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	-5,0	12,00	-15	-0,2
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	-5,0	27,88	-14	-0,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	-5,0	40,70	11	0,1
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	-5,0	27,88	97	1,0
W4	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,178	-5,0	2,52	74	0,8
W5	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,135	-5,0	9,00	255	2,7
W10	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,176	-5,0	3,60	106	1,1
W11	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,127	-5,0	2,40	68	0,7
W12	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,207	-5,0	3,12	94	1,0

Totale: **1189** **12,5**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	0,207	-5,0	52,81	301	3,2
M6	Cassonetto isolato	0,459	-5,0	2,03	26	0,3
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	-5,0	3,00	16	0,2
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	-5,0	6,00	-8	-0,1
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	-5,0	15,95	-9	-0,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	-5,0	16,20	5	0,1
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	-5,0	15,95	61	0,6
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,253	-5,0	1,68	58	0,6
W7	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,144	-5,0	2,16	68	0,7
W8	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,195	-5,0	1,12	37	0,4

Totale: **555 5,9**

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 vespaio	0,250	-5,0	428,61	2684	28,3
S1	Soletta vs. Sottotetto	0,284	0,0	428,61	2434	25,7

Totale: **5118 54,0**

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
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona climatizzata	1121,6	5025

Totale **5025**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona climatizzata	373,86	0	0

Totale: **0**

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	14495	14495

Totale **14495** **14495**

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Trezzano sul Naviglio
Provincia	Milano
Altitudine s.l.m.	116 m
Gradi giorno	2404
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °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	1,6	2,3	3,7	5,3	7,6	10,0	9,4	6,7	4,5	2,6	1,5	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,0	10,2	12,7	12,6	9,8	7,1	3,4	1,7	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	5,8	8,6	11,0	12,5	14,7	15,2	12,9	10,9	6,0	3,4	3,0
Sud-Est	MJ/m ²	7,4	8,7	10,8	11,7	11,6	13,0	13,6	12,8	12,7	8,3	5,6	5,4
Sud	MJ/m ²	9,6	10,4	11,4	10,5	9,7	10,4	10,8	11,0	12,4	9,4	7,1	6,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,4	8,7	10,8	11,7	11,6	13,0	13,6	12,8	12,7	8,3	5,6	5,4
Ovest	MJ/m ²	4,1	5,8	8,6	11,0	12,5	14,7	15,2	12,9	10,9	6,0	3,4	3,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,0	10,2	12,7	12,6	9,8	7,1	3,4	1,7	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,2	5,0	6,5	8,3	9,8	8,8	7,5	5,8	3,6	2,1	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	4,2	6,8	9,5	10,7	13,1	14,5	11,6	9,4	4,4	2,2	1,7

Edificio : Ampliamento Asilo

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	4,0	7,1	10,6	12,8	-	-	-	-	-	12,4	7,5	3,5
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	373,86	m ²
Superficie esterna lorda	1194,68	m ²
Volume netto	1121,58	m ³
Volume lordo	1582,83	m ³
Rapporto S/V	0,75	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Ampliamento Asilo

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna	0,206	257,36	53,0
M6	Cassonetto isolato	0,454	22,58	10,3
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	12,00	2,4
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	33,00	-1,6
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	78,88	-1,6
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	132,10	1,4
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	91,36	12,8
W1	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,099	4,76	5,2
W2	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,088	28,80	31,3
W3	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,078	3,84	4,1
W4	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,090	2,52	2,7
W5	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,053	9,00	9,5
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,155	3,36	3,9
W7	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,061	2,16	2,3
W8	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,105	1,12	1,2
W9	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	2,52	2,7
W10	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	3,60	3,9
W11	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,046	2,40	2,5
W12	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,116	3,12	3,5
Totale				149,6

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento su vespai	0,250	428,61	107,3
Totale				107,3

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
S1	Soletta vs. Sottotetto	0,284	428,61	0,80	97,4
Totale					97,4

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M2	Parete Vs. centrale termica	0,203	12,82	0,00	0,0
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	3,00	-	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	3,47	-	0,0
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	3,47	-	0,0
Totale					0,0

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ingresso	Naturale	98,91	31,90	0,60	10,6
2	Ufficio Sala medica	Naturale	30,42	9,81	0,60	3,3
3	Wc disabili	Naturale	11,70	3,77	0,60	1,3
4	Disimpegno 02	Naturale	7,05	2,27	0,60	0,8

5	Sala attività piccoli	Naturale	163,17	52,63	0,60	17,5
6	Pulizia e cambio piccoli	Naturale	54,99	17,74	0,60	5,9
7	Sala attività	Naturale	452,01	145,80	0,60	48,6
8	Saletta medi	Naturale	67,83	21,88	0,60	7,3
9	Saletta grandi	Naturale	67,71	21,84	0,60	7,3
10	Bagno divezzi divezzini	Naturale	63,42	20,46	0,60	6,8
11	Doccia	Naturale	5,25	1,69	0,60	0,6
12	Wc 1	Naturale	8,04	2,59	0,60	0,9
13	Wc 2	Naturale	8,34	2,69	0,60	0,9
14	Spogliatoio	Naturale	31,56	10,18	0,60	3,4
15	Lavanderia	Naturale	15,78	5,09	0,60	1,7
16	Disimpegno 2	Naturale	5,97	1,93	0,60	0,6
17	Scaldavivande	Naturale	29,43	9,49	0,60	3,2

Totale **120,6**

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 : Ampliamento Asilo

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,206	257,36	2893	15,0	403	74,3	305	3,6
M6	Cassonetto isolato	0,454	22,57	559	2,9	78	14,4	105	1,2
P1	Pavimento su vespaio	0,250	428,61	5855	30,3	-	-	-	-
S1	Soletta vs. Sottotetto	0,284	428,61	5311	27,5	-	-	-	-
Totali				14619	75,6	481	88,6	410	4,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,099	4,76	285	1,5	4	0,8	502	5,9
W2	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,088	28,80	1710	8,8	26	4,9	1712	20,0
W3	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,078	3,84	226	1,2	3	0,6	223	2,6
W4	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,090	2,52	150	0,8	2	0,4	537	6,3
W5	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,053	9,00	517	2,7	8	1,5	2108	24,6
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,155	3,36	212	1,1	3	0,6	383	4,5
W7	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,061	2,16	125	0,6	2	0,4	316	3,7
W8	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,105	1,12	68	0,3	1	0,2	150	1,7
W9	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	2,52	150	0,8	2	0,4	245	2,9
W10	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	3,60	214	1,1	3	0,6	786	9,2
W11	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,046	2,40	137	0,7	2	0,4	524	6,1
W12	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,116	3,12	190	1,0	3	0,5	658	7,7
Totali				3982	20,6	62	11,4	8145	95,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	12,00	129	0,7
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	33,00	-88	-0,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	78,88	-87	-0,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	132,10	77	0,4
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	91,36	697	3,6
Totali				727	3,8

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,206	257,36	165	15,0	26	74,3	30	3,6
M6	Cassonetto isolato	0,454	22,57	32	2,9	5	14,4	10	1,2
P1	Pavimento su vespaio	0,250	428,61	333	30,3	-	-	-	-
S1	Soletta vs. Sottotetto	0,284	428,61	302	27,5	-	-	-	-
Totali				831	75,6	31	88,6	40	4,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,099	4,76	16	1,5	0	0,8	51	6,2
W2	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,088	28,80	97	8,8	2	4,9	169	20,5
W3	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,078	3,84	13	1,2	0	0,6	22	2,7
W4	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,090	2,52	9	0,8	0	0,4	50	6,1
W5	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,053	9,00	29	2,7	1	1,5	198	24,0
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,155	3,36	12	1,1	0	0,6	38	4,7
W7	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,061	2,16	7	0,6	0	0,4	31	3,8
W8	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,105	1,12	4	0,3	0	0,2	15	1,8
W9	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	2,52	9	0,8	0	0,4	25	3,0
W10	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	3,60	12	1,1	0	0,6	74	8,9
W11	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,046	2,40	8	0,7	0	0,4	49	6,0
W12	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,116	3,12	11	1,0	0	0,5	62	7,5
Totali				226	20,6	4	11,4	785	95,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	12,00	7	0,7
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	33,00	-5	-0,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	78,88	-5	-0,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	132,10	4	0,4
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	91,36	40	3,6
Totali				41	3,8

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,206	257,36	477	15,0	64	74,3	34	3,5
M6	Cassonetto isolato	0,454	22,57	92	2,9	12	14,4	12	1,2
P1	Pavimento su vespaio	0,250	428,61	966	30,3	-	-	-	-
S1	Soletta vs. Sottotetto	0,284	428,61	876	27,5	-	-	-	-
Totali				2412	75,6	76	88,6	46	4,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,099	4,76	47	1,5	1	0,8	47	4,8
W2	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,088	28,80	282	8,8	4	4,9	169	17,1
W3	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,078	3,84	37	1,2	1	0,6	22	2,2
W4	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,090	2,52	25	0,8	0	0,4	69	7,0
W5	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,053	9,00	85	2,7	1	1,5	271	27,5
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,155	3,36	35	1,1	1	0,6	38	3,9
W7	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,061	2,16	21	0,6	0	0,4	33	3,4
W8	F. 80*140 - Pvc	1,105	1,12	11	0,3	0	0,2	16	1,6

	(4be/18Ar/4be)								
W9	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	2,52	25	0,8	0	0,4	23	2,3
W10	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	3,60	35	1,1	1	0,6	101	10,2
W11	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,046	2,40	23	0,7	0	0,4	67	6,8
W12	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,116	3,12	31	1,0	0	0,5	85	8,6
Totali				657	20,6	10	11,4	942	95,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	12,00	21	0,7
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	33,00	-15	-0,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	78,88	-14	-0,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	132,10	13	0,4
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	91,36	115	3,6
Totali				120	3,8

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,206	257,36	651	15,0	66	74,3	33	3,4
M6	Cassonetto isolato	0,454	22,57	126	2,9	13	14,4	11	1,2
P1	Pavimento su vespaio	0,250	428,61	1318	30,3	-	-	-	-
S1	Soletta vs. Sottotetto	0,284	428,61	1195	27,5	-	-	-	-
Totali				3290	75,6	79	88,6	44	4,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,099	4,76	64	1,5	1	0,8	40	4,1
W2	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,088	28,80	385	8,8	4	4,9	154	16,0
W3	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,078	3,84	51	1,2	1	0,6	20	2,1
W4	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,090	2,52	34	0,8	0	0,4	71	7,3
W5	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,053	9,00	116	2,7	1	1,5	278	28,8
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,155	3,36	48	1,1	1	0,6	34	3,5
W7	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,061	2,16	28	0,6	0	0,4	30	3,1
W8	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,105	1,12	15	0,3	0	0,2	14	1,5
W9	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	2,52	34	0,8	0	0,4	19	2,0
W10	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	3,60	48	1,1	1	0,6	104	10,7
W11	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,046	2,40	31	0,7	0	0,4	69	7,2
W12	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,116	3,12	43	1,0	0	0,5	87	9,0
Totali				896	20,6	10	11,4	920	95,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	12,00	29	0,7
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	33,00	-20	-0,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	78,88	-20	-0,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	132,10	17	0,4
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	91,36	157	3,6
Totali				164	3,8

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,206	257,36	631	15,0	63	74,3	45	3,5
M6	Cassonetto isolato	0,454	22,57	122	2,9	12	14,4	15	1,2
P1	Pavimento su vespaio	0,250	428,61	1278	30,3	-	-	-	-
S1	Soletta vs. Sottotetto	0,284	428,61	1159	27,5	-	-	-	-
Totali				3190	75,6	75	88,6	60	4,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,099	4,76	62	1,5	1	0,8	54	4,2
W2	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,088	28,80	373	8,8	4	4,9	187	14,4
W3	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,078	3,84	49	1,2	1	0,6	24	1,9
W4	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,090	2,52	33	0,8	0	0,4	97	7,5
W5	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,053	9,00	113	2,7	1	1,5	383	29,5
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,155	3,36	46	1,1	1	0,6	47	3,6
W7	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,061	2,16	27	0,6	0	0,4	42	3,2
W8	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,105	1,12	15	0,3	0	0,2	20	1,5
W9	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	2,52	33	0,8	0	0,4	27	2,0
W10	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	3,60	47	1,1	1	0,6	143	11,0
W11	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,046	2,40	30	0,7	0	0,4	95	7,3
W12	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,116	3,12	41	1,0	0	0,5	119	9,2
Totali				869	20,6	10	11,4	1239	95,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	12,00	28	0,7
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	33,00	-19	-0,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	78,88	-19	-0,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	132,10	17	0,4
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	91,36	152	3,6
Totali				159	3,8

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,206	257,36	460	15,0	63	74,3	50	3,6
M6	Cassonetto isolato	0,454	22,57	89	2,9	12	14,4	17	1,2
P1	Pavimento su vespaio	0,250	428,61	931	30,3	-	-	-	-
S1	Soletta vs. Sottotetto	0,284	428,61	844	27,5	-	-	-	-
Totali				2323	75,6	76	88,6	67	4,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,099	4,76	45	1,5	1	0,8	78	5,5
W2	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,088	28,80	272	8,8	4	4,9	249	17,8
W3	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,078	3,84	36	1,2	1	0,6	32	2,3
W4	F. 180*140 - Pvc	1,090	2,52	24	0,8	0	0,4	93	6,7

	(4be/18Ar/4be)								
W5	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,053	9,00	82	2,7	1	1,5	366	26,1
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,155	3,36	34	1,1	1	0,6	61	4,4
W7	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,061	2,16	20	0,6	0	0,4	51	3,7
W8	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,105	1,12	11	0,3	0	0,2	24	1,7
W9	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	2,52	24	0,8	0	0,4	38	2,7
W10	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	3,60	34	1,1	1	0,6	136	9,7
W11	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,046	2,40	22	0,7	0	0,4	91	6,5
W12	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,116	3,12	30	1,0	0	0,5	114	8,2
Totali		633	20,6	10	11,4	1335	95,2		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	12,00	21	0,7
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	33,00	-14	-0,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	78,88	-14	-0,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	132,10	12	0,4
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	91,36	111	3,6
Totali				116	3,8

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,206	257,36	371	15,0	85	74,3	73	3,7
M6	Cassonetto isolato	0,454	22,57	72	2,9	17	14,4	25	1,3
P1	Pavimento su vespaio	0,250	428,61	751	30,3	-	-	-	-
S1	Soletta vs. Sottotetto	0,284	428,61	681	27,5	-	-	-	-
Totali				1874	75,6	102	88,6	98	4,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,099	4,76	37	1,5	1	0,8	140	7,1
W2	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,088	28,80	219	8,8	6	4,9	456	23,1
W3	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,078	3,84	29	1,2	1	0,6	60	3,0
W4	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,090	2,52	19	0,8	0	0,4	109	5,5
W5	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,053	9,00	66	2,7	2	1,5	427	21,6
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,155	3,36	27	1,1	1	0,6	101	5,1
W7	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,061	2,16	16	0,6	0	0,4	80	4,1
W8	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,105	1,12	9	0,3	0	0,2	38	1,9
W9	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	2,52	19	0,8	0	0,4	68	3,5
W10	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	3,60	27	1,1	1	0,6	159	8,1
W11	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,046	2,40	18	0,7	0	0,4	106	5,4
W12	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,116	3,12	24	1,0	1	0,5	133	6,7
Totali				511	20,6	13	11,4	1878	95,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	12,00	17	0,7
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	33,00	-11	-0,5

Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	78,88	-11	-0,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	132,10	10	0,4
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	91,36	89	3,6

Totali **93** **3,8**

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,206	257,36	138	15,0	35	74,3	41	3,7
M6	Cassonetto isolato	0,454	22,57	27	2,9	7	14,4	14	1,3
P1	Pavimento su vespaio	0,250	428,61	279	30,3	-	-	-	-
S1	Soletta vs. Sottotetto	0,284	428,61	254	27,5	-	-	-	-

Totali **698** **75,6** **42** **88,6** **56** **5,1**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	F. 340*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,099	4,76	14	1,5	0	0,8	93	8,4
W2	F. 300*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,088	28,80	82	8,8	2	4,9	328	29,8
W3	F. 160*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,078	3,84	11	1,2	0	0,6	43	3,9
W4	F. 180*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,090	2,52	7	0,8	0	0,4	47	4,3
W5	F. 375*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,053	9,00	25	2,7	1	1,5	185	16,8
W6	F. 120*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,155	3,36	10	1,1	0	0,6	63	5,7
W7	F. 90*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,061	2,16	6	0,6	0	0,4	47	4,3
W8	F. 80*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,105	1,12	3	0,3	0	0,2	22	2,0
W9	F. 90*140 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	2,52	7	0,8	0	0,4	45	4,1
W10	F. 150*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,089	3,60	10	1,1	0	0,6	69	6,3
W11	F. 100*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,046	2,40	7	0,7	0	0,4	46	4,2
W12	F. 130*240 - Pvc (4be/18Ar/4be)	1,116	3,12	9	1,0	0	0,5	58	5,2

Totali **190** **20,6** **5** **11,4** **1047** **94,9**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	C - Angolo tra pareti rientrante	0,198	12,00	6	0,7
Z2	C - Angolo tra pareti sporgenti	-0,049	33,00	-4	-0,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,020	78,88	-4	-0,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,011	132,10	4	0,4
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,140	91,36	33	3,6

Totali **35** **3,8**

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}

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

Edificio : Ampliamento Asilo

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{H,dp}$	99,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	232,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	76,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	416,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	89,0	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	457,5	232,5	76,0

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	1,00	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	14705	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	99,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

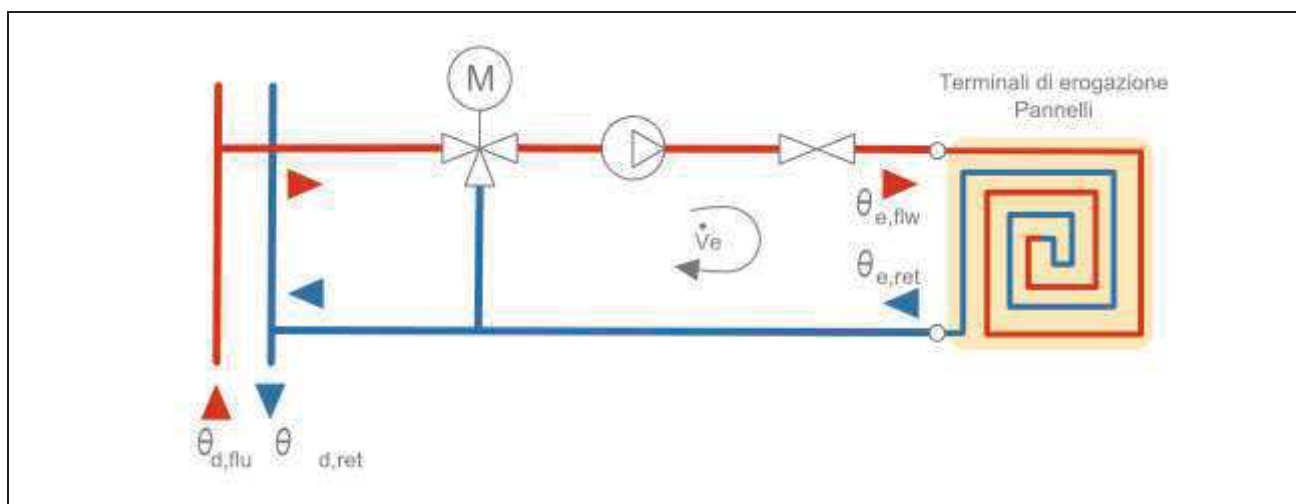
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	PI o PID
Rendimento di regolazione	99,5 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	0 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	10,0 °C
Portata nominale	1392,04 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,3	30,3	20,0

novembre	30	23,2	33,2	20,0
dicembre	31	25,2	35,2	20,0
gennaio	31	24,5	34,5	20,0
febbraio	28	22,7	32,7	20,0
marzo	31	20,6	30,6	20,0
aprile	15	20,0	30,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo **Analitico**
 Descrizione rete **Circuito primario**
 Coefficiente di recupero **0,80**

Fabbisogni elettrici **50** W
 Fattore di recupero termico **0,85**

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,6	35,3	20,0
novembre	30	29,1	38,2	20,0
dicembre	31	30,1	40,2	20,0
gennaio	31	29,7	39,5	20,0
febbraio	28	28,9	37,7	20,0
marzo	31	27,8	35,6	20,0
aprile	15	17,5	35,0	0,0

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**
 Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/MAGIS PRO V2/PLUS V2/MAGIS PRO 12 V2/12 V2 T**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,76	2,10	1,88
2	3,48	2,78	2,00
7	4,63	3,56	2,87
12	5,24	4,02	2,90

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	11,30	10,82	9,95
2	11,00	9,79	8,80
7	12,00	11,50	11,01
12	13,85	13,35	12,02

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	4,09	5,15	5,29
2	3,16	3,52	4,40
7	2,59	3,23	3,84
12	2,64	3,32	4,14

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **12,77** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	11,30	11,00	12,00	13,85
COP a carico parziale	2,65	4,31	6,05	7,57
COP a pieno carico	2,76	3,48	4,63	5,27
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,63	0,37	0,14
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,24	1,31	1,44

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 diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,6	35,3	20,0
novembre	30	29,1	38,2	20,0
dicembre	31	30,1	40,2	20,0
gennaio	31	29,7	39,5	20,0
febbraio	28	28,9	37,7	20,0
marzo	31	27,8	35,6	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

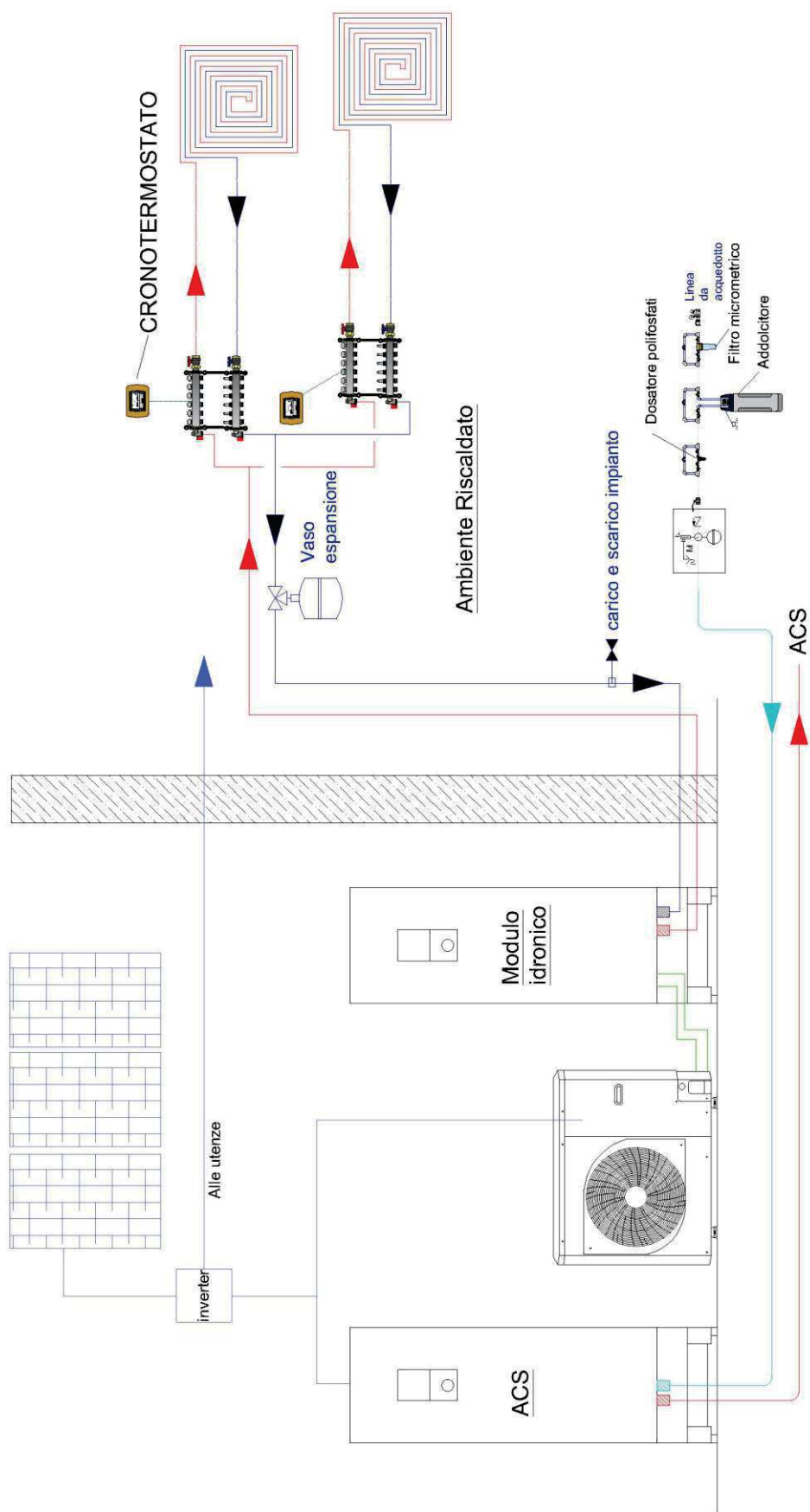
Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	Distribuzione sottosistemi
Coefficiente di recupero	0,95 -
Fabbisogni elettrici	50 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 CO ₂		0,4600 kg _{CO2} /kWh

CENTRALE TERMICA



FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Ampliamento Asilo

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	100,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	414,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	168,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	135,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	328,5	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati annegati a pavimento**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS/MAGIS PRO V2/PLUS V2/MAGIS PRO 12 V2/12 V2 T**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **12,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **31,9** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	2,90	3,90	4,89	6,43	6,11	6,04	5,59	4,57	2,96	1,86

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati
Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C
Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW
Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **120** W

Vettore energetico:

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Ampliamento Asilo	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	373,86	m ²
-------------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Q _{p,nren} [kWh]	Q _{p,ren} [kWh]	Q _{p,tot} [kWh]	EP _{nren} [kWh/m ²]	EP _{ren} [kWh/m ²]	EP _{tot} [kWh/m ²]
Riscaldamento	2889	10608	13497	7,73	28,37	36,10
Acqua calda sanitaria	336	2800	3135	0,90	7,49	8,39
Raffrescamento	0	2555	2555	0,00	6,84	6,84
Illuminazione	951	2512	3464	2,55	6,72	9,26
TOTALE	4176	18475	22651	11,17	49,42	60,59

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	2141	kWhel/anno	985	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	373,86	m ²
-----------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Q _{p,nren} [kWh]	Q _{p,ren} [kWh]	Q _{p,tot} [kWh]	EP _{nren} [kWh/m ²]	EP _{ren} [kWh/m ²]	EP _{tot} [kWh/m ²]
Riscaldamento	2889	10608	13497	7,73	28,37	36,10

<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>336</i>	<i>2800</i>	<i>3135</i>	<i>0,90</i>	<i>7,49</i>	<i>8,39</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>2555</i>	<i>2555</i>	<i>0,00</i>	<i>6,84</i>	<i>6,84</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>951</i>	<i>2512</i>	<i>3464</i>	<i>2,55</i>	<i>6,72</i>	<i>9,26</i>
TOTALE	4176	18475	22651	11,17	49,42	60,59

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>2141</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>985</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Ampliamento Asilo

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **9670** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **8705** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **75,4** %

Energia elettrica da rete **2141** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **3106** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	422
Febbraio	508
Marzo	799
Aprile	955
Maggio	1099
Giugno	1249
Luglio	1328
Agosto	1143
Settembre	958
Ottobre	572
Novembre	333
Dicembre	306
TOTALI	9670

Descrizione sottocampo: **Fotovoltaico stringa 1**

Modulo utilizzato **Futura Sun/SILK® PRO/SILK Premium 400 Wp**
Numero di moduli **12**
Potenza di picco totale **4800** Wp
Superficie utile totale **23,04** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **400** Wp
Superficie utile A_{pv} **1,92** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,70** -
Efficienza nominale **0,21** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **19,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,00**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	62,8	211
febbraio	75,6	254
marzo	118,8	399
aprile	142,1	478
maggio	163,5	549
giugno	185,9	624
luglio	197,6	664
agosto	170,0	571
settembre	142,5	479
ottobre	85,1	286
novembre	49,5	166
dicembre	45,5	153
TOTALI	1438,9	4835

Legenda simboli

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

Descrizione sottocampo: **Fotovoltaico stringa 2**

Modulo utilizzato **Futura Sun/SILK® PRO/SILK Premium 400 Wp**
 Numero di moduli **12**
 Potenza di picco totale **4800** Wp
 Superficie utile totale **23,04** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **400** Wp
 Superficie utile A_{pv} **1,92** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,70** -
 Efficienza nominale **0,21** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **19,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,00**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	62,8	211
febbraio	75,6	254
marzo	118,8	399
aprile	142,1	478
maggio	163,5	549
giugno	185,9	624
luglio	197,6	664
agosto	170,0	571
settembre	142,5	479

Geom. Ghezzi Lorenzo
Via Carlo Cattaneo, 37 - 20011 Corbetta (MI)

ottobre	85,1	286
novembre	49,5	166
dicembre	45,5	153
TOTALI	1438,9	4835

Legenda simboli

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

PLANIMETRIA

