



RELAZIONE TECNICA di cui al punto 4.8 del DGR 3868 del 17.07.2015 e s.m.i.

Area geografica

Regione **Lombardia**
Provincia di **Milano**
Comune di **POGLIANO MILANESE**

Ubicazione intervento

via Camillo Chiesa, 4

Proprietà
Comune di Pogliano Milanese

Progettista

Costruttore

Tecnico
Mirabile Lucio Marcello

Revisione n° 0



Data elaborazione: 15/10/2024



RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELLE DISPOSIZIONI ALLEGATE AL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

<input checked="" type="checkbox"/>	NUOVA COSTRUZIONE	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione
-------------------------------------	--------------------------	---

1.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Realizzazione di nuovi spogliatoi per impianto sportivo

L'opera oggetto del presente intervento è ubicata in via **via Camillo Chiesa**, n. ° **4**, del Comune di **POGLIANO MILANESE**, Provincia di **Milano**.

Dati catastali:

Sezione:	
Foglio:	
Particella/Mappale:	
Subalterno:	

1.1 TITOLO ABILITATIVO

Titolo abilitativo: , n. ° del **15/10/2024**

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015:

Numero delle unità immobiliari:	1	Destinazione d'uso prevalente:	E.6.3
---------------------------------	----------	--------------------------------	--------------

Dettaglio delle destinazioni d'uso previste per nel progetto corrente:

DENOMINAZIONE ZONA TERMICA	DESTINAZIONE D'USO DPR 412/93	VOLUME m ³
Zona Termica 1	E.6.3	588,76

1.2 SOGGETTI COINVOLTI

[X] Committente/i :	Tipologia	Persona giuridica
	Cognome e Nome / Denominazione	Comune di Pogliano Milanese

[X] Costruttore/i :

[X] Progettista/i :

[X] Direttore/i :

[X] Tecnico/i :

Denominazione	Mirabile Lucio Marcello
Indirizzo	via Pier della Francesca 30
Cap	20090
Città	TREZZANO SUL NAVIGLIO
Provincia	MI
Codice fiscale	MRBLMR79M24D423B
Partita IVA	02402430819
Iscrizione	Ordine degli Ingegneri
Numero di iscrizione	A1471
Provincia di iscrizione	TP
Email	l.mirabile@studiomilago.com
AMBITI	

[X] Tecnico Certificatore APE:	Denominazione	Lucio Marcello Mirabile
	Indirizzo	via Pier della Francesca, 30 - 20090 - TREZZANO SUL NAVIGLIO (MI)
	Cap	20090
	Città	TREZZANO SUL NAVIGLIO

Provincia	MI
Codice fiscale	MRBLMR79M24D423B
Telefono	3298872826
Iscrizione	Ordine Ingegneri Trapani n. A1471
Email	ing.luciomirabile@gmail.com

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici sono indicati al punto 8. della presente relazione tecnica.

2.1 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

[] Si
 [X] No

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93	2545	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	268,0	°K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	304,8	°K

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO

Climatizzazione	invernale	estiva	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio (V)	588,76	588,76	m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	561,49	561,49	m ²
Rapporto S/V	0,95		
Superficie utile energetica dell'edificio	147,74	147,74	m ²
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50,0	50,0	%

4.1 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento a meno di 1000 m **No**
- Livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS) **B**
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture **Sì**

<i>Valori di riflettanza solare</i>	<i>Per coperture piane</i>	0,7	> 0,65
	<i>Per coperture a falde</i>	0,4	> 0,30
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture **Sì**
- Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) **No**
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. **No**

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:
Impianto termoa autonomo
- Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare **No**

Denominazione	Tipologia	SCOP	SPF	Limite inferiore SPF	Eres* [kWh/anno]
Pompa di calore	Elettricità	4,2	4,38	2,88	28788,22

Tipologia impianto	Pompa di calore "Pompa di calore"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	27493,607	1294,614	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	43314,913	2159,835	0,000

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	63,474 %	59,940 %	0,000 %
---	----------	----------	---------

- Adozione di sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **No**
- Adozione di sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **Sì**

- Verifiche della massa superficiale e della trasmittanza termica periodica dei componenti opachi (*Rif. punto 6.16 lettera b) dell'Allegato 1 decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*):

Verifica non necessaria.

Casi che prevedono l'esclusione:

- Destinazione d'uso dell'involucro E.6, E.8
- Involucro ubicato in zona climatica F

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto idronico con pompa di calore e terminali idronici

Sistema di generazione

Pompa di calore aria-acqua

Sistema di termoregolazione

Termostati e valvole termostatiche

Sistema di contabilizzazione dell'energia termica

non presente in quanto unica unità immobiliare

Sistema di distribuzione del vettore termico

Tubazioni isolate termicamente

Sistemi di ventilazione forzata

La ventilazione avviene in maniera naturale

Sistemi di accumulo termico

non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Stesso generatore abbina a bollitore ACS da 500l

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (rif. UNI 8065)

No

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

32,0 gradi francesi

Filtro di sicurezza

Si

b) Specifiche dei generatori

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

No

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

No

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	Pompa di calore
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	14,6
Potenza elettrica assorbita	3,5
Coefficiente di prestazione (COP)	4,2
Valore minimo prescritto dal regolamento	3,6
Verifica requisiti minimi	VERIFICATO

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	Pompa di calore
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	14,6
Indice di efficienza energetica (EER)	4,3
Valore minimo prescritto dal regolamento	3,3
Verifica requisiti minimi	VERIFICATO

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

Tipo di conduzione invernale prevista
intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista
intermittente

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

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari
Termostati e valvole termostatiche

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali
Termostati e valvole termostatiche

Le zone termiche sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

Zona Termica	Tipo di regolazione	Caratteristiche della regolazione
Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 1	Per singolo ambiente + climatica	P banda prop. 0,5 °C

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari

Nessuna descrizione.

e) Terminali di erogazione dell'energia

Ventilconvettori idronici (emissione principale) e radiatori nei locale bagni

Dettaglio dei sottosistemi di emissione delle singole zone termiche:

Zona Termica	Tipologia locali	Terminali di erogazione	Potenza termica nominale [W]
Zona Termica 1	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	31859,542

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

non pertinenti

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

Addolcitore

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Zona Termica “Zona Termica 1”:

Nessun tratto definito.

SPECIFICHE DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE

Zona Termica “Zona Termica 1”:

Non sono presenti pompe di circolazione.
--

i) 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

Nessun impianto fotovoltaico presente

5.3 Impianti solari termici

Nessun impianto solare termico presente

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

STRUTTURE OPACHE VERTICALI, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U [W/m²K]
M01	PareteEsterna	P1 - 26.5cm	-0,008
M01	PareteEsterna	P3 - 26.5cm	0,036
M01	PareteEsterna	P4 - 26.5cm	0,152

STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI O INCLINATE, VERSO ESTERNO O AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U [W/m²K]
COP01	SolaioEsterno	SOL1 - 37.5cm	0,214

STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI DI PAVIMENTO, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U [W/m²K]
PAV01	PavimentoEsterno	PAV1 - 23.5cm	0,265

STRUTTURE TECNICHE TRASPARENTI E OPACHE

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U [W/m²K]
P01	Porta	POR1 - Porta esterna	1,350
F01	Infisso singolo	INF1 - 90x90	1,300
F02	Infisso singolo	INF5 - 180x90	1,300

RICAMBI D'ARIA

Zona Termica "Zona Termica 1"

Ambiente 1

Tipologia di ventilazione

Naturale

Tasso di ricambio d'aria

1/h

8,000

b) Indici di prestazione energetica

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie $H'T$ [W/m²K]

$H'T$	0,215	coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
$H'T,L$	0,500	coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
Verifica	$H'T < H'T,L$	VERIFICATO

dove:

$H'T$ coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie

$H'T,L$ coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie

Area solare equivalente estiva per unità di superficie ($A_{sol,est}/A_{sup,utile}$) [-]

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0,014	area solare equivalente estiva per unità di superficie
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$	0,040	area solare equivalente estiva limite per unità di superficie
<u>Verifica</u>	$A_{sol,est}/A_{sup,utile} < (A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$	VERIFICATO

dove:

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	area solare equivalente estiva per unità di superficie
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$	area solare equivalente estiva limite per unità di superficie

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale ($EP_{H,nd}$) [kWh/ m²]

$EP_{H,nd}$	229,6	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio
$EP_{H,nd,limite}$	249,0	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva ($EP_{C,nd}$) [kWh/ m²]

$EP_{C,nd}$	5,1	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio
$EP_{C,nd,limite}$	6,2	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$Q_{C,nd} < Q_{C,nd,limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$) [kWh/ m²]

$EP_{gl,tot}$	545,3	indice di prestazione energetica globale dell'edificio
$EP_{gl,tot,limite}$	686,2	indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nr}$)

$EP_{gl,nr}$	282,4	indice di prestazione energetica globale dell'edificio
$EP_{gl,nr,limite}$	387,7	indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$EP_{gl,nr} < EP_{gl,nr,limite}$	VERIFICATO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento (η_H) [-]

η_H	0,719	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
$\eta_{H,limite}$	0,546	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$\eta_H > \eta_{H,limite}$	VERIFICATO

dove:

η_H	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
$\eta_{H,limite}$	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm ³)	kWh/anno	15821,3
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh_e	8123
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh_e	0
Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale	kJ/m^3GG	0

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria (η_w) [-]

η_w	0,474	efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria
$\eta_{w,limite}$	0,447	efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acs calcolato nell'edificio di riferimento

Verifica $\eta_w > \eta_{w,limite}$ **VERIFICATO**

dove:

η_w efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria
 $\eta_{w,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm ³)	kWh/anno	865,2
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh _e	444
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh _e	0

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (η_c) [-]

η_c	1,364	efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento
$\eta_{c,limite}$	0,857	efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$\eta_c > \eta_{c,limite}$	VERIFICATO

dove:

η_c efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento
 $\eta_{c,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Nessun impianto solare termico presente.

d) Impianti fotovoltaici

Nessun impianto fotovoltaico presente.

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	kWh anno	21395,2
Energia rinnovabile ($EP_{gl, ren}$)	kWh/m ² anno	262,9
Energia esportata (E_{esp})	kWh anno	0,0
Energia rinnovabile in situ	kWh anno	0,0
Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl, tot}$)	kWh/m ² anno	545,3

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

Schede in allegato.

Rendimenti medi sottosistemi

ZONA TERMICA Zona Termica 1

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	99,00	-	97,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

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 indicazioni d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi;
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari;
- ☐ Schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti termici";
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensa interstiziale;
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria;
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.

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

- Calcolo della potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali;
- Calcolo energia utile invernale ($Q_{h,nd}$) ed estiva ($Q_{c,nd}$) mensile, 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 dei rendimenti: emissione, regolazione, distribuzione, produzione;
- Calcolo di energia primaria (Q), mensile-stagionale secondo UNI/TS 11300 - 2/4;
- Calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria di progetto;
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria limite.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Mirabile Lucio Marcello, iscritto a Ordine degli Ingegneri (TP), numero A1471, 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 personale responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi del Decreto Legislativo 199/2021, ovvero delle disposizioni previste al paragrafo 4 dell'Allegato 2 dello stesso.
- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

POGLIANO MILANESE, 15/10/2024

IL TECNICO

ALLEGATO 1 – CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE COMPONENTI OPACHI

Componenti opachi verticali

Tipologia:	<u>Parete Esterna</u>	Confine:	<u>Esterno</u>
Codice:	<u>M01</u>	Descrizione:	<u>26.5cm</u>

Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,130
1	Intonaco interno generico	0,015	0,700	1400,00	1000,00	11	0,021
2	Blocco forato cm 15	0,100	-	760,00	840,00	9	0,450
3	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre	0,140	0,033	35,00	1300,00	140	4,242
4	Intonaco plastico per cappotto	0,010	0,300	1300,00	840,00	30	0,033
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	TOTALE	0,265					4,917

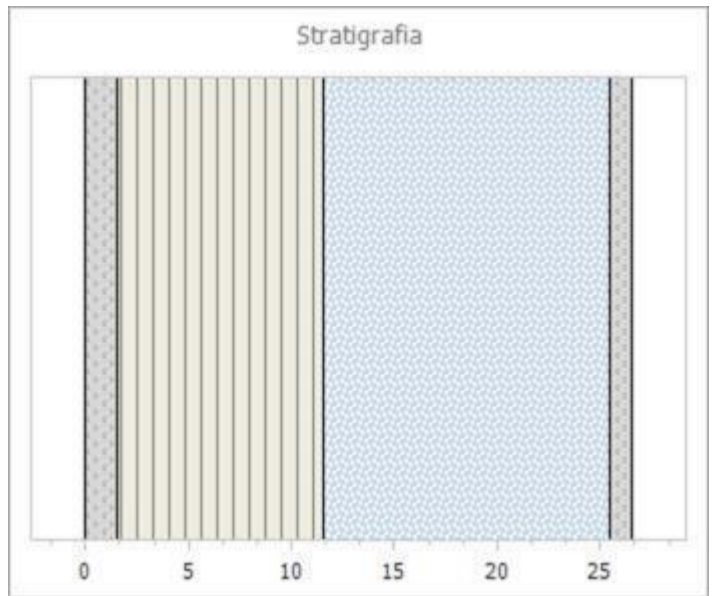
Legenda

s Spessore dello strato
 ρ Massa volumica

λ Conducibilità termica del materiale
 μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale
R Resistenza termica degli strati

PARAMETRI TERMICI			
Spessore	s	26,5	cm
Trasmittanza termica	U	0,203	W/m ² K
Resistenza termica	R	4,917	m ² K/W
Massa superficiale	M	114,90	Kg/m ²
Capacità termica	C	102,13	kJ/m ² K
Trasmittanza termica periodica	Y _{IE}	0,108	W/m ² K
Capacità termica aerica interna	k ₁	47,35	kJ/m ² K
Capacità termica aerica esterna	k ₂	14,89	kJ/m ² K
Fattore di attenuazione	f _d	0,529	-
Sfasamento	φ	6,70	h
Ammettenza termica interna	Y _{ii}	3,360	W/m ² K
Ammettenza termica esterna	Y _{ee}	0,976	W/m ² K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M _s	80,90	kg/m ²



Parametri di verifica

Metodo di calcolo	Classe di concentrazione del vapore all'interno
Classe di concentrazione:	Classe 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata
Umidità critica (φ_{cr}) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica (φ_{cr}) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	θ_e [°C]	φ_e [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	θ_i [°C]	φ_i [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	2,80	91,07	680	747	20,00	59,50	1391	2337
Febbraio	4,70	73,39	627	854	20,00	54,33	1270	2337
Marzo	7,90	69,46	740	1065	20,00	54,31	1269	2337
Aprile	13,00	66,33	993	1497	20,00	57,40	1341	2337
Maggio	17,90	68,11	1396	2050	18,00	76,14	1571	2063
Giugno	22,80	68,12	1890	2774	22,80	71,73	1990	2774
Luglio	24,80	60,48	1892	3128	24,80	63,67	1992	3128
Agosto	23,80	55,25	1628	2947	23,80	58,64	1728	2947
Settembre	19,00	74,64	1639	2196	19,00	80,81	1775	2196
Ottobre	13,70	89,33	1400	1567	20,00	73,74	1723	2337
Novembre	9,20	90,72	1055	1163	20,00	65,84	1539	2337
Dicembre	2,70	86,77	643	741	20,00	58,09	1357	2337

Legenda simboli

θ - Temperatura
 φ - Umidità relativa
 P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna
 e - Esterna
 vap - Vapore
 sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi
% - Percentuale
Pa - Pascal

Verifica Muffa

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1738	1587	1587	1677	1963	2487	2490	2160	2219	2154	1923	1697
$\theta_{si,min}$	°C	15,31	13,90	13,89	14,75	17,22	21,01	21,03	18,73	19,16	18,69	16,89	14,93
$f_{R,si,min}$	[-]	0,727	0,601	0,495	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,792	0,712	0,707

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Ottobre

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,792

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,974

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1391	1270	1269	1341	1571	1990	1992	1728	1775	1723	1539	1357
$\theta_{si,min}$	°C	11,88	10,51	10,50	11,33	13,74	17,43	17,45	15,21	15,63	15,17	13,42	11,51
$f_{R,si,min}$	[-]	0,528	0,380	0,215	-0,238	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,234	0,391	0,509

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Gennaio

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,528

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,974

Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato liminare esterno	-	-	-
2	Strato liminare esterno - Intonaco plastico per cappotto	-	0,040	-
3	Intonaco plastico per cappotto - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [0]	1,0	0,033	0,30
4	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [0] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [1]	0,8	0,250	1,15
5	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [1] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [2]	0,8	0,250	1,15
6	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [2] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [3]	0,8	0,250	1,15
7	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [3] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [4]	0,8	0,250	1,15
8	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [4] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [5]	0,8	0,250	1,15
9	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [5] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [6]	0,8	0,250	1,15
10	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [6] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [7]	0,8	0,250	1,15
11	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [7] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [8]	0,8	0,250	1,15
12	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [8] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [9]	0,8	0,250	1,15
13	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [9] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [10]	0,8	0,250	1,15
14	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [10] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [11]	0,8	0,250	1,15
15	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [11] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [12]	0,8	0,250	1,15
16	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [12] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [13]	0,8	0,250	1,15
17	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [13] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [14]	0,8	0,250	1,15
18	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [14] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [15]	0,8	0,250	1,15
19	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [15] - Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [16]	0,8	0,250	1,15
20	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre [16] - Blocco forato cm 15 [0]	0,8	0,250	1,15
21	Blocco forato cm 15 [0] - Blocco forato cm 15 [1]	5,0	0,225	0,45
22	Blocco forato cm 15 [1] - Intonaco interno generico	5,0	0,225	0,45
23	Intonaco interno generico - Strato liminare interno	1,5	0,021	0,17

24	Strato liminare interno - Aria interna	-	0,130	-
----	--	---	-------	---

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

Interf.		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Pv	680	627	740	993	1396	1890	1892	1628	1639	1400	1055	643
	Ps	747	854	1065	1497	2050	2774	3128	2947	2196	1567	1163	741
	θ	2,80	4,70	7,90	13,00	17,90	22,80	24,80	23,80	19,00	13,70	9,20	2,70
	φ	91,07	73,39	69,46	66,33	68,11	68,12	60,48	55,25	74,64	89,33	90,72	86,77
2	Pv	680	627	740	993	1396	1890	1892	1628	1639	1400	1055	643
	Ps	754	861	1072	1503	2050	2774	3128	2947	2196	1572	1170	749
	θ	2,94	4,82	8,00	13,06	17,90	22,80	24,80	23,80	19,00	13,75	9,29	2,84
	φ	90,17	72,75	69,00	66,08	68,10	68,12	60,48	55,25	74,64	89,03	90,19	85,91
3	Pv	690	636	747	998	1399	1891	1893	1629	1641	1404	1062	654
	Ps	760	868	1078	1507	2050	2774	3128	2947	2196	1576	1176	755
	θ	3,06	4,93	8,08	13,10	17,90	22,80	24,80	23,80	19,00	13,79	9,36	2,96
	φ	90,76	73,29	69,32	66,21	68,22	68,18	60,52	55,29	74,73	89,08	90,33	86,55
4	Pv	729	671	776	1017	1408	1897	1899	1635	1649	1422	1089	693
	Ps	809	916	1124	1543	2051	2774	3128	2947	2196	1610	1220	804
	θ	3,93	5,70	8,69	13,46	17,91	22,80	24,80	23,80	19,00	14,11	9,91	3,84
	φ	90,16	73,29	69,08	65,94	68,67	68,37	60,70	55,48	75,07	88,36	89,25	86,22
5	Pv	768	707	806	1036	1418	1902	1904	1640	1656	1440	1115	732
	Ps	860	966	1172	1579	2051	2774	3128	2947	2196	1643	1265	855
	θ	4,80	6,48	9,31	13,81	17,91	22,80	24,80	23,80	19,00	14,43	10,46	4,71
	φ	89,35	73,12	68,76	65,64	69,11	68,57	60,88	55,67	75,41	87,63	88,13	85,66
6	Pv	807	742	835	1055	1427	1908	1910	1646	1664	1458	1142	771
	Ps	914	1019	1221	1615	2052	2774	3128	2947	2196	1678	1312	909
	θ	5,68	7,26	9,92	14,17	17,92	22,80	24,80	23,80	19,00	14,75	11,01	5,59
	φ	88,35	72,79	68,36	65,33	69,56	68,77	61,05	55,85	75,75	86,90	87,00	84,90
7	Pv	846	777	864	1075	1437	1913	1915	1651	1671	1476	1168	811
	Ps	971	1075	1272	1653	2053	2774	3128	2947	2196	1712	1361	965
	θ	6,55	8,03	10,54	14,53	17,92	22,80	24,80	23,80	19,00	15,07	11,55	6,47
	φ	87,20	72,32	67,90	65,01	70,00	68,97	61,23	56,04	76,09	86,17	85,85	83,96
8	Pv	886	813	893	1094	1447	1919	1921	1657	1679	1493	1195	850
	Ps	1031	1133	1325	1691	2053	2774	3128	2947	2196	1748	1411	1026
	θ	7,42	8,81	11,15	14,88	17,93	22,80	24,80	23,80	19,00	15,39	12,10	7,35
	φ	85,92	71,73	67,38	64,67	70,45	69,17	61,40	56,23	76,43	85,43	84,68	82,88
9	Pv	925	848	922	1113	1456	1924	1926	1662	1686	1511	1222	889
	Ps	1094	1194	1380	1730	2054	2774	3128	2947	2196	1784	1463	1089
	θ	8,29	9,59	11,77	15,24	17,93	22,80	24,80	23,80	19,00	15,71	12,65	8,23
	φ	84,53	71,03	66,80	64,31	70,89	69,37	61,58	56,41	76,77	84,70	83,50	81,66
10	Pv	964	883	951	1132	1466	1930	1932	1668	1693	1529	1248	928
	Ps	1160	1258	1437	1770	2055	2774	3128	2947	2196	1821	1516	1156
	θ	9,17	10,36	12,38	15,59	17,94	22,80	24,80	23,80	19,00	16,03	13,20	9,10
	φ	83,05	70,24	66,18	63,95	71,34	69,56	61,75	56,60	77,11	83,96	82,31	80,35
11	Pv	1003	919	980	1151	1475	1935	1937	1673	1701	1547	1275	968
	Ps	1231	1324	1496	1811	2055	2774	3128	2947	2196	1859	1572	1226
	θ	10,04	11,14	12,99	15,95	17,94	22,80	24,80	23,80	19,00	16,35	13,75	9,98
	φ	81,49	69,37	65,52	63,57	71,78	69,76	61,93	56,79	77,45	83,22	81,11	78,94
12	Pv	1042	954	1009	1170	1485	1941	1943	1679	1708	1565	1301	1007
	Ps	1304	1394	1557	1853	2056	2774	3128	2947	2196	1897	1628	1300
	θ	10,91	11,92	13,61	16,30	17,95	22,80	24,80	23,80	19,00	16,67	14,29	10,86
	φ	79,87	68,44	64,81	63,18	72,23	69,96	62,11	56,97	77,79	82,49	79,91	77,47
	Pv	1081	989	1039	1190	1495	1946	1948	1684	1716	1582	1328	1046
	Ps	1382	1467	1621	1895	2057	2774	3128	2947	2196	1936	1687	1378

13	θ	11,79	12,69	14,22	16,66	17,95	22,80	24,80	23,80	19,00	16,99	14,84	11,74
	φ	78,21	67,44	64,07	62,78	72,67	70,16	62,28	57,16	78,13	81,75	78,71	75,94
14	P _v	1120	1025	1068	1209	1504	1952	1954	1690	1723	1600	1355	1086
	P _s	1464	1544	1686	1938	2057	2774	3128	2947	2196	1975	1748	1460
	θ	12,66	13,47	14,84	17,01	17,96	22,80	24,80	23,80	19,00	17,31	15,39	12,62
	φ	76,51	66,39	63,31	62,37	73,11	70,36	62,46	57,35	78,47	81,01	77,50	74,36
15	P _v	1159	1060	1097	1228	1514	1957	1959	1695	1731	1618	1381	1125
	P _s	1550	1623	1754	1982	2058	2774	3128	2947	2196	2015	1810	1546
	θ	13,53	14,25	15,45	17,37	17,96	22,80	24,80	23,80	19,00	17,63	15,94	13,49
	φ	74,79	65,31	62,52	61,95	73,56	70,56	62,63	57,53	78,80	80,28	76,30	72,76
16	P _v	1198	1096	1126	1247	1523	1963	1965	1701	1738	1636	1408	1164
	P _s	1640	1707	1825	2027	2059	2774	3128	2947	2196	2056	1875	1637
	θ	14,40	15,02	16,06	17,72	17,97	22,80	24,80	23,80	19,00	17,95	16,49	14,37
	φ	73,05	64,18	61,70	61,52	74,00	70,75	62,81	57,72	79,14	79,54	75,10	71,12
17	P _v	1237	1131	1155	1266	1533	1968	1970	1706	1746	1654	1434	1203
	P _s	1735	1794	1897	2073	2059	2774	3128	2947	2196	2098	1941	1732
	θ	15,28	15,80	16,68	18,08	17,97	22,80	24,80	23,80	19,00	18,27	17,03	15,25
	φ	71,31	63,04	60,87	61,08	74,44	70,95	62,99	57,91	79,48	78,81	73,90	69,48
18	P _v	1276	1166	1184	1285	1543	1974	1976	1712	1753	1671	1461	1243
	P _s	1835	1885	1973	2120	2060	2774	3128	2947	2196	2141	2009	1832
	θ	16,15	16,58	17,29	18,43	17,98	22,80	24,80	23,80	19,00	18,59	17,58	16,13
	φ	69,56	61,87	60,03	60,64	74,89	71,15	63,16	58,09	79,82	78,08	72,70	67,82
19	P _v	1315	1202	1213	1305	1552	1979	1981	1717	1760	1689	1487	1282
	P _s	1940	1980	2051	2167	2061	2774	3128	2947	2196	2184	2080	1937
	θ	17,02	17,35	17,91	18,79	17,98	22,80	24,80	23,80	19,00	18,91	18,13	17,01
	φ	67,82	60,68	59,16	60,19	75,33	71,35	63,34	58,28	80,16	77,35	71,52	66,17
20	P _v	1355	1237	1242	1324	1562	1985	1987	1723	1768	1707	1514	1321
	P _s	2049	2080	2131	2216	2061	2774	3128	2947	2196	2228	2153	2048
	θ	17,90	18,13	18,52	19,14	17,99	22,80	24,80	23,80	19,00	19,23	18,68	17,88
	φ	66,09	59,49	58,29	59,74	75,77	71,55	63,51	58,47	80,50	76,62	70,34	64,52
21	P _v	1370	1251	1254	1331	1566	1987	1989	1725	1771	1714	1524	1337
	P _s	2153	2173	2206	2261	2062	2774	3128	2947	2196	2268	2220	2152
	θ	18,68	18,83	19,07	19,46	17,99	22,80	24,80	23,80	19,00	19,52	19,17	18,68
	φ	63,62	57,57	56,83	58,89	75,93	71,62	63,58	58,54	80,63	75,56	68,67	62,10
22	P _v	1385	1265	1265	1339	1569	1989	1991	1727	1774	1721	1535	1352
	P _s	2261	2270	2284	2306	2062	2774	3128	2947	2196	2309	2289	2261
	θ	19,47	19,53	19,63	19,78	18,00	22,80	24,80	23,80	19,00	19,81	19,67	19,47
	φ	61,25	55,72	55,40	58,05	76,09	71,70	63,65	58,61	80,77	74,53	67,04	59,79
23	P _v	1391	1270	1269	1341	1571	1990	1992	1728	1775	1723	1539	1357
	P _s	2272	2279	2291	2310	2062	2774	3128	2947	2196	2313	2296	2272
	θ	19,55	19,60	19,68	19,81	18,00	22,80	24,80	23,80	19,00	19,83	19,71	19,54
	φ	61,21	55,71	55,40	58,06	76,15	71,73	63,67	58,64	80,81	74,51	67,01	59,76
24	P _v	1391	1270	1269	1341	1571	1990	1992	1728	1775	1723	1539	1357
	P _s	2337	2337	2337	2337	2063	2774	3128	2947	2196	2337	2337	2337
	θ	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	22,80	24,80	23,80	19,00	20,00	20,00	20,00
	φ	59,50	54,33	54,31	57,40	76,14	71,73	63,67	58,64	80,81	73,74	65,84	58,09

Legenda

Int. Numero interfaccia
P_v Pressione di vapore [Pa]
φ Umidità relativa [%]

θ Temperatura [°C]
P_s Pressione di saturazione [Pa]

ESITO VERIFICA: **Verificato**

La struttura non presenta condensa interstiziale

Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

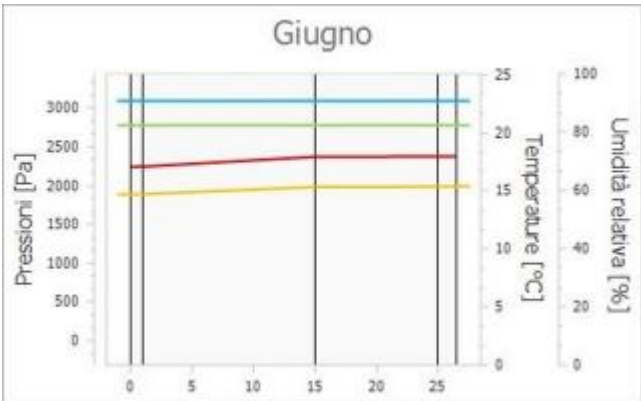
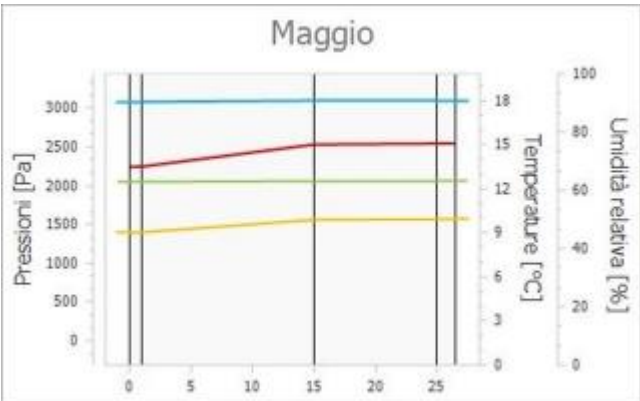
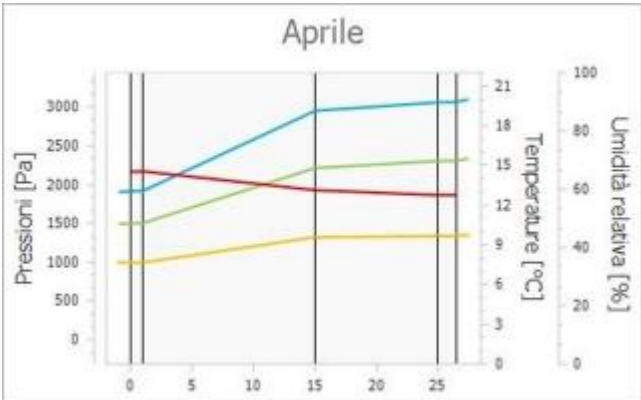
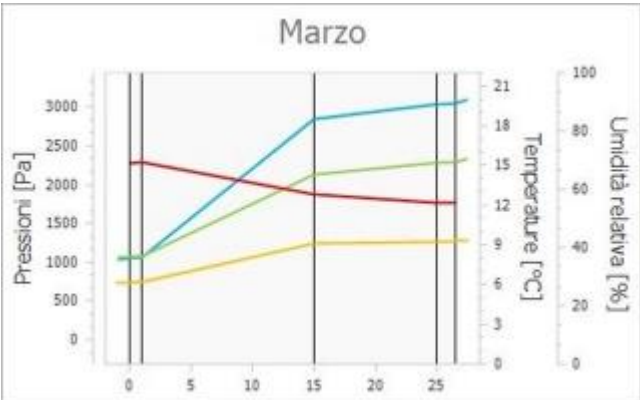
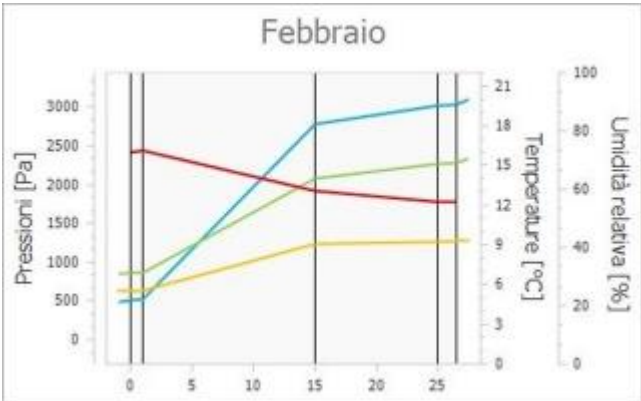
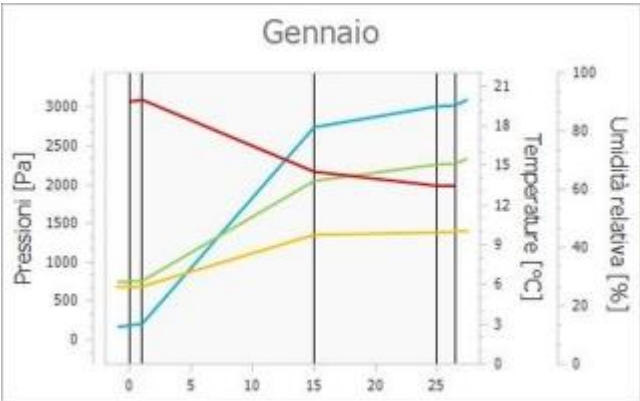
Legenda

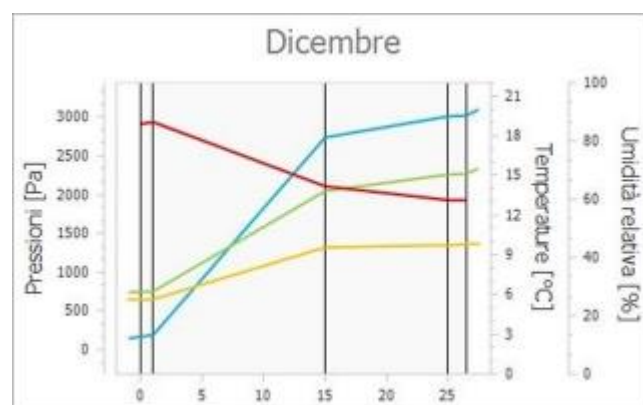
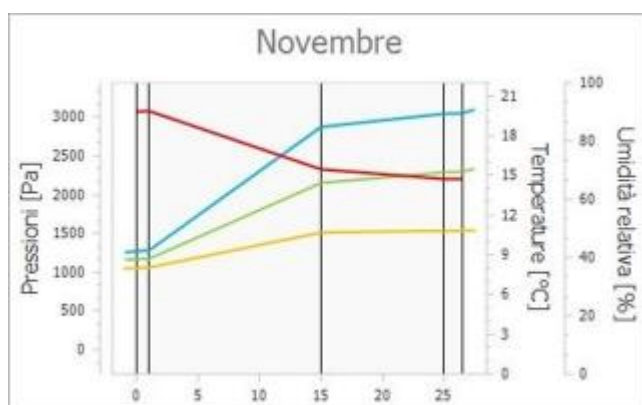
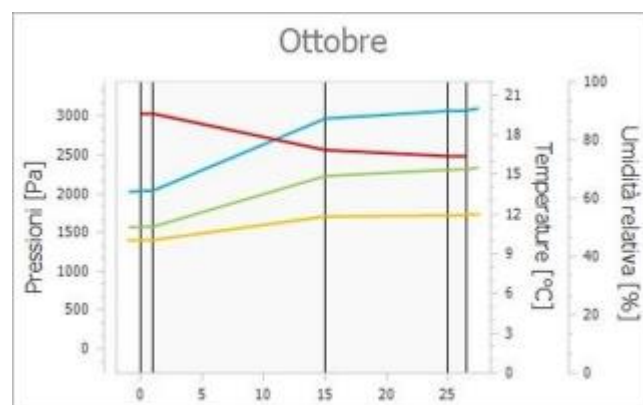
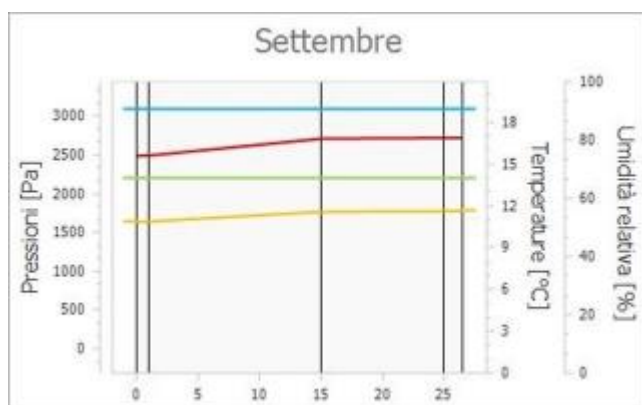
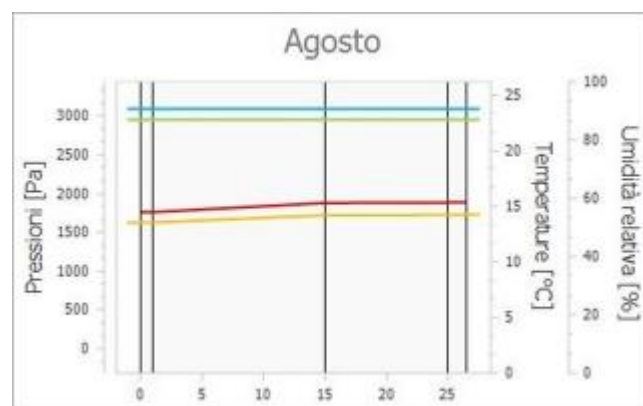
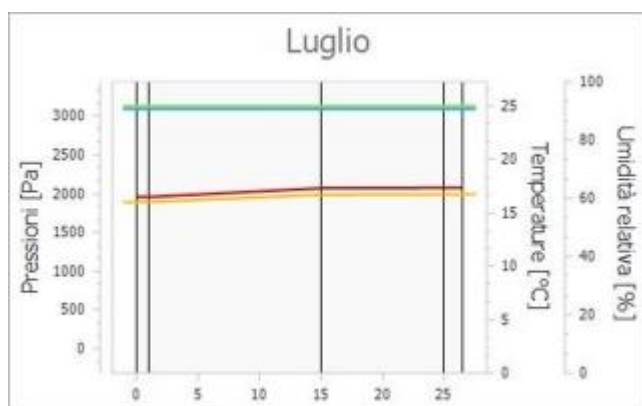
Temperatura

Pressione di vapore

Pressione di saturazione

Umidità





Componenti opachi orizzontali o inclinati

Tipologia:	<u>Pavimento Esterno</u>	Confine:	<u>Vespaio aerato (Btr,x: 0,8)</u>
Codice:	<u>PAV01</u>	Descrizione:	<u>23.5cm</u>

Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,170
1	Piastrelle in ceramica	0,010	1,000	2300,00	840,00	200	0,010
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito (400 kg/m ³)	0,060	0,580	400,00	1000,00	60	0,103
3	Membrana impermeabilizzante bituminosa	0,005	0,170	1200,00	1000,00	50000	0,029
4	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle	0,100	0,030	30,00	1450,00	50	3,333
5	Calcestruzzo armato (getto)	0,050	1,910	2400,00	1000,00	130	0,026
6	Policloruro di vinile (PVC)	0,010	0,170	1390,00	900,00	50000	0,059
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	TOTALE	0,235					3,771

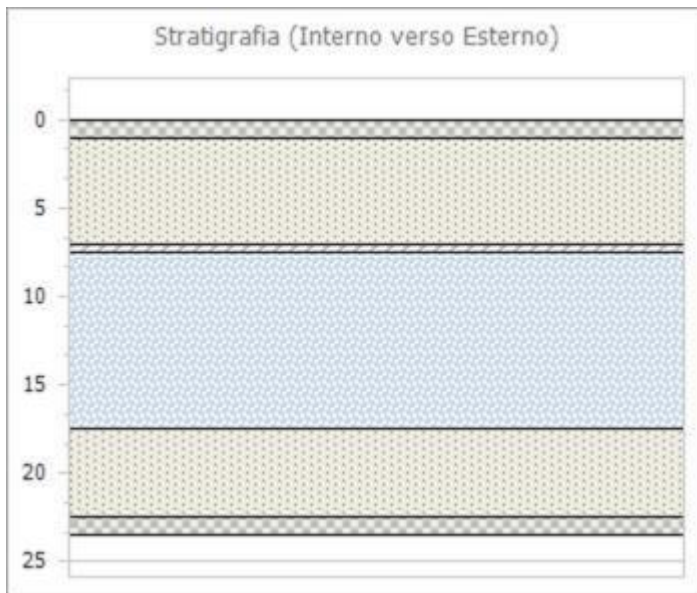
Legenda

s Spessore dello strato
 ρ Massa volumica

λ Conducibilità termica del materiale
 μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale
R Resistenza termica degli strati

PARAMETRI TERMICI			
Spessore	s	23,5	cm
Trasmittanza termica	U	0,265	W/m ² K
Resistenza termica	R	3,771	m ² K/W
Massa superficiale	M	189,90	Kg/m ²
Capacità termica	C	186,18	kJ/m ² K
Trasmittanza termica periodica	Y _{IE}	0,156	W/m ² K
Capacità termica aerica interna	k ₁	41,28	kJ/m ² K
Capacità termica aerica esterna	k ₂	95,18	kJ/m ² K
Fattore di attenuazione	f _d	0,590	-
Sfasamento	φ	6,42	h
Ammettenza termica interna	Y _{ii}	2,868	W/m ² K
Ammettenza termica esterna	Y _{ee}	6,799	W/m ² K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M _s	189,90	kg/m ²



Parametri di verifica

Metodo di calcolo	Classe di concentrazione del vapore all'interno
Classe di concentrazione:	Classe 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata
Umidità critica (φ_{cr}) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica (φ_{cr}) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	θ_e [°C]	φ_e [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	θ_i [°C]	φ_i [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	6,24	71,56	680	950	20,00	54,28	1268	2337
Febbraio	7,76	59,40	627	1055	20,00	49,68	1161	2337
Marzo	10,32	59,00	740	1254	20,00	50,64	1183	2337
Aprile	14,40	60,56	993	1640	20,00	55,27	1292	2337
Maggio	18,32	66,33	1396	2105	18,32	73,92	1556	2105
Giugno	22,24	70,48	1890	2681	22,24	74,21	1990	2681
Luglio	23,84	64,06	1892	2954	23,84	67,44	1992	2954
Agosto	23,04	57,84	1628	2815	23,04	61,39	1728	2815
Settembre	19,20	73,72	1639	2224	19,20	79,49	1768	2224
Ottobre	14,96	82,33	1400	1700	20,00	71,83	1679	2337
Novembre	11,36	78,53	1055	1344	20,00	62,56	1462	2337
Dicembre	6,16	68,07	643	945	20,00	52,83	1235	2337

Legenda simboli

θ - Temperatura
 φ - Umidità relativa
 P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna
 e - Esterna
 vap - Vapore
 sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi
% - Percentuale
Pa - Pascal

Verifica Muffa

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1586	1451	1479	1615	1945	2487	2490	2160	2210	2098	1827	1543
$\theta_{si,min}$	°C	13,88	12,53	12,82	14,16	17,07	21,01	21,03	18,73	19,10	18,27	16,09	13,47
$f_{R,si,min}$	[-]	0,555	0,390	0,258	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,657	0,547	0,528

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Ottobre

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,657

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,955

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1268	1161	1183	1292	1556	1990	1992	1728	1768	1679	1462	1235
$\theta_{si,min}$	°C	10,49	9,17	9,46	10,77	13,59	17,43	17,45	15,21	15,57	14,76	12,64	10,09
$f_{R,si,min}$	[-]	0,309	0,116	-0,089	-0,649	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,039	0,148	0,284

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Gennaio

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,309

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,955

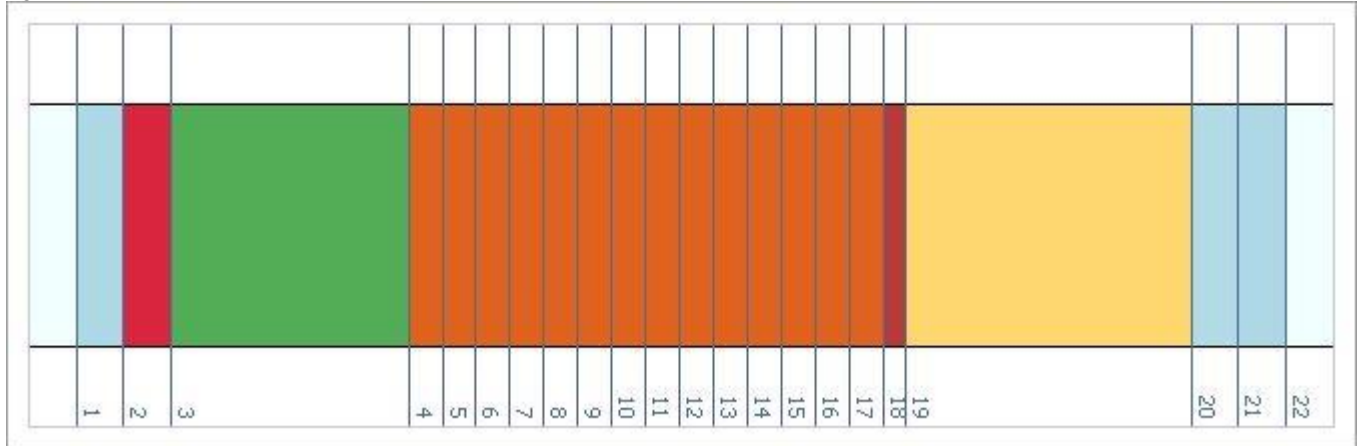
Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato liminare esterno	-	-	-
2	Strato liminare esterno - Policloruro di vinile (PVC)	-	0,040	-
3	Policloruro di vinile (PVC) - Calcestruzzo armato (getto)	1,0	0,059	500,00
4	Calcestruzzo armato (getto) - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [0]	5,0	0,026	6,50
5	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [0] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [1]	0,7	0,238	0,36
6	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [1] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [2]	0,7	0,238	0,36
7	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [2] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [3]	0,7	0,238	0,36
8	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [3] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [4]	0,7	0,238	0,36
9	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [4] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [5]	0,7	0,238	0,36
10	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [5] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [6]	0,7	0,238	0,36
11	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [6] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [7]	0,7	0,238	0,36
12	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [7] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [8]	0,7	0,238	0,36
13	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [8] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [9]	0,7	0,238	0,36
14	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [9] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [10]	0,7	0,238	0,36
15	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [10] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [11]	0,7	0,238	0,36
16	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [11] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [12]	0,7	0,238	0,36
17	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [12] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [13]	0,7	0,238	0,36
18	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [13] - Membrana impermeabilizzante bituminosa	0,7	0,238	0,36
19	Membrana impermeabilizzante bituminosa - Massetto in calcestruzzo alleggerito (400 kg/m^3)	0,5	0,029	250,00
20	Massetto in calcestruzzo alleggerito (400 kg/m^3) - Piastrelle in ceramica	6,0	0,103	3,60
21	Piastrelle in ceramica - Strato liminare interno	1,0	0,010	2,00
22	Strato liminare interno - Aria interna	-	0,170	-

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

Interf.		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Pv	680	627	740	993	1396	1890	1892	1628	1639	1400	1055	643
	Ps	950	1055	1254	1640	2105	2681	2954	2815	2224	1700	1344	945
	θ	6,24	7,76	10,32	14,40	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	14,96	11,36	6,16
	φ	71,56	59,40	59,00	60,56	66,33	70,48	64,06	57,84	73,72	82,33	78,53	68,07
2	Pv	680	627	740	993	1396	1890	1892	1628	1639	1400	1055	643
	Ps	960	1064	1263	1646	2105	2681	2954	2815	2224	1706	1352	955
	θ	6,39	7,89	10,42	14,46	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	15,01	11,45	6,31
	φ	70,84	58,88	58,59	60,33	66,33	70,48	64,06	57,84	73,72	82,05	78,05	67,39
3	Pv	974	1078	1275	1188	1500	1955	1957	1693	1723	1582	1320	969
	Ps	974	1078	1275	1655	2105	2681	2954	2815	2224	1715	1364	969
	θ	6,60	8,08	10,57	14,55	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	15,09	11,59	6,52
	φ	100,00	100,00	100,00	71,75	71,28	72,91	66,26	60,15	77,48	92,24	96,79	100,00
4	Pv	981	1080	1273	1190	1502	1956	1958	1694	1724	1584	1324	975
	Ps	981	1084	1281	1659	2105	2681	2954	2815	2224	1718	1369	975
	θ	6,70	8,17	10,64	14,59	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	15,13	11,65	6,62
	φ	100,00	99,61	99,38	71,72	71,34	72,94	66,29	60,18	77,53	92,17	96,66	100,00
5	Pv	981	1080	1273	1190	1502	1956	1958	1694	1724	1584	1324	976
	Ps	1041	1143	1334	1698	2105	2681	2954	2815	2224	1754	1420	1036
	θ	7,56	8,94	11,25	14,94	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	15,45	12,19	7,49
	φ	94,25	94,54	95,41	70,11	71,34	72,94	66,29	60,18	77,54	90,31	93,26	94,21
6	Pv	981	1080	1273	1191	1502	1956	1958	1694	1724	1584	1324	976
	Ps	1104	1204	1389	1737	2105	2681	2954	2815	2224	1790	1471	1099
	θ	8,43	9,71	11,86	15,29	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	15,76	12,74	8,37
	φ	88,87	89,75	91,62	68,55	71,35	72,95	66,29	60,19	77,54	88,50	89,99	88,80
7	Pv	982	1080	1273	1191	1502	1956	1958	1694	1724	1584	1324	976
	Ps	1171	1268	1446	1777	2105	2681	2954	2815	2224	1827	1525	1166
	θ	9,30	10,48	12,47	15,65	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	16,08	13,28	9,24
	φ	83,84	85,23	88,00	67,02	71,35	72,95	66,30	60,19	77,54	86,72	86,85	83,73
8	Pv	982	1081	1273	1191	1502	1956	1958	1694	1724	1584	1324	977
	Ps	1241	1335	1505	1817	2105	2681	2954	2815	2224	1864	1580	1237
	θ	10,17	11,26	13,09	16,00	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	16,40	13,83	10,11
	φ	79,12	80,97	84,54	65,53	71,35	72,95	66,30	60,19	77,54	84,99	83,83	78,99
9	Pv	983	1081	1272	1191	1502	1956	1958	1694	1724	1585	1325	977
	Ps	1315	1405	1567	1859	2105	2681	2954	2815	2224	1902	1637	1311
	θ	11,04	12,03	13,70	16,35	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	16,72	14,37	10,99
	φ	74,70	76,94	81,23	64,07	71,36	72,95	66,30	60,19	77,55	83,29	80,93	74,54
10	Pv	983	1081	1272	1191	1502	1956	1958	1694	1724	1585	1325	978
	Ps	1393	1478	1630	1901	2105	2681	2954	2815	2224	1941	1696	1389
	θ	11,91	12,80	14,31	16,71	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	17,04	14,92	11,86
	φ	70,55	73,14	78,06	62,66	71,36	72,95	66,30	60,19	77,55	81,64	78,14	70,38
11	Pv	983	1081	1272	1191	1502	1956	1958	1694	1725	1585	1325	978
	Ps	1475	1554	1696	1944	2105	2681	2954	2815	2224	1981	1756	1471
	θ	12,78	13,58	14,92	17,06	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	17,35	15,46	12,74
	φ	66,66	69,55	75,03	61,27	71,37	72,96	66,30	60,19	77,55	80,02	75,45	66,47
12	Pv	984	1081	1272	1191	1502	1956	1958	1694	1725	1585	1325	978
	Ps	1561	1634	1763	1988	2105	2681	2954	2815	2224	2021	1818	1558
	θ	13,65	14,35	15,53	17,41	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	17,67	16,01	13,61
	φ	63,01	66,15	72,14	59,93	71,37	72,96	66,30	60,20	77,55	78,43	72,88	62,80
13	Pv	984	1081	1272	1191	1502	1956	1958	1694	1725	1585	1325	979
	Ps	1652	1718	1834	2033	2105	2681	2954	2815	2224	2062	1883	1648
	θ	14,51	15,12	16,14	17,77	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	17,99	16,56	14,48
	φ	59,58	62,94	69,36	58,61	71,37	72,96	66,31	60,20	77,56	76,88	70,40	59,36
	Pv	985	1081	1272	1192	1502	1956	1958	1694	1725	1585	1326	979

14	Ps	1747	1805	1906	2079	2105	2681	2954	2815	2224	2103	1949	1744
	θ	15,38	15,89	16,75	18,12	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	18,31	17,10	15,36
	φ	56,36	59,90	66,71	57,33	71,38	72,96	66,31	60,20	77,56	75,37	68,01	56,14
15	Pv	985	1081	1272	1192	1502	1956	1959	1694	1725	1585	1326	979
	Ps	1847	1896	1982	2125	2105	2681	2954	2815	2224	2146	2017	1844
	θ	16,25	16,67	17,36	18,47	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	18,63	17,65	16,23
16	φ	53,34	57,03	64,17	56,08	71,38	72,96	66,31	60,20	77,56	73,89	65,72	53,10
	Pv	985	1081	1272	1192	1502	1956	1959	1694	1725	1585	1326	980
	Ps	1952	1991	2060	2173	2105	2681	2954	2815	2224	2189	2088	1949
17	θ	17,12	17,44	17,97	18,83	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	18,95	18,19	17,10
	φ	50,49	54,31	61,74	54,86	71,38	72,96	66,31	60,20	77,56	72,44	63,51	50,25
	Pv	986	1082	1271	1192	1502	1956	1959	1694	1725	1586	1326	980
18	Ps	2061	2090	2140	2221	2105	2681	2954	2815	2224	2233	2160	2060
	θ	17,99	18,21	18,59	19,18	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	19,26	18,74	17,98
	φ	47,82	51,74	59,41	53,67	71,39	72,97	66,31	60,20	77,57	71,02	61,38	47,58
19	Pv	986	1082	1271	1192	1503	1956	1959	1695	1725	1586	1326	980
	Ps	2177	2194	2223	2271	2105	2681	2954	2815	2224	2277	2235	2176
	θ	18,86	18,98	19,20	19,54	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	19,58	19,28	18,85
20	φ	45,30	49,30	57,18	52,51	71,39	72,97	66,31	60,21	77,57	69,63	59,34	45,06
	Pv	1262	1159	1185	1290	1555	1989	1991	1727	1767	1677	1459	1229
	Ps	2191	2207	2234	2277	2105	2681	2954	2815	2224	2283	2245	2191
21	θ	18,97	19,08	19,27	19,58	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	19,62	19,35	18,96
	φ	57,60	52,53	53,06	56,64	73,86	74,18	67,42	61,36	79,45	73,45	65,00	56,11
	Pv	1266	1160	1184	1291	1555	1990	1992	1728	1767	1678	1461	1233
22	Ps	2244	2254	2271	2299	2105	2681	2954	2815	2224	2302	2278	2243
	θ	19,34	19,42	19,54	19,73	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	19,76	19,59	19,34
	φ	56,44	51,49	52,14	56,16	73,90	74,20	67,43	61,38	79,48	72,88	64,13	54,95
23	Pv	1268	1161	1183	1292	1556	1990	1992	1728	1768	1679	1462	1235
	Ps	2249	2258	2275	2301	2105	2681	2954	2815	2224	2304	2281	2248
	θ	19,38	19,45	19,56	19,75	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	19,77	19,61	19,38
24	φ	56,41	51,41	52,03	56,15	73,92	74,21	67,44	61,39	79,49	72,85	64,08	54,92
	Pv	1268	1161	1183	1292	1556	1990	1992	1728	1768	1679	1462	1235
	Ps	2337	2337	2337	2337	2105	2681	2954	2815	2224	2337	2337	2337
25	θ	20,00	20,00	20,00	20,00	18,32	22,24	23,84	23,04	19,20	20,00	20,00	20,00
	φ	54,28	49,68	50,64	55,27	73,92	74,21	67,44	61,39	79,49	71,83	62,56	52,83

Legenda

$Int.$	Numero interfaccia
P_v	Pressione di vapore [Pa]
φ	Umidità relativa [%]

θ Temperatura [$^{\circ}\text{C}$]
 P_s Pressione di saturazione [Pa]

Dall'analisi risulta formazione di condensa interstiziale. Di seguito i dettagli delle masse condensate ed evaporate:

[illegible]

7	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda

g_c - quantità di vapore condensato (+) o evaporato (-) mensilmente nell'interfaccia [g/m^2]

M_a - quantità di vapore accumulata nell'interfaccia [g/m^2]



Quantità max. di condensansa accumulata in un'interfaccia

M_a

0,46

g/m^2

Interfaccia

3

Quantità massima ammissibile accumulata	$M_{a,max}$	500,00	g/m ²
Verifica	$(M_a \leq M_{a,max})$	Verificato	

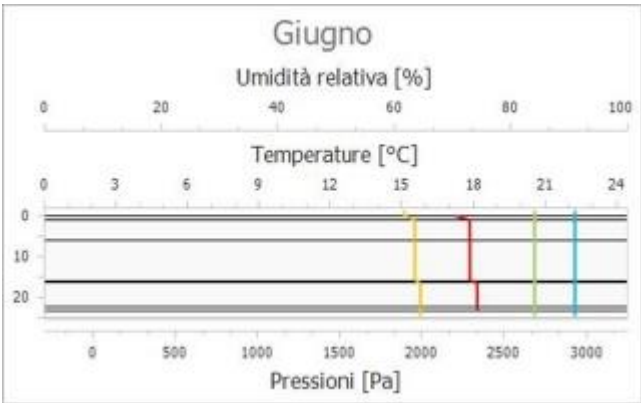
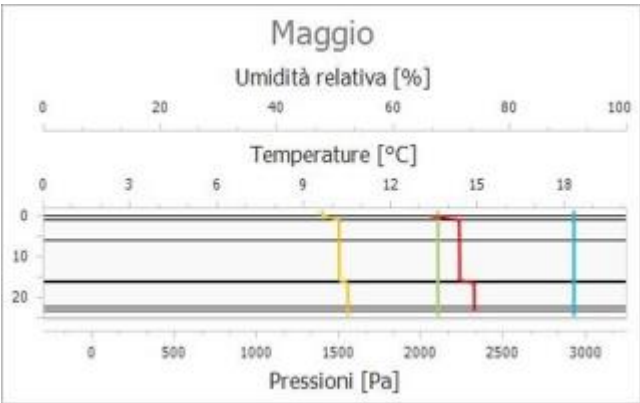
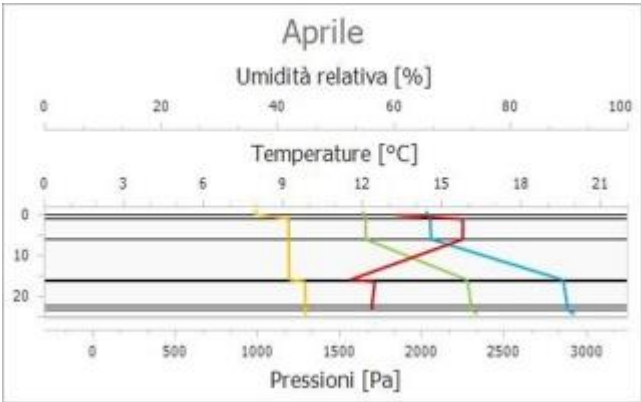
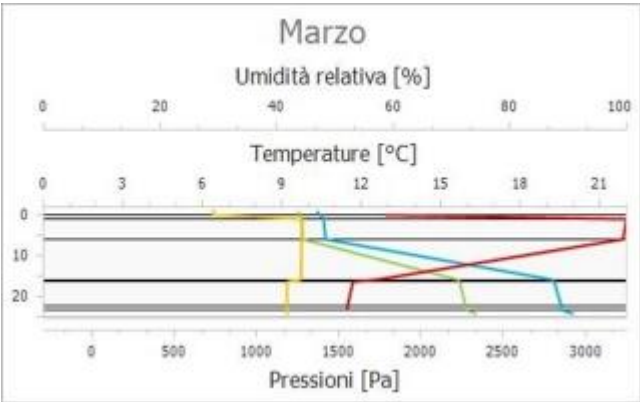
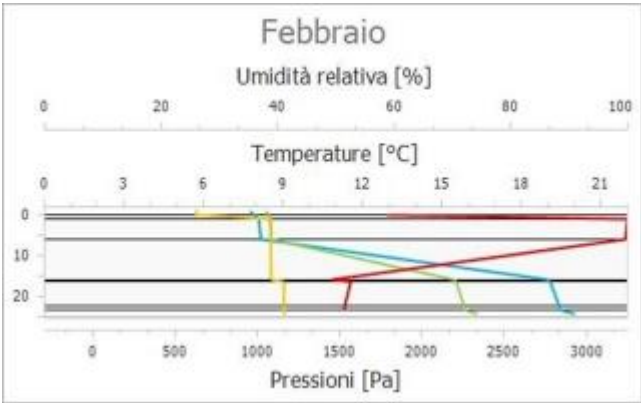
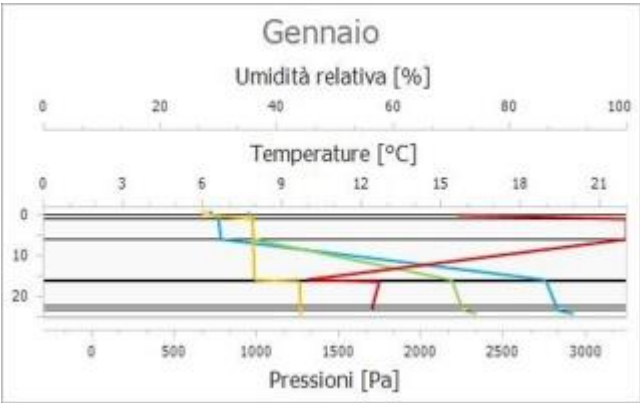
ESITO VERIFICA: POSITIVO

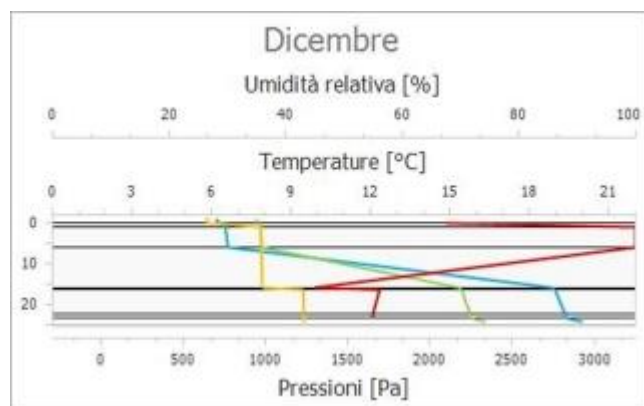
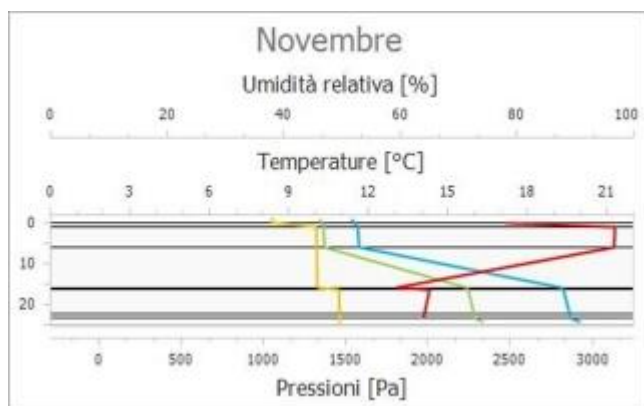
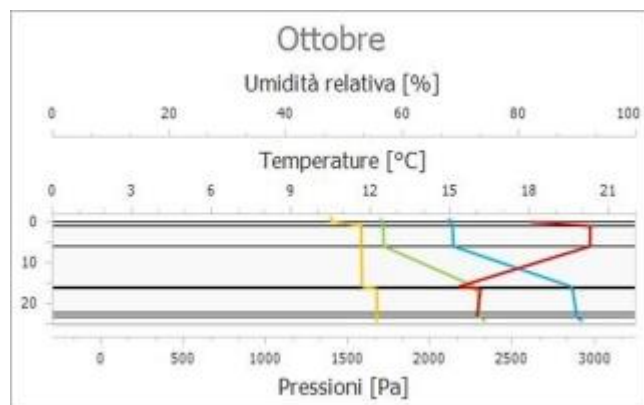
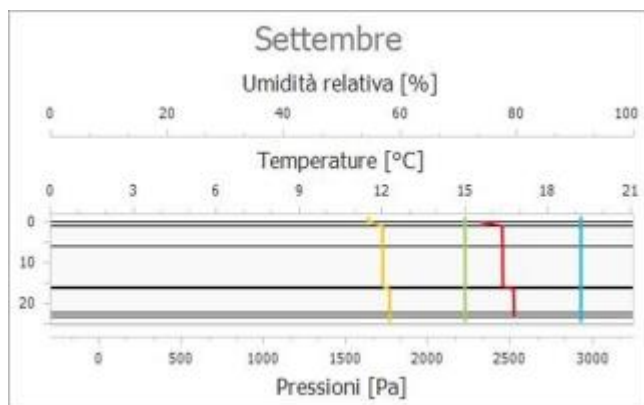
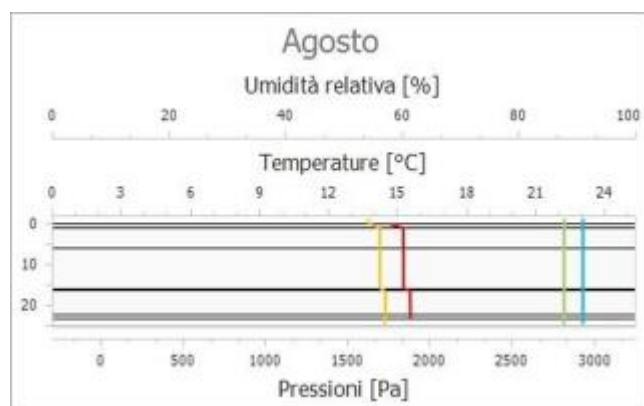
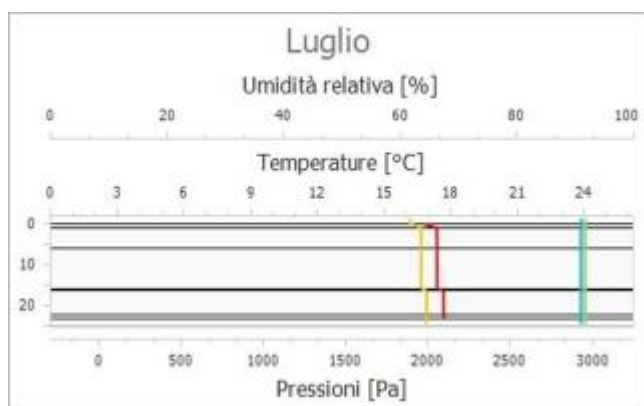
La struttura presenta condensa interstiziale, la quantità massima stagionale di vapore condensato è pari a 0,46 g/m² (inferiore al limite di 500,00 g/m²), rievaporabile durante il periodo estivo.

Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

Legenda
Temperatura Pressione di vapore Pressione di saturazione Umidità





Tipologia:	<u>Solaio Esterno</u>	Confine:	<u>Esterno</u>
Codice:	<u>COP01</u>	Descrizione:	<u>37,5cm</u>

Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,100
1	Intonaco interno generico	0,010	0,700	1400,00	1000,00	11	0,014
2	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (16 cm)	0,160	-	900,00	1000,00	100	0,300
3	EPS-P BASE (140 mm)	0,140	-	30,00	1500,00	60	4,100
4	Membrana impermeabilizzante bituminosa	0,010	0,170	1200,00	1000,00	50000	0,059
5	Sottofondo in cls - malta di cemento	0,040	1,400	2000,00	1000,00	60	0,029
6	Pavimentazione esterna - Klinker	0,015	0,700	1500,00	1000,00	300	0,021
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	TOTALE	0,375					4,663

Legenda

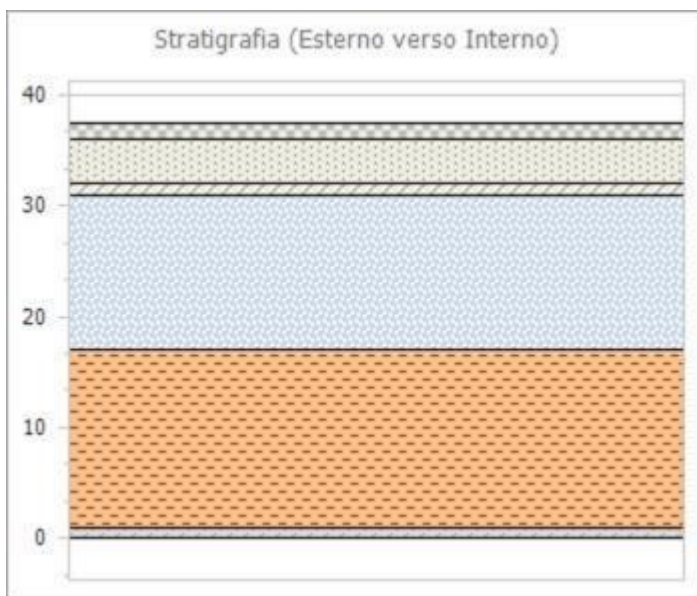
s Spessore dello strato
 ρ Massa volumica

λ Conducibilità termica del materiale
 μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale
R Resistenza termica degli strati

PARAMETRI TERMICI

Spessore	s	37,5	cm
Trasmittanza termica	U	0,214	W/m ² K
Resistenza termica	R	4,663	m ² K/W
Massa superficiale	M	276,70	Kg/m ²
Capacità termica	C	278,80	kJ/m ² K
Trasmittanza termica periodica	Y _{IE}	0,071	W/m ² K
Capacità termica aerica interna	k ₁	63,60	kJ/m ² K
Capacità termica aerica esterna	k ₂	100,92	kJ/m ² K
Fattore di attenuazione	f _d	0,332	-
Sfasamento	φ	9,67	h
Ammettenza termica interna	Y _{ii}	4,554	W/m ² K
Ammettenza termica esterna	Y _{ee}	7,274	W/m ² K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M _s	262,70	kg/m ²



Parametri di verifica

Metodo di calcolo	Classe di concentrazione del vapore all'interno
Classe di concentrazione:	Classe 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata
Umidità critica (φ_{cr}) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica (φ_{cr}) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	θ_e [°C]	φ_e [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	θ_i [°C]	φ_i [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	0,80	91,22	590	647	20,00	58,70	1372	2337
Febbraio	2,70	73,51	545	741	20,00	53,88	1259	2337
Marzo	5,90	69,58	646	928	20,00	53,33	1246	2337
Aprile	11,00	66,43	872	1312	20,00	55,25	1291	2337
Maggio	15,90	68,21	1232	1806	18,00	71,61	1477	2063
Giugno	20,80	68,22	1675	2455	20,80	72,29	1775	2455
Luglio	22,80	60,56	1680	2774	22,80	64,16	1780	2774
Agosto	21,80	55,32	1444	2610	21,80	59,15	1544	2610
Settembre	17,00	74,75	1448	1937	18,00	80,19	1654	2063
Ottobre	11,70	89,47	1230	1374	20,00	69,50	1624	2337
Novembre	7,20	90,87	922	1015	20,00	63,20	1477	2337
Dicembre	0,70	86,92	558	642	20,00	57,49	1343	2337

Legenda simboli

θ - Temperatura
 φ - Umidità relativa
 P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna
 e - Esterna
 vap - Vapore
 sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi
 % - Percentuale
 Pa - Pascal

Verifica Muffa

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1715	1574	1558	1614	1847	2219	2225	1930	2068	2030	1846	1679
$\theta_{si,min}$	°C	15,09	13,77	13,61	14,15	16,25	19,16	19,21	16,95	18,04	17,75	16,25	14,77
$f_{R,si,min}$	[-]	0,744	0,640	0,547	0,351	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,729	0,707	0,729

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Gennaio

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,744

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,979

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1372	1259	1246	1291	1477	1775	1780	1544	1654	1624	1477	1343
$\theta_{si,min}$	°C	11,67	10,38	10,23	10,76	12,80	15,63	15,68	13,47	14,54	14,25	12,79	11,36
$f_{R,si,min}$	[-]	0,566	0,444	0,307	-0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,308	0,437	0,552

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Gennaio

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,566

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,979

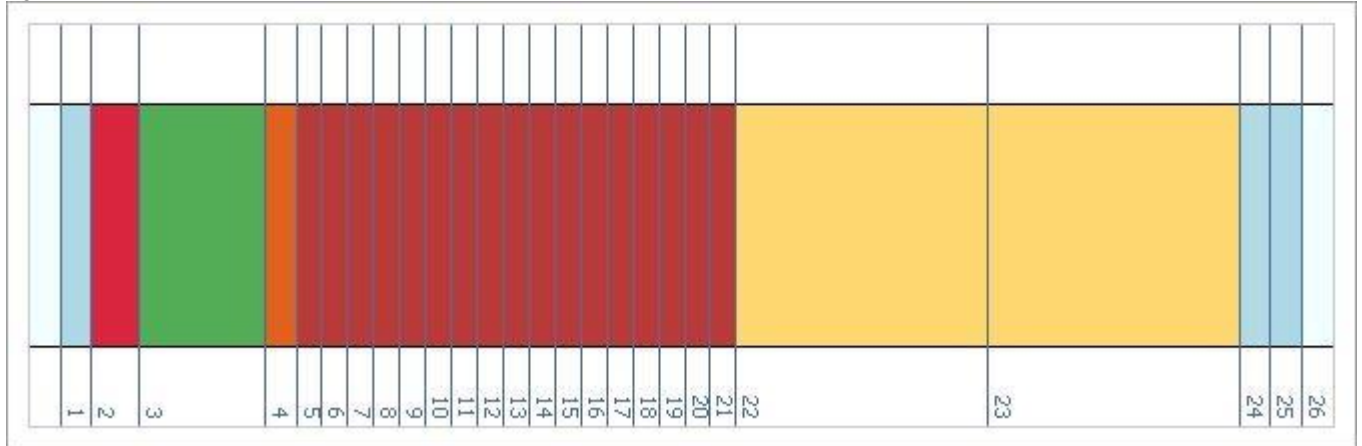
Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di 0,25 m²K/W. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [m ² K/W]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato liminare esterno	-	-	-
2	Strato liminare esterno - Pavimentazione esterna - Klinker	-	0,040	-
3	Pavimentazione esterna - Klinker - Sottofondo in cls - malta di cemento	1,5	0,021	4,50
4	Sottofondo in cls - malta di cemento - Membrana impermeabilizzante bituminosa	4,0	0,029	2,40
5	Membrana impermeabilizzante bituminosa - EPS-P BASE (140 mm) [0]	1,0	0,059	500,00
6	EPS-P BASE (140 mm) [0] - EPS-P BASE (140 mm) [1]	0,8	0,241	0,49
7	EPS-P BASE (140 mm) [1] - EPS-P BASE (140 mm) [2]	0,8	0,241	0,49
8	EPS-P BASE (140 mm) [2] - EPS-P BASE (140 mm) [3]	0,8	0,241	0,49
9	EPS-P BASE (140 mm) [3] - EPS-P BASE (140 mm) [4]	0,8	0,241	0,49
10	EPS-P BASE (140 mm) [4] - EPS-P BASE (140 mm) [5]	0,8	0,241	0,49
11	EPS-P BASE (140 mm) [5] - EPS-P BASE (140 mm) [6]	0,8	0,241	0,49
12	EPS-P BASE (140 mm) [6] - EPS-P BASE (140 mm) [7]	0,8	0,241	0,49
13	EPS-P BASE (140 mm) [7] - EPS-P BASE (140 mm) [8]	0,8	0,241	0,49
14	EPS-P BASE (140 mm) [8] - EPS-P BASE (140 mm) [9]	0,8	0,241	0,49
15	EPS-P BASE (140 mm) [9] - EPS-P BASE (140 mm) [10]	0,8	0,241	0,49
16	EPS-P BASE (140 mm) [10] - EPS-P BASE (140 mm) [11]	0,8	0,241	0,49
17	EPS-P BASE (140 mm) [11] - EPS-P BASE (140 mm) [12]	0,8	0,241	0,49
18	EPS-P BASE (140 mm) [12] - EPS-P BASE (140 mm) [13]	0,8	0,241	0,49
19	EPS-P BASE (140 mm) [13] - EPS-P BASE (140 mm) [14]	0,8	0,241	0,49
20	EPS-P BASE (140 mm) [14] - EPS-P BASE (140 mm) [15]	0,8	0,241	0,49
21	EPS-P BASE (140 mm) [15] - EPS-P BASE (140 mm) [16]	0,8	0,241	0,49
22	EPS-P BASE (140 mm) [16] - Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (16 cm) [0]	0,8	0,241	0,49
23	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (16 cm) [0] - Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (16 cm) [1]	8,0	0,150	8,00
24	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (16 cm) [1] - Intonaco interno generico	8,0	0,150	8,00
25	Intonaco interno generico - Strato liminare interno	1,0	0,014	0,11
26	Strato liminare interno - Aria interna	-	0,100	-

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

Interf.		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Pv	590	545	646	872	1232	1675	1680	1444	1448	1230	922	558
	Ps	647	741	928	1312	1806	2455	2774	2610	1937	1374	1015	642
	θ	0,80	2,70	5,90	11,00	15,90	20,80	22,80	21,80	17,00	11,70	7,20	0,70
	φ	91,22	73,51	69,58	66,43	68,21	68,22	60,56	55,32	74,75	89,47	90,87	86,92
	Pv	590	545	646	872	1232	1675	1680	1444	1448	1230	922	558

2	Ps	655	749	936	1319	1808	2455	2774	2610	1938	1381	1023	650
	θ	0,96	2,85	6,02	11,08	15,92	20,80	22,80	21,80	17,01	11,77	7,31	0,87
	φ	90,14	72,74	69,00	66,09	68,13	68,22	60,56	55,32	74,71	89,05	90,19	85,89
3	Pv	597	551	651	875	1234	1676	1681	1445	1449	1233	927	565
	Ps	659	754	940	1322	1809	2455	2774	2610	1938	1384	1027	654
	θ	1,05	2,93	6,09	11,12	15,93	20,80	22,80	21,80	17,01	11,81	7,37	0,95
	φ	90,57	73,13	69,23	66,18	68,20	68,25	60,59	55,35	74,78	89,07	90,28	86,35
4	Pv	600	554	654	877	1235	1676	1681	1445	1450	1235	930	568
	Ps	665	759	946	1327	1810	2455	2774	2610	1939	1389	1032	660
	θ	1,17	3,03	6,17	11,17	15,94	20,80	22,80	21,80	17,02	11,86	7,45	1,07
	φ	90,34	73,01	69,11	66,08	68,21	68,27	60,61	55,37	74,80	88,90	90,04	86,16
5	Pv	676	771	958	1337	1813	2455	2774	2610	1645	1399	1044	672
	Ps	676	771	958	1337	1813	2455	2774	2610	1941	1399	1044	672
	θ	1,41	3,25	6,35	11,29	15,97	20,80	22,80	21,80	17,03	11,96	7,61	1,32
	φ	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	84,75	100,00	100,00	100,00
6	Pv	690	781	963	1336	1807	2441	2754	2589	1645	1403	1053	685
	Ps	726	821	1007	1379	1826	2455	2774	2610	1947	1439	1092	721
	θ	2,41	4,15	7,08	11,75	16,08	20,80	22,80	21,80	17,08	12,39	8,27	2,31
	φ	95,07	95,08	95,68	96,90	98,94	99,44	99,28	99,18	84,48	97,53	96,39	94,97
7	Pv	704	791	969	1335	1800	2428	2734	2567	1645	1408	1061	699
	Ps	779	874	1058	1422	1839	2455	2774	2610	1953	1480	1142	774
	θ	3,40	5,04	7,81	12,22	16,18	20,80	22,80	21,80	17,14	12,82	8,93	3,31
	φ	90,39	90,43	91,58	93,90	97,89	98,88	98,56	98,35	84,22	95,13	92,92	90,22
8	Pv	718	801	975	1334	1793	2414	2714	2546	1645	1412	1070	712
	Ps	836	931	1112	1466	1852	2455	2774	2610	1960	1522	1194	831
	θ	4,39	5,94	8,54	12,68	16,29	20,80	22,80	21,80	17,19	13,25	9,59	4,31
	φ	85,96	86,03	87,67	91,01	96,84	98,32	97,83	97,53	83,95	92,79	89,60	85,72
9	Pv	732	810	981	1334	1786	2400	2694	2524	1645	1417	1079	726
	Ps	896	990	1168	1512	1864	2455	2774	2610	1966	1565	1249	891
	θ	5,38	6,83	9,27	13,15	16,40	20,80	22,80	21,80	17,24	13,68	10,26	5,31
	φ	81,77	81,88	83,95	88,22	95,81	97,77	97,11	96,71	83,69	90,52	86,41	81,46
10	Pv	746	820	987	1333	1780	2387	2674	2503	1646	1421	1088	739
	Ps	959	1052	1227	1558	1877	2455	2774	2610	1973	1609	1305	955
	θ	6,38	7,73	10,00	13,61	16,51	20,80	22,80	21,80	17,29	14,11	10,92	6,31
	φ	77,79	77,94	80,41	85,52	94,79	97,21	96,39	95,88	83,42	88,32	83,34	77,43
11	Pv	760	830	992	1332	1773	2373	2654	2481	1646	1426	1096	753
	Ps	1027	1118	1288	1606	1890	2455	2774	2610	1979	1655	1364	1023
	θ	7,37	8,62	10,73	14,08	16,62	20,80	22,80	21,80	17,34	14,54	11,58	7,31
	φ	74,02	74,22	77,04	82,92	93,78	96,65	95,67	95,06	83,16	86,17	80,40	73,62
12	Pv	774	840	998	1331	1766	2359	2634	2460	1646	1430	1105	766
	Ps	1099	1188	1352	1655	1903	2455	2774	2610	1986	1701	1424	1095
	θ	8,36	9,52	11,45	14,55	16,73	20,80	22,80	21,80	17,39	14,97	12,24	8,30
	φ	70,45	70,70	73,83	80,40	92,78	96,09	94,94	94,24	82,90	84,09	77,58	70,01
13	Pv	788	850	1004	1330	1759	2345	2614	2438	1646	1435	1114	780
	Ps	1175	1261	1419	1706	1917	2455	2774	2610	1992	1749	1488	1171
	θ	9,36	10,41	12,18	15,01	16,84	20,80	22,80	21,80	17,45	15,40	12,90	9,30
	φ	67,07	67,36	70,77	77,97	91,79	95,53	94,22	93,41	82,64	82,06	74,87	66,60
14	Pv	802	860	1010	1329	1752	2332	2594	2417	1646	1440	1123	793
	Ps	1256	1339	1488	1757	1930	2455	2774	2610	1999	1797	1553	1252
	θ	10,35	11,30	12,91	15,48	16,94	20,80	22,80	21,80	17,50	15,83	13,57	10,30
	φ	63,87	64,21	67,85	75,62	90,81	94,97	93,50	92,59	82,38	80,09	72,26	63,36
15	Pv	816	869	1016	1328	1746	2318	2574	2395	1647	1444	1131	807
	Ps	1342	1420	1561	1811	1943	2455	2774	2610	2005	1847	1622	1338
	θ	11,34	12,20	13,64	15,94	17,05	20,80	22,80	21,80	17,55	16,26	14,23	11,30

16	φ	60,83	61,21	65,07	73,34	89,84	94,41	92,78	91,76	82,12	78,17	69,76	60,30
	Pv	830	879	1022	1327	1739	2304	2554	2374	1647	1449	1140	821
	Ps	1433	1506	1637	1865	1957	2455	2774	2610	2012	1899	1692	1429
	θ	12,34	13,09	14,37	16,41	17,16	20,80	22,80	21,80	17,60	16,69	14,89	12,30
	φ	57,94	58,38	62,42	71,15	88,87	93,86	92,05	90,94	81,86	76,30	67,36	57,40
17	Pv	844	889	1027	1326	1732	2291	2534	2352	1647	1453	1149	834
	Ps	1529	1597	1716	1921	1970	2455	2774	2610	2018	1951	1766	1526
	θ	13,33	13,99	15,10	16,87	17,27	20,80	22,80	21,80	17,65	17,12	15,55	13,29
	φ	55,21	55,69	59,89	69,03	87,92	93,30	91,33	90,12	81,60	74,48	65,04	54,66
18	Pv	858	899	1033	1325	1725	2277	2513	2331	1647	1458	1157	848
	Ps	1631	1692	1798	1979	1984	2455	2774	2610	2025	2005	1842	1628
	θ	14,32	14,88	15,83	17,34	17,38	20,80	22,80	21,80	17,70	17,55	16,21	14,29
	φ	52,62	53,14	57,48	66,98	86,98	92,74	90,61	89,29	81,35	72,72	62,82	52,05
19	Pv	873	909	1039	1324	1719	2263	2493	2309	1647	1462	1166	861
	Ps	1739	1792	1883	2038	1997	2455	2774	2610	2031	2060	1922	1737
	θ	15,32	15,78	16,56	17,80	17,49	20,80	22,80	21,80	17,76	17,97	16,88	15,29
	φ	50,16	50,72	55,17	64,99	86,04	92,18	89,89	88,47	81,09	71,00	60,69	49,59
20	Pv	887	919	1045	1323	1712	2250	2473	2288	1648	1467	1175	875
	Ps	1853	1897	1972	2098	2011	2455	2774	2610	2038	2116	2004	1851
	θ	16,31	16,67	17,29	18,27	17,60	20,80	22,80	21,80	17,81	18,40	17,54	16,29
	φ	47,83	48,43	52,98	63,07	85,12	91,62	89,16	87,65	80,84	69,33	58,63	47,25
21	Pv	901	928	1051	1322	1705	2236	2453	2266	1648	1471	1184	888
	Ps	1974	2007	2065	2160	2025	2455	2774	2610	2045	2173	2089	1972
	θ	17,30	17,57	18,02	18,73	17,70	20,80	22,80	21,80	17,86	18,83	18,20	17,29
	φ	45,62	46,25	50,88	61,22	84,20	91,06	88,44	86,82	80,58	67,70	56,66	45,04
22	Pv	915	938	1057	1321	1698	2222	2433	2245	1648	1476	1192	902
	Ps	2101	2124	2162	2224	2039	2455	2774	2610	2051	2232	2177	2100
	θ	18,29	18,46	18,75	19,20	17,81	20,80	22,80	21,80	17,91	19,26	18,86	18,29
	φ	43,52	44,18	48,87	59,42	83,30	90,50	87,72	86,00	80,33	66,11	54,76	42,94
23	Pv	1142	1098	1151	1306	1588	2000	2109	1897	1651	1550	1334	1121
	Ps	2184	2199	2224	2264	2047	2455	2774	2610	2055	2270	2234	2183
	θ	18,91	19,02	19,20	19,49	17,88	20,80	22,80	21,80	17,94	19,53	19,27	18,91
	φ	52,27	49,92	51,75	57,70	77,58	81,46	76,02	72,67	80,32	68,27	59,70	51,35
24	Pv	1369	1257	1245	1291	1479	1778	1784	1549	1654	1623	1475	1340
	Ps	2270	2276	2287	2305	2056	2455	2774	2610	2060	2308	2292	2269
	θ	19,53	19,58	19,65	19,78	17,95	20,80	22,80	21,80	17,98	19,80	19,69	19,53
	φ	60,30	55,22	54,43	56,01	71,92	72,42	64,33	59,33	80,31	70,34	64,35	59,07
25	Pv	1372	1259	1246	1291	1477	1775	1780	1544	1654	1624	1477	1343
	Ps	2278	2284	2294	2309	2057	2455	2774	2610	2060	2311	2298	2278
	θ	19,59	19,63	19,70	19,81	17,95	20,80	22,80	21,80	17,98	19,82	19,73	19,59
	φ	60,22	55,13	54,34	55,91	71,81	72,29	64,16	59,15	80,30	70,27	64,28	58,98
26	Pv	1372	1259	1246	1291	1477	1775	1780	1544	1654	1624	1477	1343
	Ps	2337	2337	2337	2337	2063	2455	2774	2610	2063	2337	2337	2337
	θ	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	20,80	22,80	21,80	18,00	20,00	20,00	20,00
	φ	58,70	53,88	53,33	55,25	71,61	72,29	64,16	59,15	80,19	69,50	63,20	57,49

Legenda

Int.	Numero interfaccia
P_v	Pressione di vapore [Pa]
φ	Umidità relativa [%]

θ Temperatura [$^{\circ}\text{C}$]
 P_s Pressione di saturazione [Pa]

Dall'analisi risulta formazione di condensa interstiziale. Di seguito i dettagli delle masse condensate ed evaporate:

[illegible]

2	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	g_c	15,11	9,42	5,98	-1,45	-7,96	-15,19	-22,88	-24,54	0,00	4,75	9,03	14,57
	M_a	43,46	52,88	58,87	57,41	49,45	34,26	11,38	0,00	0,00	4,75	13,79	28,35
6	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda

g_c - quantità di vapore condensato (+) o evaporato (-) mensilmente nell'interfaccia [g/m^2]

M_a - quantità di vapore accumulata nell'interfaccia [g/m^2]



Quantità max. di condensansa accumulata in un'interfaccia	M_a	58,87	g/m^2
Interfaccia		5	
Quantità massima ammissibile accumulata	$M_{a,\text{max}}$	500,00	g/m^2
Verifica	$(M_a \leq M_{a,\text{max}})$	Verificato	

ESITO VERIFICA: POSITIVO

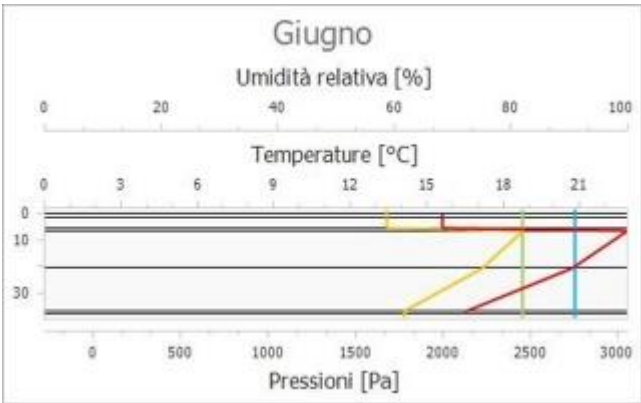
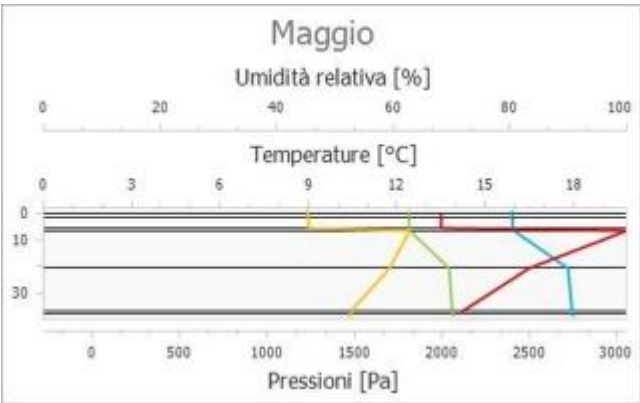
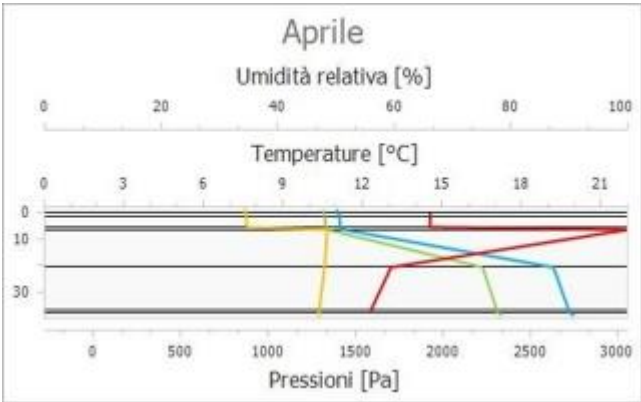
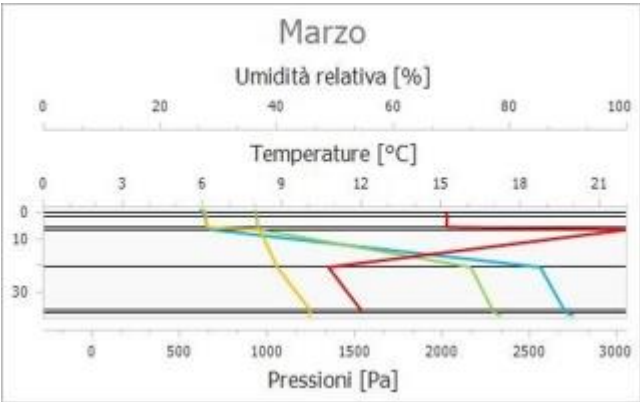
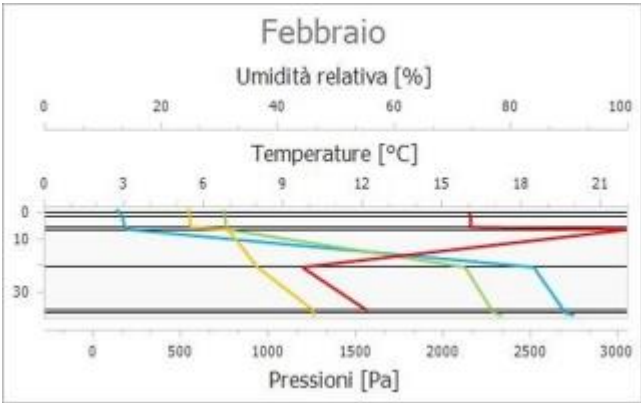
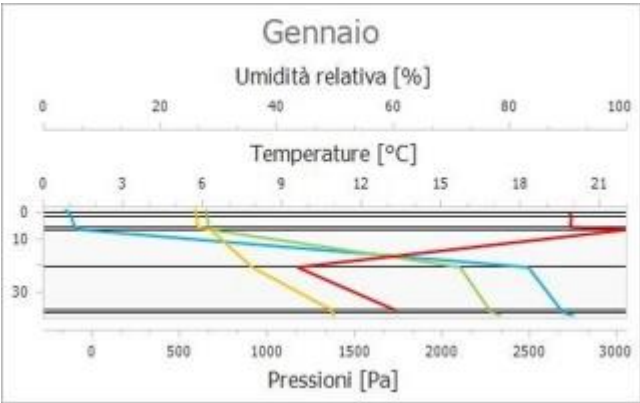
La struttura presenta condensa interstiziale, la quantità massima stagionale di vapore condensato è pari a $58,87 \text{ g/m}^2$ (inferiore al limite di $500,00 \text{ g/m}^2$), rievaporabile durante il periodo estivo.

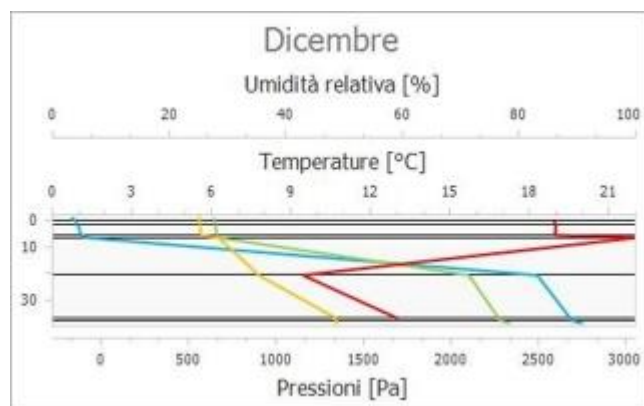
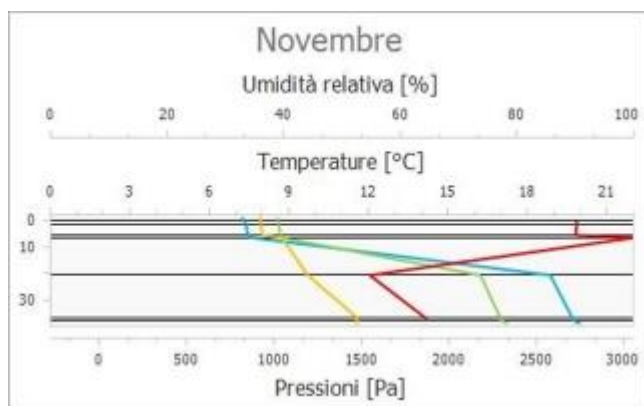
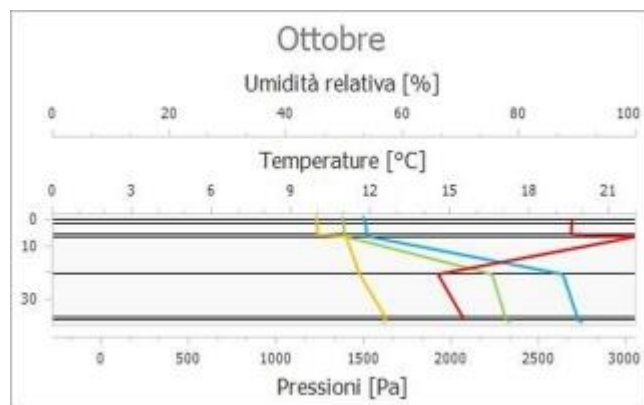
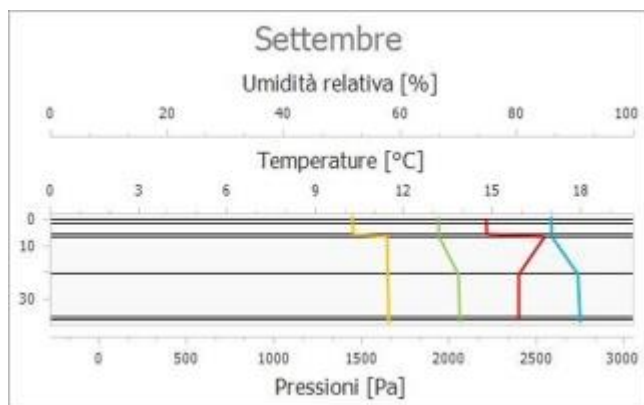
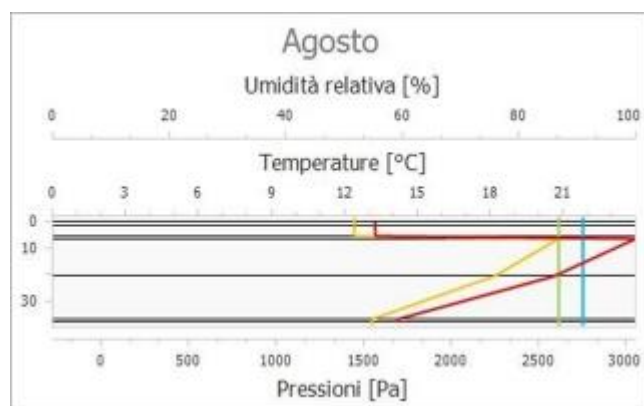
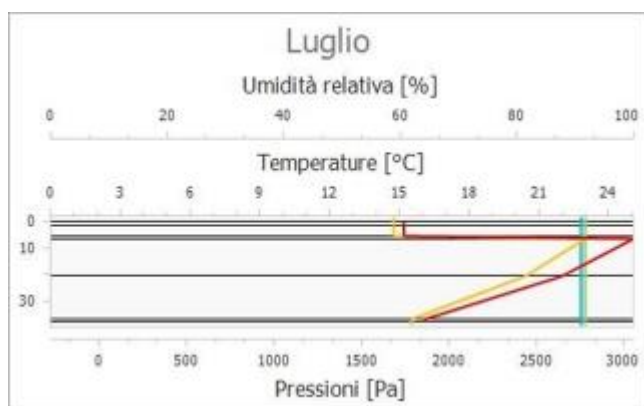
Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

Legenda

Temperatura	Pressione di vapore	Pressione di saturazione	Umidità
-------------	---------------------	--------------------------	---------





ALLEGATO 2 – CARATTERISTICHE TERMICHE COMPONENTI FINESTRATI

Cod.		Tipologia serramento	Descrizione
F01	Singolo	90x90	
Dati Vetro			
Tipo		Vetrata doppia - Una lastra con trattamento superficiale	
Trasmittanza di energia solare (ggl,n)		0,500	
Dati Telaio			
Tipo		PVC - Profilo vuoto	
Dati Infisso			
Trasmittanza (Uw)*		1,300 W/m²K	
*Trasmittanza fornita dal produttore			



Cod.		Tipologia serramento	Descrizione
F02	Singolo	180x90	
Dati Vetro			
Tipo		Vetrata doppia - Una lastra con trattamento superficiale	
Trasmittanza di energia solare (ggl,n)		0,500	
Dati Telaio			
Tipo		PVC - Profilo vuoto	
Dati Infisso			
Trasmittanza (Uw)*		1,300 W/m²K	
*Trasmittanza fornita dal produttore			



ALLEGATO 3 – VERIFICHE TERMOIGROMETRICHE

Di seguito si riportano le verifiche termoigrometriche dei componenti oggetto di intervento.

Componenti verso esterno

Codice	Descrizione	Confine	Condensa superficiale	Condensa interstiziale	Muffa
M01	26.5cm	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
M01	26.5cm	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
M01	26.5cm	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
M01	26.5cm	EST	Non presente	Non presente	Non presente
COP01	37.5cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
P01	Porta esterna	EST	Non presente	Non presente	Non presente
P01	Porta esterna	EST	Non presente	Non presente	Non presente
P01	Porta esterna	EST	Non presente	Non presente	Non presente
P01	Porta esterna	EST	Non presente	Non presente	Non presente

Componenti verso ambienti non climatizzati

Codice	Descrizione	Confine	Condensa superficiale	Condensa interstiziale	Muffa
PAV01	23.5cm	Vespaio aerato	Non presente	Non presente	Non presente

ALLEGATO 4 – RIEPILOGO PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito si riporta un riepilogo dei principali risultati di calcolo.

Simbolo	Descrizione
H'_T	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	Area solare equivalente estiva per unità di superficie
$EP_{H,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale
$EP_{C,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva
$EP_{W,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria
η_H	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale
η_C	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva
η_W	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria
$EP_{x,nren}$	Indice di prestazione energetica non rinnovabile per il servizio energetico X
$EP_{x,ren}$	Indice di prestazione energetica rinnovabile per il servizio energetico X
$EP_{x,tot}$	Indice di prestazione energetica totale per il servizio energetico X
$EP_{gl,nren}$	Indice di prestazione energetica globale non rinnovabile
$EP_{gl,ren}$	Indice di prestazione energetica globale rinnovabile
$EP_{gl,tot}$	Indice di prestazione energetica globale
FER_w	Percentuale di copertura dei fabbisogni di acqua calda sanitaria
FER_{gl}	Percentuale di copertura dei fabbisogni di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento
X	Servizio energetico:
	H - Climatizzazione invernale W - Acqua calda sanitaria C - Climatizzazione estiva
	V - ventilazione meccanica L - Illuminazione T - trasporto

Zona Climatizzata 1

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
H'_T	W/m ² K	0,215	0,500
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,014	0,040
$EP_{H,nd}$	kWh/m ²	229,55	248,95
$EP_{C,nd}$	kWh/m ²	5,09	6,17
$EP_{W,nd}$	kWh/m ²	7,60	7,60
η_H	-	0,719	0,546
η_C	-	1,364	0,857
η_W	-	0,474	0,447
$EP_{H,nren}$	kWh/m ²	107,22	207,15
$EP_{H,ren}$	kWh/m ²	211,96	248,52
$EP_{H,tot}$	kWh/m ²	319,18	455,67
$EP_{W,nren}$	kWh/m ²	5,86	8,45
$EP_{W,ren}$	kWh/m ²	10,17	8,54
$EP_{W,tot}$	kWh/m ²	16,03	16,99
$EP_{C,nren}$	kWh/m ²	3,01	5,79
$EP_{C,ren}$	kWh/m ²	0,73	1,40
$EP_{C,tot}$	kWh/m ²	3,74	7,19
$EP_{L,nren}$	kWh/m ²	166,31	166,31
$EP_{L,ren}$	kWh/m ²	40,08	40,08
$EP_{L,tot}$	kWh/m ²	206,39	206,39
$EP_{gl,nren}$	kWh/m ²	282,39	387,70
$EP_{gl,ren}$	kWh/m ²	262,94	298,54
$EP_{gl,tot}$	kWh/m ²	545,33	686,24
FER_w	%	59,94	60,00
FER_{gl}	%	62,67	60,00

