

Condensazioni

UNE EN ISO 13788

INDICE

1.- UFFICI	3
1.1.- Chiusura verticale 30 cm	3
1.1.1.- Risultati del calcolo di condensazione	3
1.1.2.- Condizioni igrotermiche di calcolo	3
1.1.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo	3
1.1.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica	4
1.1.5.- Calcolo della condensazione interstiziale	5
1.1.6.- Rappresentazione grafica della condensazione interstiziale prevista	5
1.2.- Partizione verticale 25 cm	6
1.2.1.- Risultati del calcolo di condensazione	6
1.2.2.- Condizioni igrotermiche di calcolo	6
1.2.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo	7
1.2.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica	8
1.2.5.- Calcolo della condensazione interstiziale	8
1.2.6.- Rappresentazione grafica della condensazione interstiziale prevista	9
1.3.- Copertura piana 35 cm	9
1.3.1.- Risultati del calcolo di condensazione	9
1.3.2.- Condizioni igrotermiche di calcolo	10
1.3.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo	10
1.3.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica	11
1.3.5.- Calcolo della condensazione interstiziale	12
1.3.6.- Rappresentazione grafica della condensazione interstiziale prevista	12
1.4.- CF	13
1.4.1.- Risultati del calcolo di condensazione	13
1.4.2.- Condizioni igrotermiche di calcolo	13
1.4.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo	14
1.4.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica	15
1.4.5.- Calcolo della condensazione interstiziale	15
1.4.6.- Rappresentazione grafica della condensazione interstiziale prevista	16
1.5.- Partizione orizzontale 30 cm	16
1.5.1.- Risultati del calcolo di condensazione	16
1.5.2.- Condizioni igrotermiche di calcolo	17
1.5.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo	17
1.5.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica	18
1.5.5.- Calcolo della condensazione interstiziale	19
1.5.6.- Rappresentazione grafica della condensazione interstiziale prevista	19
1.6.- Chiusura orizzontale controterra 35 cm	20
1.6.1.- Risultati del calcolo di condensazione	20
1.6.2.- Condizioni igrotermiche di calcolo	20
1.6.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo	21
1.6.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica	22
1.6.5.- Calcolo della condensazione interstiziale	22
1.6.6.- Rappresentazione grafica della condensazione interstiziale prevista	23

1.- UFFICI

1.1.- Chiusura verticale 30 cm

1.1.1.- Risultati del calcolo di condensazione

1.1.1.1.- Condensazione superficiale

$$f_{R_{si}} = 0.924 \geq f_{R_{si},min} = 0.338$$

L'elemento costruttivo non presenta condensazione superficiale.

dove:

$f_{R_{si}}$: Fattore di resistenza superficiale interna, calcolata come $(1 - U \cdot R_{si})$, dove $U = 0.303 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ e $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

$f_{R_{si},min}$: Fattore di resistenza superficiale interna minimo, necessario per evitare umidità superficiale critica, calcolato considerando un valore di $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

1.1.1.2.- Condensazione interstiziale

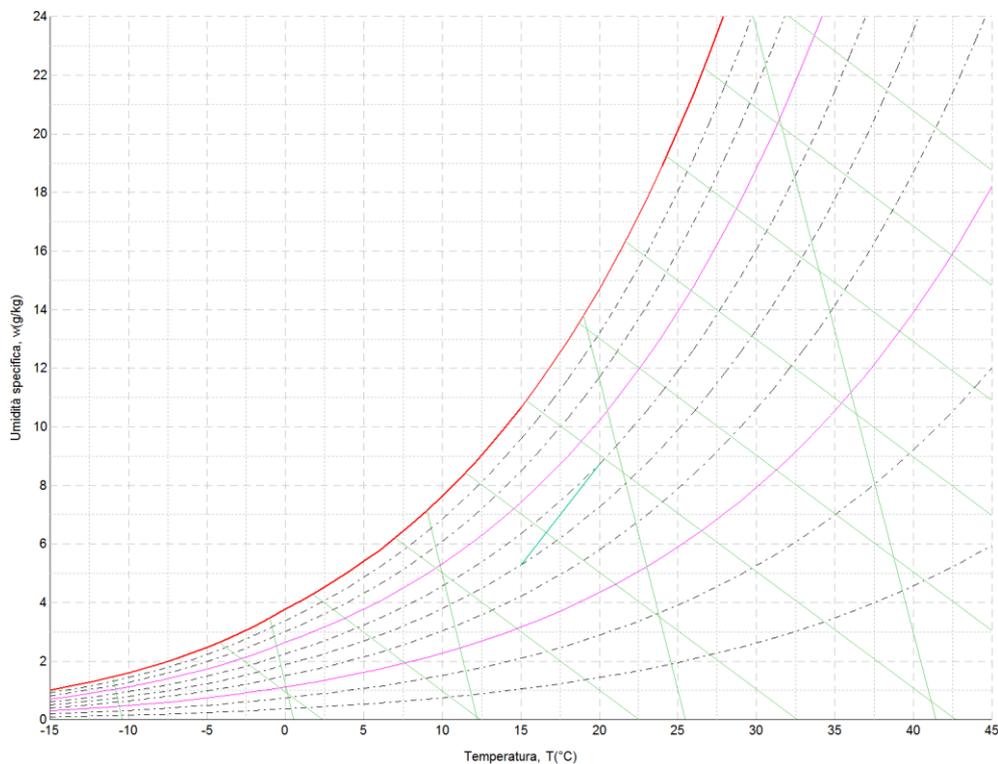
L'elemento costruttivo non presenta condensazione interstiziale.

1.1.2.- Condizioni igrotermiche di calcolo

Le condizioni igrotermiche esterne ed interne utilizzate per realizzare il calcolo di condensazione sono le seguenti:

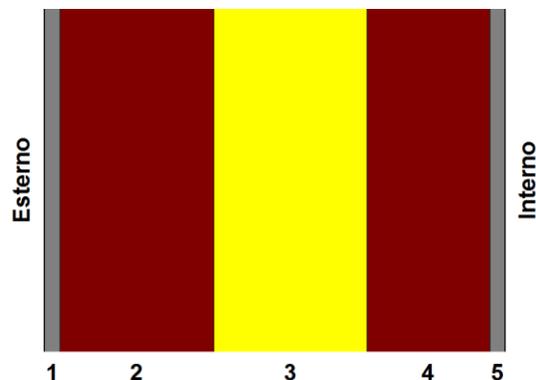
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Condizioni esterne													
Temperatura, θ_e	(°C)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Umidità relativa, ϕ_e	(%)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Condizioni interne													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Umidità relativa, ϕ_i	(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Il diagramma psicrometrico associato alla località, con un'altitudine sul livello del mare di **7 m**, viene mostrato in seguito, rappresentando mediante dei segmenti di retta le transizioni da ogni condizione esterna di calcolo alla corrispondente condizione interna.



1.1.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo

Lo schema della composizione dell'elemento costruttivo, in sezione, è il seguente:



Le caratteristiche termiche e le proprietà di diffusione dei vapor d'acqua degli strati omogenei delle facce parallele che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo sono le seguenti:

Chiusura verticale 30 cm		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Intonaco esterno	1.0	0.900	0.01111	11	10.7222
2	Mattoni forati	10.0	0.300	0.33333	6	57.733
3	Polistirene espanso sinterizzato UNI 7891	10.0	0.040	2.50000	61	612.698
4	Mattoni forati	8.0	0.300	0.26667	6	46.1864
5	Intonaco interno (calce e gesso)	1.0	0.700	0.01429	11	10.7222
R _{si}		0.13				

dove:

e: Spessore, cm.

λ : Conduttività termica del materiale, W/(m·K).

R: Resistenza termica del materiale, m²·K/W.

μ : Fattore di resistenza alla diffusione di vapor d'acqua del materiale.

S_d: Spessore d'aria equivalente rispetto alla diffusione di vapor d'acqua, m.

R_{se}: Resistenza termica superficiale esterna dell'elemento, m²·K/W.

R_{si}: Resistenza termica superficiale interna dell'elemento, m²·K/W.

L'informazione di calcolo relativa ai parametri igrometrici dell'elemento completo, derivata dal modello di strati omogenei, è la seguente:

Grandezza	Unità.	Valore
Spessore totale dell'elemento, e _T	cm	30.0
Resistenza termica totale, R _T	m ² ·K/W	3.2954
Spessore dell'aria equivalente totale, S _{d,T}	m	738.06
Trasmittanza termica, U	W/(m ² ·K)	0.303
Fattore di resistenza superficiale interna, f_{Rsi}	--	0.924

dove:

E_T: Spessore totale dell'elemento, cm.

R_T: Resistenza termica totale dell'elemento, sommatoria della resistenza termica di ogni strato, includendo le resistenze superficiali R_{se} e R_{si}, m²·K/W.

S_{d,T}: Spessore dell'aria equivalente totale, sommatoria dello spessore equivalente di ogni strato dell'elemento, m.

U: Trasmittanza termica dell'elemento, calcolata come l'inverso della resistenza termica totale, W/(m²·K).

f_{Rsi}: Fattore di resistenza superficiale interna, calcolata come (1 - U·R_{si}), dove U = 0.303 W/m²·K e R_{si} = 0.25 m²·K/W.

1.1.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica

Al fine di prevenire gli effetti avversi dell'umidità superficiale critica, è stata limitata l'umidità relativa massima nella superficie interna ad un valore di $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

Date le condizioni igrotermiche esterne, così come le interne, il calcolo di f_{Rsi,min} si presenta come segue:

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P _i (Pa)	P _{sat} (θ_{si}) (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	f _{Rsi,min}
Gennaio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Febbraio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Marzo	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Aprile	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Maggio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Giugno	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Luglio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Agosto	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Settembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Ottobre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Novembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Dicembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338

dove:

θ_e : Temperatura dell'aria esterna, °C.

φ_e : Umidità relativa dell'aria esterna, %.

θ_i : Temperatura dell'aria interna, °C.

φ_i : Umidità relativa dell'aria interna, aumentata con un coefficiente di sicurezza 5%, %.

P_i : Pressione di vapore nell'ambiente interno, Pa.

$P_{sat}(\theta_{si})$: Pressione di saturazione del vapor d'acqua minima accettabile per la superficie interna, Pa.

$\theta_{si,min}$: Minima temperatura superficiale interna accettabile, calcolata in base alla pressione di saturazione minima accettabile, °C.

$f_{Rsi,min}$: Fattore di resistenza superficiale interna minimo

Dato che $f_{Rsi} = 0.924 > f_{Rsi,min} = 0.338$, non si producono condensazioni superficiali nell'elemento costruttivo.

1.1.5.- Calcolo della condensazione interstiziale

Vengono esposti qui di seguito i risultati ottenuti nel calcolo di temperature e pressioni in ognuna delle interfasi formate dall'unione tra gli strati omogenei che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo.

Calcolo della condensazione interstiziale nel mese di Gennaio.

Chiusura verticale 30 cm	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mese))	M_a (g/m ²)
Aria esterna	15.00	1704.407	852.204	50.0		
Faccia esterna	15.06	1711.078	852.204	49.8	--	--
Interfase 1-2	15.08	1712.935	860.193	50.2	--	--
Interfase 2-3	15.58	1769.474	903.213	51.0	--	--
Interfase 3-4	19.38	2248.262	1359.765	60.5	--	--
Interfase 4-5	19.78	2305.470	1394.181	60.5	--	--
Faccia interna	19.80	2308.570	1402.171	60.7	--	--
Aria interna	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

dove:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Pressione di saturazione del vapor d'acqua, Pa.

P_n : Pressione del vapor d'acqua, Pa.

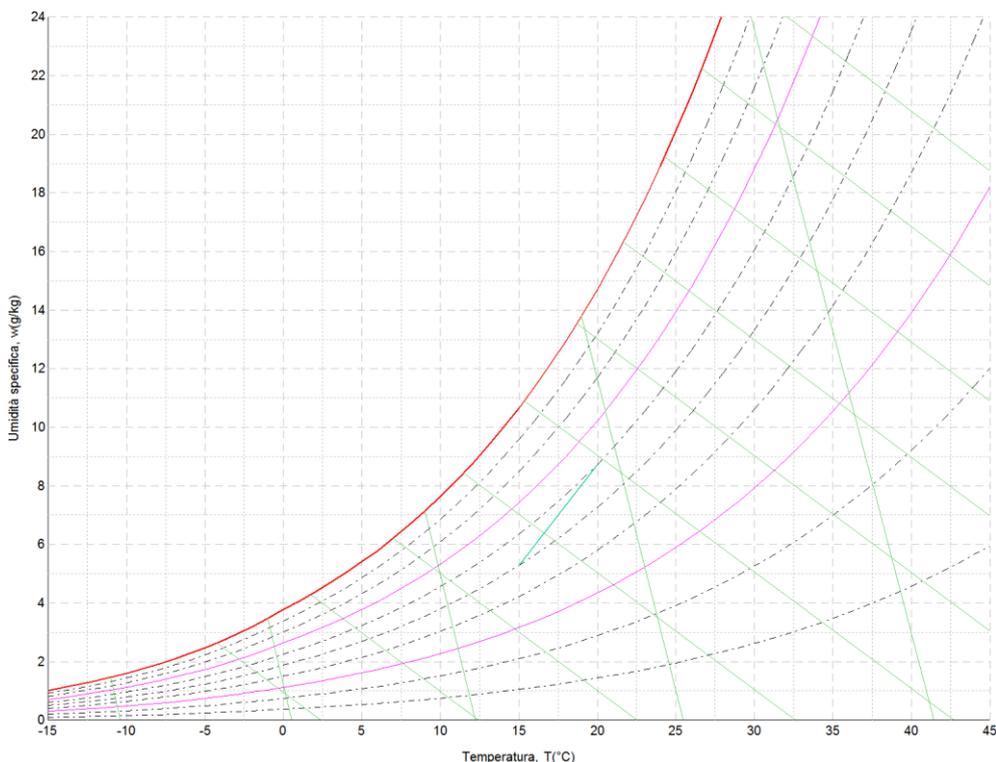
φ : Umidità relativa, %.

g_c : Densità del flusso di condensazione, g/(m²·mese).

M_a : Contenuto accumulato di umidità per unità di superficie, g/m².

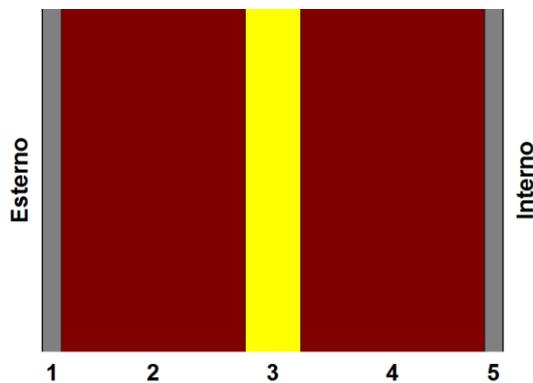
>> Rappresentazione grafica (Gennaio)

Il diagramma psicrometrico associato alla località, con un'altitudine sul livello del mare di **7 m**, viene mostrato in seguito, rappresentando mediante dei segmenti di retta le transizioni da ogni condizione esterna di calcolo alla corrispondente condizione interna.



1.2.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo

Lo schema della composizione dell'elemento costruttivo, in sezione, è il seguente:



Le caratteristiche termiche e le proprietà di diffusione dei vapor d'acqua degli strati omogenei delle facce parallele che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo sono le seguenti:

Partizione verticale 25 cm		e	λ	R	μ	S_d
		(cm)	(W/m·K)	(m ² ·K/W)		(m)
R_{se}				0.13		
1	Intonaco interno (calce e gesso)	1.0	0.700	0.01429	11	10.7222
2	Mattoni forati	10.0	0.300	0.33333	6	57.733
3	Pannelli di lana di legno con leganti inorganici - mv.25	3.0	0.042	0.71429	3	8.2713
4	Mattoni forati	10.0	0.300	0.33333	6	57.733
5	Intonaco interno (calce e gesso)	1.0	0.700	0.01429	11	10.7222
R_{si}				0.13		

dove:

e: Spessore, cm.

λ : Conduttività termica del materiale, W/(m·K).

R: Resistenza termica del materiale, m²·K/W.

μ : Fattore di resistenza alla diffusione di vapor d'acqua del materiale.

S_d : Spessore d'aria equivalente rispetto alla diffusione di vapor d'acqua, m.

R_{se} : Resistenza termica superficiale esterna dell'elemento, $m^2 \cdot K/W$.

R_{si} : Resistenza termica superficiale interna dell'elemento, $m^2 \cdot K/W$.

L'informazione di calcolo relativa ai parametri igrometrici dell'elemento completo, derivata dal modello di strati omogenei, è la seguente:

Grandezza	Unità.	Valore
Spessore totale dell'elemento, e_T	cm	25.0
Resistenza termica totale, R_T	$m^2 \cdot K/W$	1.6695
Spessore dell'aria equivalente totale, $S_{d,T}$	m	145.18
Trasmitanza termica, U	$W/(m^2 \cdot K)$	0.599
Fattore di resistenza superficiale interna, f_{Rsi}	--	0.850

dove:

E_T : Spessore totale dell'elemento, cm.

R_T : Resistenza termica totale dell'elemento, sommatoria della resistenza termica di ogni strato, includendo le resistenze superficiali R_{se} e R_{si} , $m^2 \cdot K/W$.

$S_{d,T}$: Spessore dell'aria equivalente totale, sommatoria dello spessore equivalente di ogni strato dell'elemento, m.

U : Trasmissanza termica dell'elemento, calcolata come l'inverso della resistenza termica totale, $W/(m^2 \cdot K)$.

f_{Rsi} : Fattore di resistenza superficiale interna, calcolata come $(1 - U \cdot R_{si})$, dove $U = 0.599 W/m^2 \cdot K$ e $R_{si} = 0.25 m^2 \cdot K/W$.

1.2.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica

Al fine di prevenire gli effetti avversi dell'umidità superficiale critica, è stata limitata l'umidità relativa massima nella superficie interna ad un valore di $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

Date le condizioni igrotermiche esterne, così come le interne, il calcolo di $f_{Rsi,min}$ si presenta come segue:

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Gennaio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Febbraio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Marzo	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Aprile	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Maggio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Giugno	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Luglio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Agosto	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Settembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Ottobre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Novembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Dicembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338

dove:

θ_e : Temperatura dell'aria esterna, °C.

φ_e : Umidità relativa dell'aria esterna, %.

θ_i : Temperatura dell'aria interna, °C.

φ_i : Umidità relativa dell'aria interna, aumentata con un coefficiente di sicurezza 5%, %.

P_i : Pressione di vapore nell'ambiente interno, Pa.

$P_{sat}(\theta_{si})$: Pressione di saturazione del vapor d'acqua minima accettabile per la superficie interna, Pa.

$\theta_{si,min}$: Minima temperatura superficiale interna accettabile, calcolata in base alla pressione di saturazione minima accettabile, °C.

$f_{Rsi,min}$: Fattore di resistenza superficiale interna minimo

Dato che $f_{Rsi} = 0.850 > f_{Rsi,min} = 0.338$, non si producono condensazioni superficiali nell'elemento costruttivo.

1.2.5.- Calcolo della condensazione interstiziale

Vengono esposti qui di seguito i risultati ottenuti nel calcolo di temperature e pressioni in ognuna delle interfasi formate dall'unione tra gli strati omogenei che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo.

Calcolo della condensazione interstiziale nel mese di Gennaio.

Partizione verticale 25 cm	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c ($g/(m^2 \cdot mese)$)	M_a (g/m^2)
Aria esterna	15.00	1704.407	852.204	50.0		
Faccia esterna	15.39	1747.599	852.204	48.8	--	--
Interfase 1-2	15.43	1752.403	892.821	50.9	--	--

Partizione verticale 25 cm	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mese))	M_a (g/m ²)
Interfase 2-3	16.43	1867.841	1111.521	59.5	--	--
Interfase 3-4	18.57	2137.873	1142.854	53.5	--	--
Interfase 4-5	19.57	2275.169	1361.554	59.8	--	--
Faccia interna	19.61	2281.222	1402.171	61.5	--	--
Aria interna	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

dove:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Pressione di saturazione del vapor d'acqua, Pa.

P_n : Pressione del vapor d'acqua, Pa.

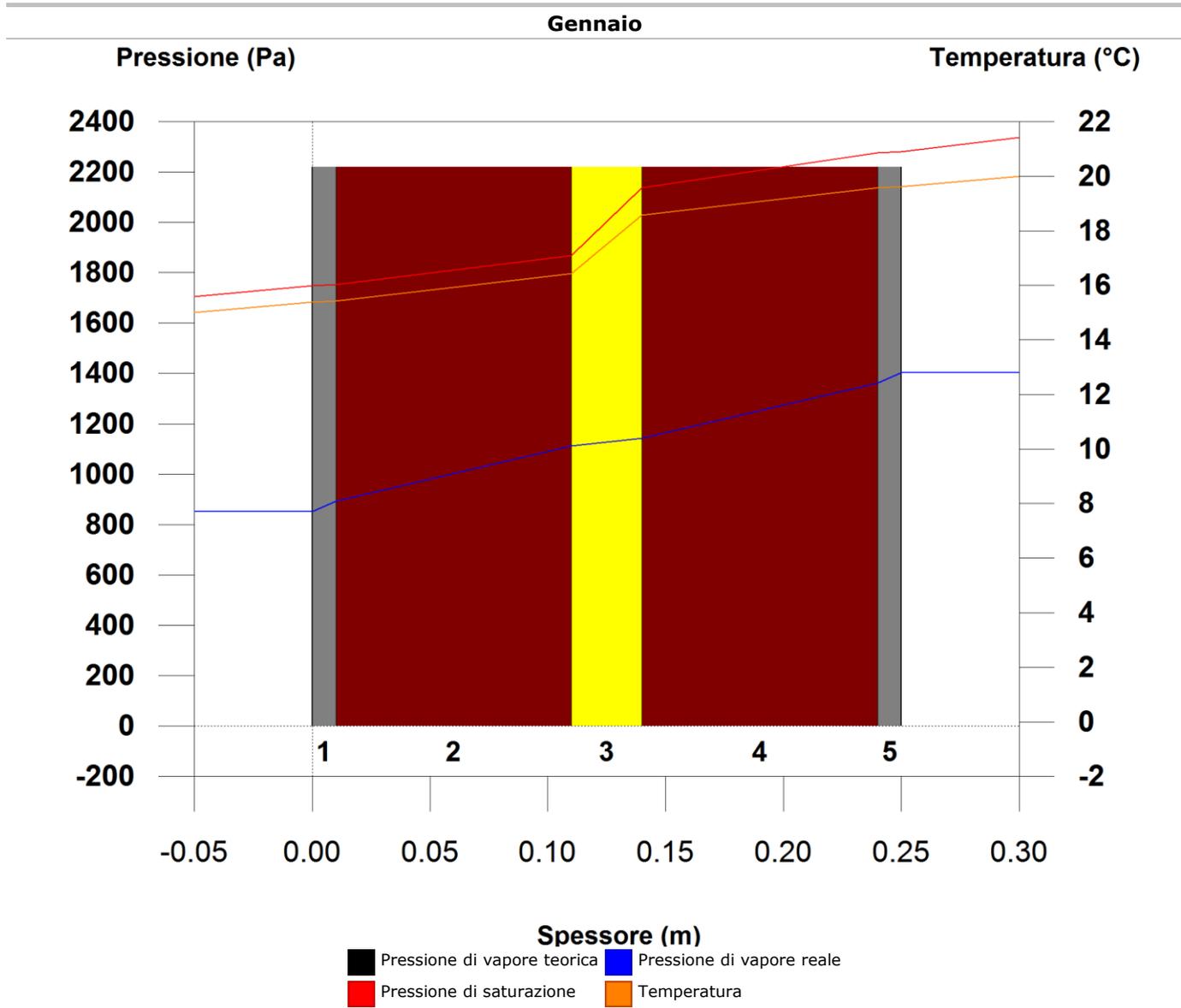
φ : Umidità relativa, %.

g_c : Densità del flusso di condensazione, g/(m²·mese).

M_a : Contenuto accumulato di umidità per unità di superficie, g/m².

>> Rappresentazione grafica (Gennaio)

1.2.6.- Rappresentazione grafica della condensazione interstiziale prevista



1.3.- Copertura piana 35 cm

1.3.1.- Risultati del calcolo di condensazione

1.3.1.1.- Condensazione superficiale

$$f_{Rsi} = 0.697 \geq f_{Rsi,min} = 0.338$$

L'elemento costruttivo non presenta condensazione superficiale.

dove:

$f_{R_{si}}$: Fattore di resistenza superficiale interna, calcolata come $(1 - U \cdot R_{si})$, dove $U = 1.211 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ e $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

$f_{R_{si,min}}$: Fattore di resistenza superficiale interna minimo, necessario per evitare umidità superficiale critica, calcolato considerando un valore di $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

1.3.1.2.- Condensazione interstiziale

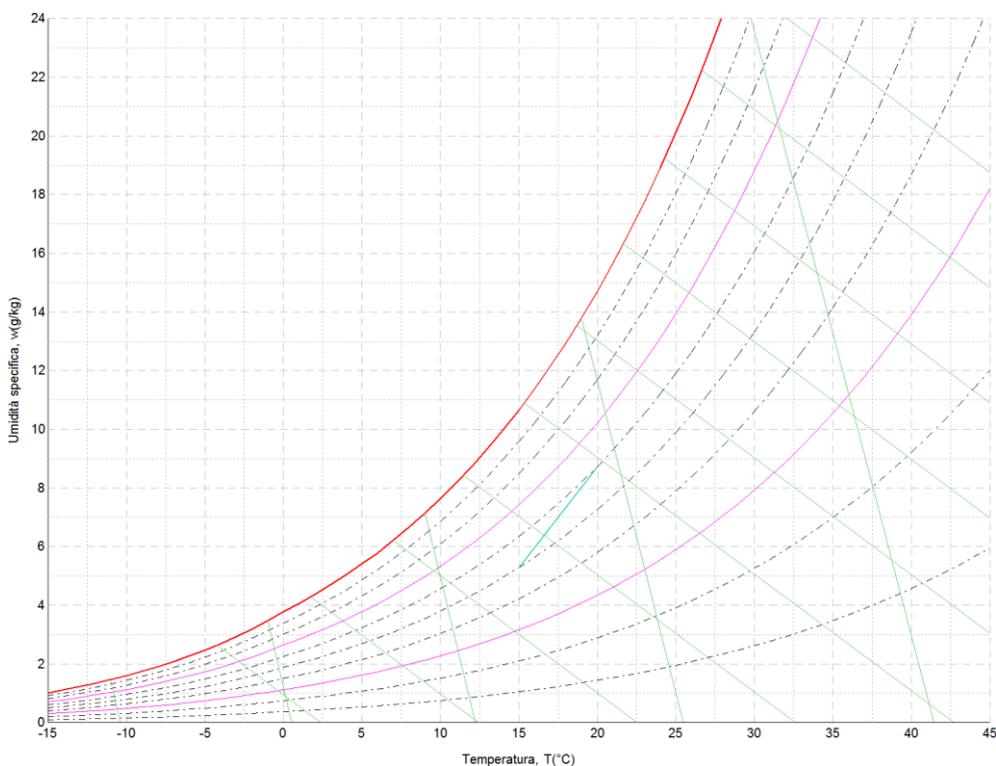
L'elemento costruttivo non presenta condensazione interstiziale.

1.3.2.- Condizioni igrotermiche di calcolo

Le condizioni igrotermiche esterne ed interne utilizzate per realizzare il calcolo di condensazione sono le seguenti:

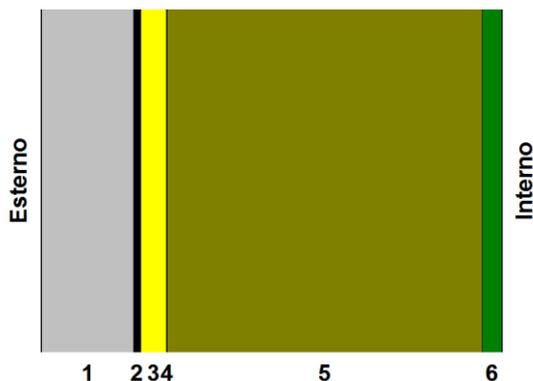
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Condizioni esterne													
Temperatura, θ_e	(°C)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Umidità relativa, φ_e	(%)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Condizioni interne													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Umidità relativa, φ_i	(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Il diagramma psicrometrico associato alla località, con un'altitudine sul livello del mare di **7 m**, viene mostrato in seguito, rappresentando mediante dei segmenti di retta le transizioni da ogni condizione esterna di calcolo alla corrispondente condizione interna.



1.3.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo

Lo schema della composizione dell'elemento costruttivo, in sezione, è il seguente:



Le caratteristiche termiche e le proprietà di diffusione dei vapor d'acqua degli strati omogenei delle facce parallele che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo sono le seguenti:

Copertura piana 35 cm		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Ghiaia	7.0	0.500	0.14000	1	7
2	Fogli di materiale sintetico	0.5	0.230	0.02174	19300	9650
3	Poliuretani espansi in situ - mv.37	2.0	0.325	0.06154	41	82.3028
4	Fogli di materiale sintetico	0.0	0.230	0.00087	19300	386
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	24.0	0.560	0.42857	643	15440
6	Pino (flusso parallelo alle fibre)	1.5	0.453	0.03311	43	64.3333
R _{si}		0.10				

dove:

e: Spessore, cm.

λ : Conduttività termica del materiale, W/(m·K).

R: Resistenza termica del materiale, m²·K/W.

μ : Fattore di resistenza alla diffusione di vapor d'acqua del materiale.

S_d: Spessore d'aria equivalente rispetto alla diffusione di vapor d'acqua, m.

R_{se}: Resistenza termica superficiale esterna dell'elemento, m²·K/W.

R_{si}: Resistenza termica superficiale interna dell'elemento, m²·K/W.

L'informazione di calcolo relativa ai parametri igrometrici dell'elemento completo, derivata dal modello di strati omogenei, è la seguente:

Grandezza	Unità.	Valore
Spessore totale dell'elemento, e _T	cm	35.0
Resistenza termica totale, R _T	m ² ·K/W	0.8258
Spessore dell'aria equivalente totale, S _{d,T}	m	25629.64
Trasmitanza termica, U	W/(m ² ·K)	1.211
Fattore di resistenza superficiale interna, f_{Rsi}	--	0.697

dove:

e_T: Spessore totale dell'elemento, cm.

R_T: Resistenza termica totale dell'elemento, sommatoria della resistenza termica di ogni strato, includendo le resistenze superficiali R_{se} e R_{si}, m²·K/W.

S_{d,T}: Spessore dell'aria equivalente totale, sommatoria dello spessore equivalente di ogni strato dell'elemento, m.

U: Trasmissanza termica dell'elemento, calcolata come l'inverso della resistenza termica totale, W/(m²·K).

f_{Rsi}: Fattore di resistenza superficiale interna, calcolata come (1 - U·R_{si}), dove U = 1.211 W/m²·K e R_{si} = 0.25 m²·K/W.

1.3.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica

Al fine di prevenire gli effetti avversi dell'umidità superficiale critica, è stata limitata l'umidità relativa massima nella superficie interna ad un valore di $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

Date le condizioni igrotermiche esterne, così come le interne, il calcolo di f_{Rsi,min} si presenta come segue:

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P _i (Pa)	P _{sat} (θ_{si}) (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	f _{Rsi,min}
Gennaio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Febbraio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Marzo	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Aprile	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Maggio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Giugno	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Luglio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Agosto	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Settembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Ottobre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Novembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Dicembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338

dove:

θ_e : Temperatura dell'aria esterna, °C.

φ_e : Umidità relativa dell'aria esterna, %.

θ_i : Temperatura dell'aria interna, °C.

ϕ_i : Umidità relativa dell'aria interna, aumentata con un coefficiente di sicurezza 5%, %.

P_i : Pressione di vapore nell'ambiente interno, Pa.

$P_{sat}(\theta_{si})$: Pressione di saturazione del vapor d'acqua minima accettabile per la superficie interna, Pa.

$\theta_{si,min}$: Minima temperatura superficiale interna accettabile, calcolata in base alla pressione di saturazione minima accettabile, °C.

$f_{Rsi,min}$: Fattore di resistenza superficiale interna minimo

Dato che $f_{Rsi} = 0.697 > f_{Rsi,min} = 0.338$, non si producono condensazioni superficiali nell'elemento costruttivo.

1.3.5.- Calcolo della condensazione interstiziale

Vengono esposti qui di seguito i risultati ottenuti nel calcolo di temperature e pressioni in ognuna delle interfasi formate dall'unione tra gli strati omogenei che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo.

Calcolo della condensazione interstiziale nel mese di Gennaio.

Copertura piana 35 cm	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mese))	M_a (g/m ²)
Aria esterna	15.00	1704.407	852.204	50.0		
Faccia esterna	15.24	1731.163	852.204	49.2	--	--
Interfase 1-2	16.09	1827.729	852.354	46.6	--	--
Interfase 2-3	16.22	1843.140	1059.426	57.5	--	--
Interfase 3-4	16.59	1887.383	1061.192	56.2	--	--
Interfase 4-5	16.60	1888.014	1069.475	56.6	--	--
Interfase 5-6	19.19	2222.881	1400.790	63.0	--	--
Faccia interna	19.39	2250.791	1402.171	62.3	--	--
Aria interna	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

dove:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Pressione di saturazione del vapor d'acqua, Pa.

P_n : Pressione del vapor d'acqua, Pa.

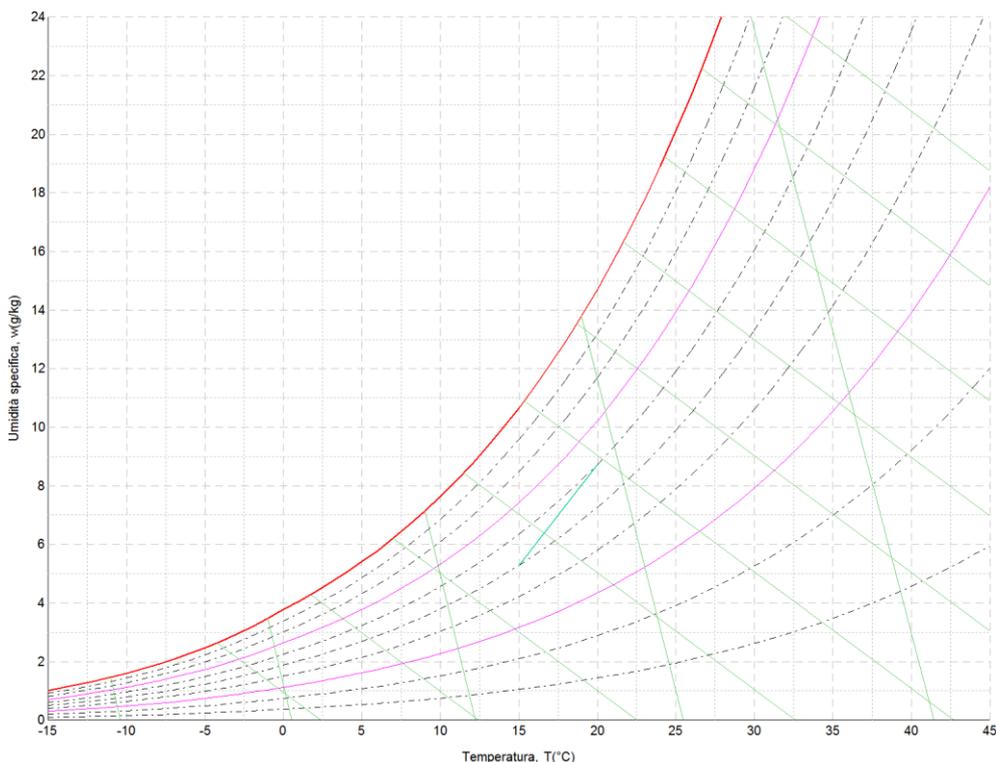
ϕ : Umidità relativa, %.

g_c : Densità del flusso di condensazione, g/(m²·mese).

M_a : Contenuto accumulato di umidità per unità di superficie, g/m².

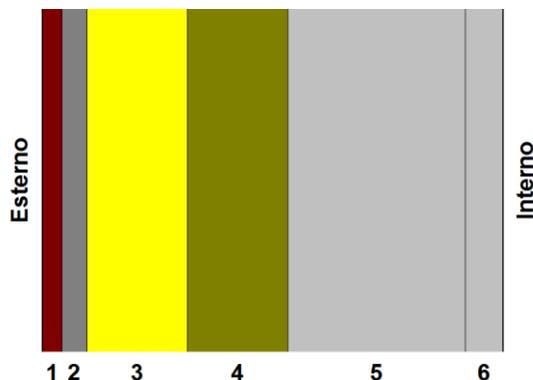
>> Rappresentazione grafica (Gennaio)

Il diagramma psicrometrico associato alla località, con un'altitudine sul livello del mare di **7 m**, viene mostrato in seguito, rappresentando mediante dei segmenti di retta le transizioni da ogni condizione esterna di calcolo alla corrispondente condizione interna.



1.4.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo

Lo schema della composizione dell'elemento costruttivo, in sezione, è il seguente:



Le caratteristiche termiche e le proprietà di diffusione dei vapor d'acqua degli strati omogenei delle facce parallele che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo sono le seguenti:

CF	e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S_d (m)	
R_{se}			0.04			
1	F13 - Built-up roofing	0.9	0.162	0.05864	1	0.95
2	G03 - 13 mm fiberboard sheathing	1.3	0.068	0.18676	1	1.27
3	I02 - 50 mm insulation board	5.1	0.029	1.75172	1	5.08
4	G06 - 50 mm wood	5.1	0.153	0.33203	1	5.08
5	F05 - Ceiling air space resistance	9.0	0.500	0.18000	1	9
6	F16 - Acoustic tile	1.9	0.061	0.31311	1	1.91
R_{si}			0.10			

dove:

e: Spessore, cm.

λ : Conduttività termica del materiale, W/(m·K).

R: Resistenza termica del materiale, m²·K/W.

u : Fattore di resistenza alla diffusione di vapor d'acqua del materiale.
 S_d : Spessore d'aria equivalente rispetto alla diffusione di vapor d'acqua, m.
 R_{se} : Resistenza termica superficiale esterna dell'elemento, $m^2 \cdot K/W$.
 R_{si} : Resistenza termica superficiale interna dell'elemento, $m^2 \cdot K/W$.

L'informazione di calcolo relativa ai parametri igrometrici dell'elemento completo, derivata dal modello di strati omogenei, è la seguente:

Grandezza	Unità.	Valore
Spessore totale dell'elemento, e_T	cm	23.3
Resistenza termica totale, R_T	$m^2 \cdot K/W$	2.9623
Spessore dell'aria equivalente totale, $S_{d,T}$	m	23.29
Trasmitanza termica, U	$W/(m^2 \cdot K)$	0.338
Fattore di resistenza superficiale interna, f_{Rsi}	--	0.916

dove:

E_T : Spessore totale dell'elemento, cm.
 R_T : Resistenza termica totale dell'elemento, sommatoria della resistenza termica di ogni strato, includendo le resistenze superficiali R_{se} e R_{si} , $m^2 \cdot K/W$.
 $S_{d,T}$: Spessore dell'aria equivalente totale, sommatoria dello spessore equivalente di ogni strato dell'elemento, m.
 U : Trasmitanza termica dell'elemento, calcolata come l'inverso della resistenza termica totale, $W/(m^2 \cdot K)$.
 f_{Rsi} : Fattore di resistenza superficiale interna, calcolata come $(1 - U \cdot R_{si})$, dove $U = 0.338 W/m^2 \cdot K$ e $R_{si} = 0.25 m^2 \cdot K/W$.

1.4.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica

Al fine di prevenire gli effetti avversi dell'umidità superficiale critica, è stata limitata l'umidità relativa massima nella superficie interna ad un valore di $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

Date le condizioni igrotermiche esterne, così come le interne, il calcolo di $f_{Rsi,min}$ si presenta come segue:

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Gennaio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Febbraio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Marzo	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Aprile	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Maggio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Giugno	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Luglio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Agosto	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Settembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Ottobre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Novembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Dicembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338

dove:

θ_e : Temperatura dell'aria esterna, °C.
 φ_e : Umidità relativa dell'aria esterna, %.
 θ_i : Temperatura dell'aria interna, °C.
 φ_i : Umidità relativa dell'aria interna, aumentata con un coefficiente di sicurezza 5%, %.
 P_i : Pressione di vapore nell'ambiente interno, Pa.
 $P_{sat}(\theta_{si})$: Pressione di saturazione del vapor d'acqua minima accettabile per la superficie interna, Pa.
 $\theta_{si,min}$: Minima temperatura superficiale interna accettabile, calcolata in base alla pressione di saturazione minima accettabile, °C.
 $f_{Rsi,min}$: Fattore di resistenza superficiale interna minimo

Dato che $f_{Rsi} = 0.916 > f_{Rsi,min} = 0.338$, non si producono condensazioni superficiali nell'elemento costruttivo.

1.4.5.- Calcolo della condensazione interstiziale

Vengono esposti qui di seguito i risultati ottenuti nel calcolo di temperature e pressioni in ognuna delle interfasi formate dall'unione tra gli strati omogenei che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo.

Calcolo della condensazione interstiziale nel mese di Gennaio.

CF	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mese))	M_a (g/m ²)
Aria esterna	15.00	1704.407	852.204	50.0		
Faccia esterna	15.07	1711.830	852.204	49.8	--	--

CF	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mese))	M_a (g/m ²)
Interfase 1-2	15.17	1722.762	874.637	50.8	--	--
Interfase 2-3	15.48	1757.990	904.626	51.5	--	--
Interfase 3-4	18.44	2120.387	1024.585	48.3	--	--
Interfase 4-5	19.00	2195.999	1144.543	52.1	--	--
Interfase 5-6	19.30	2237.967	1357.068	60.6	--	--
Faccia interna	19.83	2312.646	1402.171	60.6	--	--
Aria interna	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

dove:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Pressione di saturazione del vapor d'acqua, Pa.

P_n : Pressione del vapor d'acqua, Pa.

φ : Umidità relativa, %.

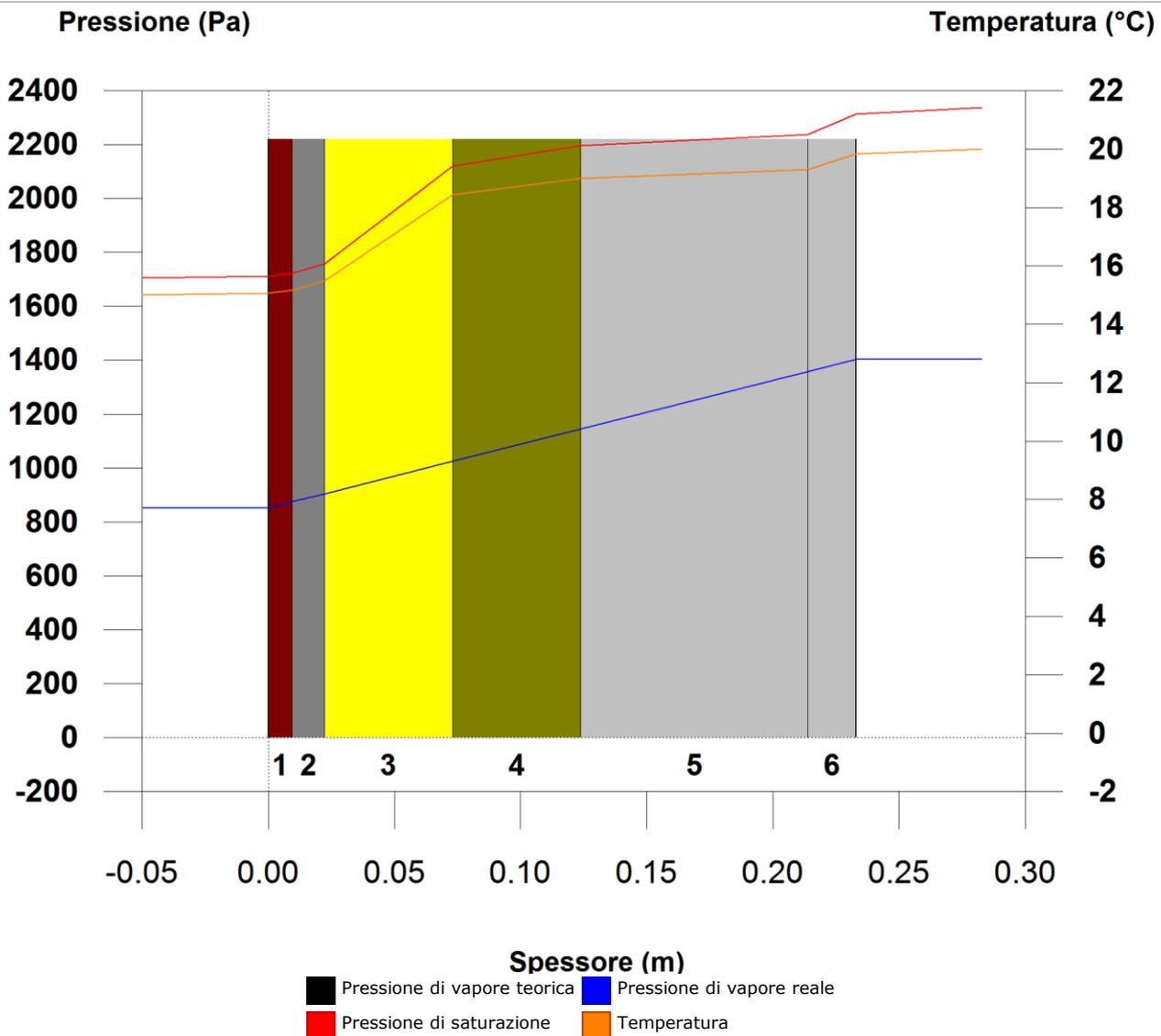
g_c : Densità del flusso di condensazione, g/(m²·mese).

M_a : Contenuto accumulato di umidità per unità di superficie, g/m².

>> Rappresentazione grafica (Gennaio)

1.4.6.- Rappresentazione grafica della condensazione interstiziale prevista

Gennaio



1.5.- Partizione orizzontale 30 cm

1.5.1.- Risultati del calcolo di condensazione

1.5.1.1.- Condensazione superficiale

$$f_{R_{si}} = 0.721 \geq f_{R_{si},min} = 0.338$$

L'elemento costruttivo non presenta condensazione superficiale.

dove:

$f_{R_{si}}$: Fattore di resistenza superficiale interna, calcolata come $(1 - U \cdot R_{si})$, dove $U = 1.114 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ e $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

$f_{R_{si},min}$: Fattore di resistenza superficiale interna minimo, necessario per evitare umidità superficiale critica, calcolato considerando un valore di $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

1.5.1.2.- Condensazione interstiziale

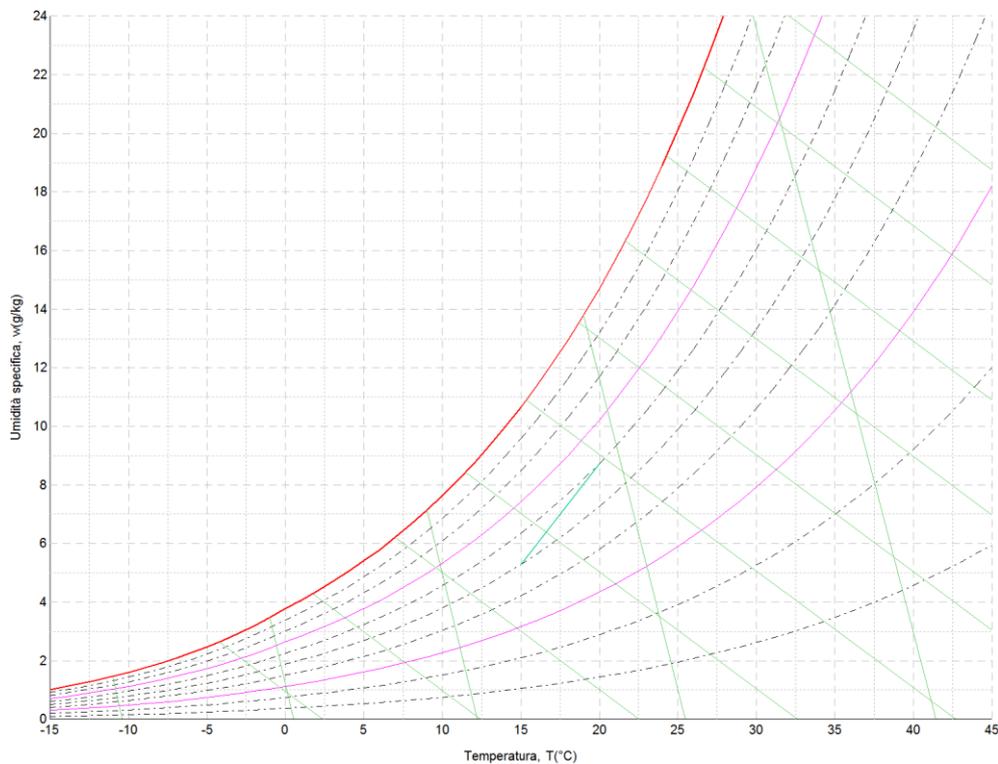
L'elemento costruttivo non presenta condensazione interstiziale.

1.5.2.- Condizioni igrotermiche di calcolo

Le condizioni igrotermiche esterne ed interne utilizzate per realizzare il calcolo di condensazione sono le seguenti:

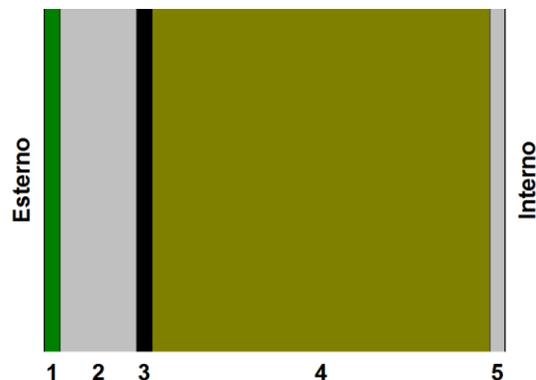
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Condizioni esterne													
Temperatura, θ_e	(°C)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Umidità relativa, φ_e	(%)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Condizioni interne													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Umidità relativa, φ_i	(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Il diagramma psicrometrico associato alla località, con un'altitudine sul livello del mare di **7 m**, viene mostrato in seguito, rappresentando mediante dei segmenti di retta le transizioni da ogni condizione esterna di calcolo alla corrispondente condizione interna.



1.5.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo

Lo schema della composizione dell'elemento costruttivo, in sezione, è il seguente:



Le caratteristiche termiche e le proprietà di diffusione dei vapor d'acqua degli strati omogenei delle facce parallele che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo sono le seguenti:

Partizione orizzontale 30 cm

	e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S_d (m)
R_{se}	0.13				
1 Pino (flusso perpendicolare alle fibre)	1.0	0.144	0.06944	43	42.8889
2 CLS di argille espanse - a struttura chiusa - umidità 8% - mv.1200	5.0	0.478	0.10449	87	432.736
3 Fogli di materiale sintetico	1.0	0.230	0.04348	19300	19300
4 Pino (flusso parallelo alle fibre)	22.0	0.542	0.40590	43	943.556
5 Intonaco di calce e gesso	1.0	0.700	0.01429	11	10.7222
R_{si}	0.13				

dove:

e: Spessore, cm.

λ: Conduttività termica del materiale, W/(m·K).

R: Resistenza termica del materiale, m²·K/W.

μ: Fattore di resistenza alla diffusione di vapor d'acqua del materiale.

S_d: Spessore d'aria equivalente rispetto alla diffusione di vapor d'acqua, m.

R_{se}: Resistenza termica superficiale esterna dell'elemento, m²·K/W.

R_{si}: Resistenza termica superficiale interna dell'elemento, m²·K/W.

L'informazione di calcolo relativa ai parametri igrometrici dell'elemento completo, derivata dal modello di strati omogenei, è la seguente:

Grandezza	Unità.	Valore
Spessore totale dell'elemento, <i>e_T</i>	cm	30.0
Resistenza termica totale, <i>R_T</i>	m ² ·K/W	0.8976
Spessore dell'aria equivalente totale, <i>S_{d,T}</i>	m	20729.90
Trasmittanza termica, U	W/(m ² ·K)	1.114
Fattore di resistenza superficiale interna, f_{Rsi}	--	0.721

dove:

E_T: Spessore totale dell'elemento, cm.

R_T: Resistenza termica totale dell'elemento, sommatoria della resistenza termica di ogni strato, includendo le resistenze superficiali *R_{se}* e *R_{si}*, m²·K/W.

S_{d,T}: Spessore dell'aria equivalente totale, sommatoria dello spessore equivalente di ogni strato dell'elemento, m.

U: Trasmittanza termica dell'elemento, calcolata come l'inverso della resistenza termica totale, W/(m²·K).

f_{Rsi}: Fattore di resistenza superficiale interna, calcolata come $(1 - U \cdot R_{si})$, dove $U = 1.114 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ e $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

1.5.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica

Al fine di prevenire gli effetti avversi dell'umidità superficiale critica, è stata limitata l'umidità relativa massima nella superficie interna ad un valore di $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

Date le condizioni igrotermiche esterne, così come le interne, il calcolo di $f_{Rsi,min}$ si presenta come segue:

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P_i (Pa)	P_{sat} (θ_{si}) (Pa)	θ_{si,min} (°C)	f_{Rsi,min}
Gennaio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Febbraio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Marzo	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Aprile	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Maggio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Giugno	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Luglio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Agosto	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Settembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Ottobre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Novembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Dicembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338

dove:

θ_e : Temperatura dell'aria esterna, °C.

φ_e : Umidità relativa dell'aria esterna, %.

θ_i : Temperatura dell'aria interna, °C.

φ_i : Umidità relativa dell'aria interna, aumentata con un coefficiente di sicurezza 5%, %.

P_i : Pressione di vapore nell'ambiente interno, Pa.

$P_{sat}(\theta_{si})$: Pressione di saturazione del vapor d'acqua minima accettabile per la superficie interna, Pa.

$\theta_{si,min}$: Minima temperatura superficiale interna accettabile, calcolata in base alla pressione di saturazione minima accettabile, °C.

$f_{Rsi,min}$: Fattore di resistenza superficiale interna minimo

Dato che $f_{Rsi} = 0.721 > f_{Rsi,min} = 0.338$, non si producono condensazioni superficiali nell'elemento costruttivo.

1.5.5.- Calcolo della condensazione interstiziale

Vengono esposti qui di seguito i risultati ottenuti nel calcolo di temperature e pressioni in ognuna delle interfasi formate dall'unione tra gli strati omogenei che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo.

Calcolo della condensazione interstiziale nel mese di Gennaio.

Partizione orizzontale 30 cm	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mese))	M_a (g/m ²)
Aria esterna	15.00	1704.407	852.204	50.0		
Faccia esterna	15.72	1785.507	852.204	47.7	--	--
Interfase 1-2	16.11	1830.200	853.341	46.6	--	--
Interfase 2-3	16.69	1899.298	864.822	45.5	--	--
Interfase 3-4	16.94	1928.715	1376.854	71.4	--	--
Interfase 4-5	19.20	2223.186	1401.886	63.1	--	--
Faccia interna	19.28	2234.229	1402.171	62.8	--	--
Aria interna	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

dove:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Pressione di saturazione del vapor d'acqua, Pa.

P_n : Pressione del vapor d'acqua, Pa.

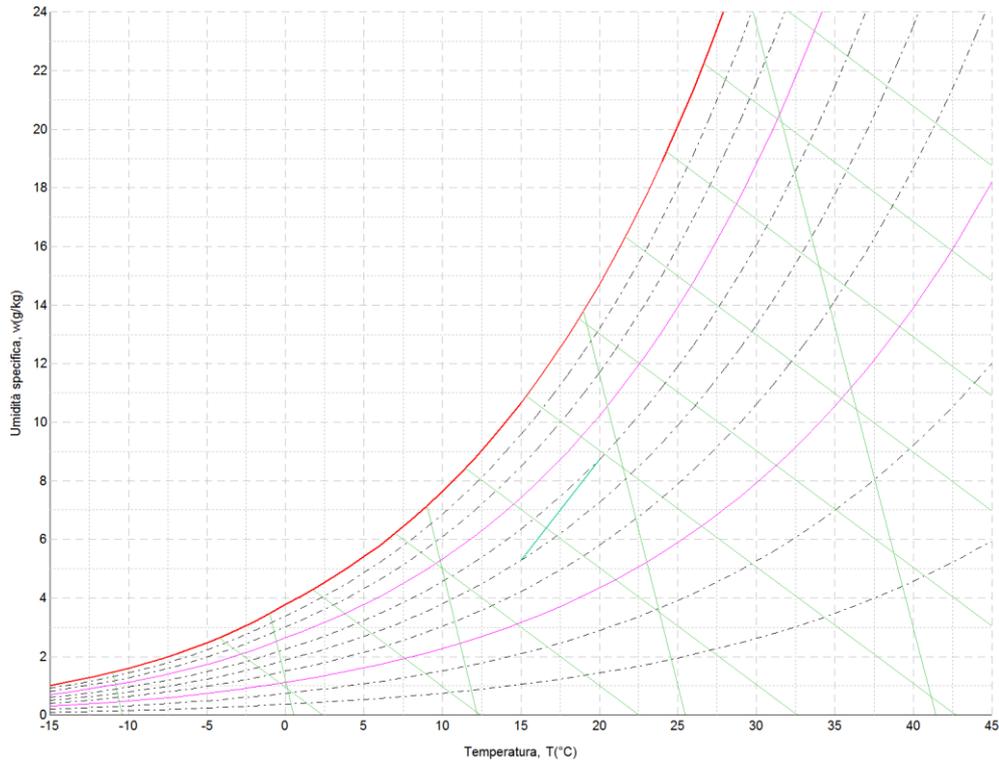
φ : Umidità relativa, %.

g_c : Densità del flusso di condensazione, g/(m²·mese).

M_a : Contenuto accumulato di umidità per unità di superficie, g/m².

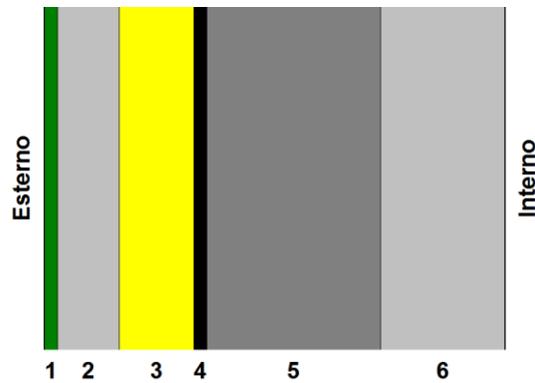
>> Rappresentazione grafica (Gennaio)

Il diagramma psicrometrico associato alla località, con un'altitudine sul livello del mare di **7 m**, viene mostrato in seguito, rappresentando mediante dei segmenti di retta le transizioni da ogni condizione esterna di calcolo alla corrispondente condizione interna.



1.6.3.- Descrizione dell'elemento costruttivo

Lo schema della composizione dell'elemento costruttivo, in sezione, è il seguente:



Le caratteristiche termiche e le proprietà di diffusione dei vapor d'acqua degli strati omogenei delle facce parallele che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo sono le seguenti:

Chiusura orizzontale controterra 35 cm

	e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S_d (m)
R_{se}	0.00				
1 Pino (flusso perpendicolare alle fibre)	1.0	0.144	0.06944	43	42.8889
2 CLS di argille espanse - a struttura chiusa - umidità 8% - mv.1200	5.0	0.478	0.10449	87	432.736
3 Poliuretani espansi in situ - mv.37	6.0	0.125	0.48000	41	246.908
4 Fogli di materiale sintetico	1.0	0.230	0.04348	19300	19300
5 CLS in genere - a struttura aperta - mv.1800	14.0	0.930	0.15054	30	420
6 Ghiaia grossa senza argilla	10.0	0.500	0.20000	1	10
R_{si}	0.17				

dove:

e: Spessore, cm.

λ: Conduttività termica del materiale, W/(m·K).

R: Resistenza termica del materiale, m²·K/W.

μ : Fattore di resistenza alla diffusione di vapor d'acqua del materiale.
 S_d : Spessore d'aria equivalente rispetto alla diffusione di vapor d'acqua, m.
 R_{se} : Resistenza termica superficiale esterna dell'elemento, $m^2 \cdot K/W$.
 R_{si} : Resistenza termica superficiale interna dell'elemento, $m^2 \cdot K/W$.

L'informazione di calcolo relativa ai parametri igrometrici dell'elemento completo, derivata dal modello di strati omogenei, è la seguente:

Grandezza	Unità.	Valore
Spessore totale dell'elemento, e_T	cm	37.0
Resistenza termica totale, R_T	$m^2 \cdot K/W$	1.2180
Spessore dell'aria equivalente totale, $S_{d,T}$	m	20452.53
Trasmitanza termica, U	$W/(m^2 \cdot K)$	0.821
Fattore di resistenza superficiale interna, f_{Rsi}	--	0.795

dove:

E_T : Spessore totale dell'elemento, cm.
 R_T : Resistenza termica totale dell'elemento, sommatoria della resistenza termica di ogni strato, includendo le resistenze superficiali R_{se} e R_{si} , $m^2 \cdot K/W$.
 $S_{d,T}$: Spessore dell'aria equivalente totale, sommatoria dello spessore equivalente di ogni strato dell'elemento, m.
 U : Trasmitanza termica dell'elemento, calcolata come l'inverso della resistenza termica totale, $W/(m^2 \cdot K)$.
 f_{Rsi} : Fattore di resistenza superficiale interna, calcolata come $(1 - U \cdot R_{si})$, dove $U = 0.821 W/m^2 \cdot K$ e $R_{si} = 0.25 m^2 \cdot K/W$.

1.6.4.- Calcolo del fattore di temperatura superficiale interna necessario per evitare umidità superficiale critica

Al fine di prevenire gli effetti avversi dell'umidità superficiale critica, è stata limitata l'umidità relativa massima nella superficie interna ad un valore di $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

Date le condizioni igrotermiche esterne, così come le interne, il calcolo di $f_{Rsi,min}$ si presenta come segue:

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Gennaio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Febbraio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Marzo	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Aprile	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Maggio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Giugno	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Luglio	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Agosto	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Settembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Ottobre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Novembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338
Dicembre	15.0	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.338

dove:

θ_e : Temperatura dell'aria esterna, °C.
 φ_e : Umidità relativa dell'aria esterna, %.
 θ_i : Temperatura dell'aria interna, °C.
 φ_i : Umidità relativa dell'aria interna, aumentata con un coefficiente di sicurezza 5%, %.
 P_i : Pressione di vapore nell'ambiente interno, Pa.
 $P_{sat}(\theta_{si})$: Pressione di saturazione del vapor d'acqua minima accettabile per la superficie interna, Pa.
 $\theta_{si,min}$: Minima temperatura superficiale interna accettabile, calcolata in base alla pressione di saturazione minima accettabile, °C.
 $f_{Rsi,min}$: Fattore di resistenza superficiale interna minimo

Dato che $f_{Rsi} = 0.795 > f_{Rsi,min} = 0.338$, non si producono condensazioni superficiali nell'elemento costruttivo.

1.6.5.- Calcolo della condensazione interstiziale

Vengono esposti qui di seguito i risultati ottenuti nel calcolo di temperature e pressioni in ognuna delle interfasi formate dall'unione tra gli strati omogenei che costituiscono il modello di calcolo dell'elemento costruttivo.

Calcolo della condensazione interstiziale nel mese di Gennaio.

Chiusura orizzontale controterra 35 cm	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mese))	M_a (g/m ²)
Aria esterna	15.00	1704.407	852.204	50.0		
Faccia esterna	15.00	1704.407	852.204	50.0	--	--

Chiusura orizzontale controterra 35 cm	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mese))	M_a (g/m ²)
Interfase 1-2	15.29	1735.941	853.357	49.2	--	--
Interfase 2-3	15.71	1784.354	864.993	48.5	--	--
Interfase 3-4	17.68	2022.274	871.633	43.1	--	--
Interfase 4-5	17.86	2045.137	1390.608	68.0	--	--
Interfase 5-6	18.48	2126.054	1401.902	65.9	--	--
Faccia interna	19.30	2237.884	1402.171	62.7	--	--
Aria interna	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

dove:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Pressione di saturazione del vapor d'acqua, Pa.

P_n : Pressione del vapor d'acqua, Pa.

ϕ : Umidità relativa, %.

g_c : Densità del flusso di condensazione, g/(m²·mese).

M_a : Contenuto accumulato di umidità per unità di superficie, g/m².

>> Rappresentazione grafica (Gennaio)

1.6.6.- Rappresentazione grafica della condensazione interstiziale prevista

Gennaio

