

intervento: Nuova costruzione edificio a destinazione commerciale e ricettivo

committente: B.L.O. Immobiliare s.r.l.  
35131 PADOVA (PD) - via Foscolo 3

cantiere: 30175 VENEZIA (PD) - via Arduino - via Bottenigo

elaborato: Relazione tecnica  
L10

stato progetto: Preliminare

commessa:  
14.113

file:  
14.113.T.L10.A00

data:  
2015.04.28

progettista:  
per. ind. Luca DE GUIDI

tavola:  
L10

foglio:  
01/39

scala:  
/

eseguito da:  
per. ind. Daniele MARCELLO

timbro e firma progettista:



aggiornamenti:

data:

installatore:

numero progressivo:

B05

## RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

Applicazione del Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192  
come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n. 311

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

**Comune di Venezia** **Provincia VE**

**Progetto per la realizzazione di**

**Sito in**

via Bottenigo Loc. Marghera /, 30175, Venezia (VE)

**Titolo abilitativo (D.I.A o Permesso di costruire) n. del**

**Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412**

Edificio adibito ad attività commerciali ed assimilabili

**Numero delle unità abitative:** 0

**Committente(i):**

**Progettista:**

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

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR n. 412/93)	2345 GG
Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo la norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	-5 °C
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo la norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	31 °C
Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	65 %
Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	313,7 W/m <sup>2</sup>

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

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	161267,6 m <sup>3</sup>
Superficie esterna che delimita il volume (S)	35403,7 m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0,220 m <sup>-1</sup>
Superficie utile energetica dell'edificio	29729,921 m <sup>2</sup>
Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento	
Commerciale	20 °C
Alberghiero	20 °C
SPA	28 °C
Ristorante	20 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale	65 %
Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento	
Commerciale	26 °C
Alberghiero	26 °C
SPA	28 °C
Ristorante	26 °C

#### 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

##### 5.1. Descrizione impianto Centrale termica

##### 5.1.a) Tipologia

Impianto centralizzato

##### 5.1.b) Specifiche dei generatori di energia termica

<b>Pompa di calore anello idronico 1</b>	
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	591,3 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
<b>Pompa di calore anello idronico 2</b>	
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	591,3 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
<b>Pompa di calore anello idronico 3</b>	
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	526,9 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
<b>Pompa di calore solo freddo anello idronico 4</b>	
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	510 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica

<b>Pompa di calore solo freddo anello idronico 5</b>	
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	580 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica

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

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

### 5.1.d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Zona termica: Commerciale

<b>Tipo</b>	<b>Potenza termica nominale</b>
Ventilconvettori	1209098 W
Ventilconvettori idronici	3797200 W

Zona termica: Alberghiero

<b>Tipo</b>	<b>Potenza termica nominale</b>
Ventilconvettori	275571 W
Ventilconvettori idronici	368250 W

Zona termica: SPA

<b>Tipo</b>	<b>Potenza termica nominale</b>
Bocchette in sistemi ad aria calda	51514 W
Bocchette in sistemi ad aria canalizzata	42800 W

Zona termica: Ristorante

<b>Tipo</b>	<b>Potenza termica nominale</b>
Bocchette in sistemi ad aria calda	41663 W
Bocchette in sistemi ad aria canalizzata	81700 W

## 5.2. Descrizione impianto Fotovoltaico

### 5.2.a) Specifiche dei generatori di energia elettrica

<b>Fotovoltaico facciata</b>
<b>Fotovoltaico copertura piano 1 sud</b>
<b>Fotovoltaico copertura sud ovest</b>

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### 6.1. Dati termo fisici relativi all'involucro edilizio

#### 6.1.a) Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

#### 6.1.b) Comportamento termico in regime estivo

	Valore di progetto	Valore limite
Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento ( $EP_{e,inv}$ )	5,0 kWh/m <sup>2</sup> anno	10,0 kWh/m <sup>2</sup> anno

### 6.2. Serramenti esterni e schermature

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Descrizione degli elementi schermanti

### 6.3. Controllo della condensazione

Vedi allegati alla presente relazione

### 6.4. Ventilazione

Zona termica	Commerciale
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,97
Portata d'aria di ricambio (G)	128803,464 m <sup>3</sup> /h
Zona termica	Alberghiero
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,54
Portata d'aria di ricambio (G)	11793,264 m <sup>3</sup> /h
Zona termica	SPA
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	2,25
Portata d'aria di ricambio (G)	8115,372 m <sup>3</sup> /h
Zona termica	Ristorante
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	5,22
Portata d'aria di ricambio (G)	18611,817 m <sup>3</sup> /h

### 6.5. Verifica dell'impianto termico

#### 6.5.a) Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di produzione	905,52 %
Rendimento di regolazione	98,17 %
Rendimento di distribuzione	95,00 %
Rendimento di emissione	98,29 %

#### 6.5.b) Rendimento globale medio stagionale

	Valore di progetto	Valore limite
Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico	547,87 %	--- %

## 6.6. Indici di prestazione energetica

### 6.6.a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Valore di progetto EPI	1,331 kWh/m <sup>3</sup> anno
Confronto con il valore limite	10,842 kWh/m <sup>3</sup> anno
Combustibile	
Fabbisogno	
Fabbisogno di energia elettrica da rete	187333,7 kWh <sub>e</sub>
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale (fonti rinnovabili)	88600,6 kWh <sub>e</sub>

### 6.6.b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	2,0 kJ/m <sup>3</sup> GG
--------------------	--------------------------

### 6.6.c) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (EPacs)

Valore di progetto EPacs	1,227 kWh/m <sup>3</sup> anno
Confronto con il valore limite	--- kWh/m <sup>3</sup> anno
Combustibile	Fabbisogno
Fabbisogno di energia elettrica da rete	163309,7 kWh <sub>e</sub>
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	72306,1 kWh <sub>e</sub>

## 6.7. Impianti e sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri sistemi di generazione

### 6.7.a) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Energia primaria rinnovabile per la produzione di ACS	396346,8 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	197841,9 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	66,7 %

### 6.7.b) Impianti a fonti rinnovabili per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria e il raffrescamento

Energia prodotta ed utilizzata	1118197,0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento	214645,8 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria per la produzione di ACS	197841,9 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento	1128466,0 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	42,1 %

**6.7.c) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica (produzione di energia elettrica da FER)**

Energia elettrica prodotta mediante fonti rinnovabili	497940,9 kWh/anno
Fabbisogno di energia elettrica dell'edificio (kWh)	1746069,1 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	28,5 %

**6.7.d) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità o impianti di micro o piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consortili e/o reti di teleriscaldamento)**

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali

Energia termica fornita	0,0 kWh
Energia elettrica fornita	0,0 kWh

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

**Temperatura massima ammessa negli ambienti**

**Produzione centralizzata mediante generatori di calore separati per la climatizzazione invernale e per l'acqua calda**

**Adozione di dispositivi di regolazione automatica della temperatura nei singoli locali o zone**

**8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE****9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo)****10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto  
iscritto a prov. n° iscriz

**DICHIARA**

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'art.15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE sotto la propria personale responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2010/31/UE;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Ai sensi dell'art.15 del D.Lgs. 19 agosto 2005 n.192 e ss.mm.ii. la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n.445. Si allega copia fotostatica del documento di identità.

**Data**

**Firma**

.....

## A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

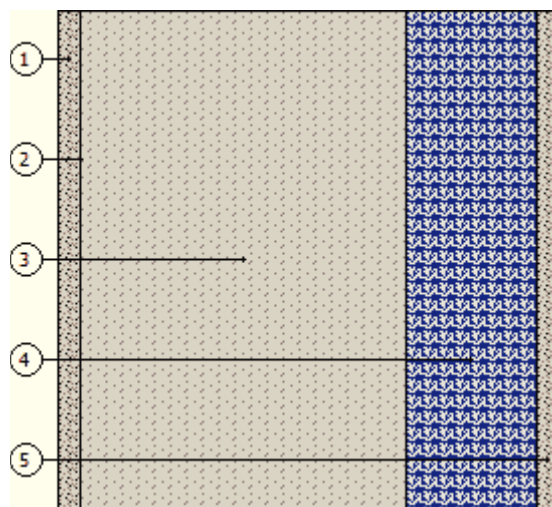
## parete autorimessa

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Malta di calce o di calce e cemento	2,0	0,900		1.800	9,650	0,022
2	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi (30 kg/m <sup>3</sup> )	0,0	0,042		30	3,217	0,000
3	Calcestruzzo armato (con 2% di acciaio)	30,0	2,500		2.400	1,485	0,120
4	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi (30 kg/m <sup>3</sup> )	12,0	0,042		30	3,217	2,857
5	Malta di calce o di calce e cemento	2,0	0,900		1.800	9,650	0,022
Spessore totale		46,0					

	Resistenza superficiale interna	0,130	
	Resistenza superficiale esterna	0,040	
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,313	Resistenza termica totale	3,192

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	13,360
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,027
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,120

**Massa superficiale:** 723,600 kg/m<sup>2</sup>





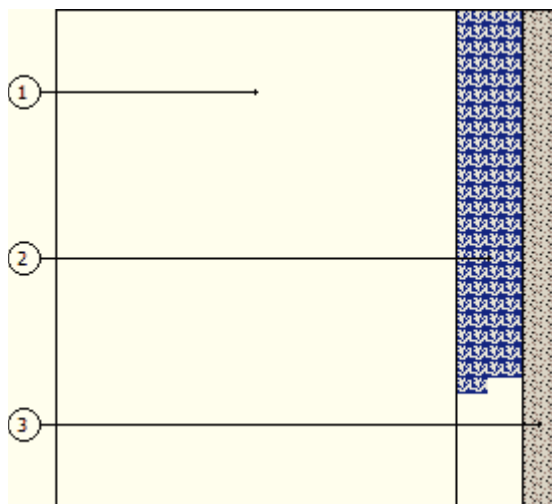
## Calcestruzzo armato 30 cm interna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	24,0	2,300		2.300	1,485	0,104
2	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi (30 kg/m <sup>3</sup> )	4,0	0,042		30	3,217	0,952
3	Malta di cemento	2,0	1,400		2.000	9,650	0,014
Spessore totale		30,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,751	Resistenza termica totale	1,331

Struttura verticale interna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0,913
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,115
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---

**Massa superficiale:** 553,200 kg/m<sup>2</sup>



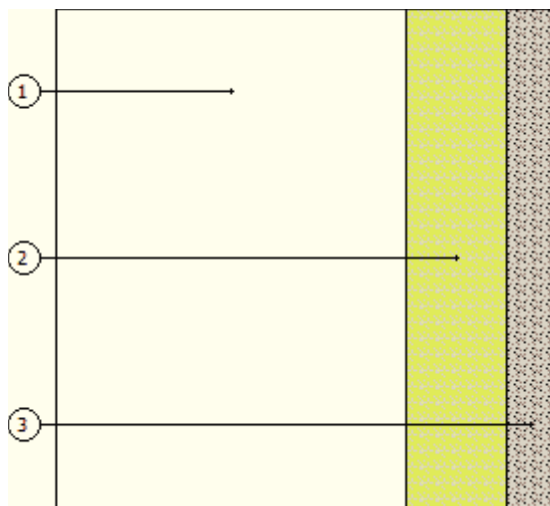
### Calcestruzzo armato 20 cm interna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	14,0	2,300		2.300	1,485	0,061
2	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi (conforme UNI 7819 - 30 kg/m <sup>3</sup> )	4,0	0,040		30	3,217	1,000
3	Malta di cemento	2,0	1,400		2.000	9,650	0,014
Spessore totale		20,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,749	Resistenza termica totale	1,335

Struttura verticale interna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0,763
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,216
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---

**Massa superficiale:** 323,200 kg/m<sup>2</sup>



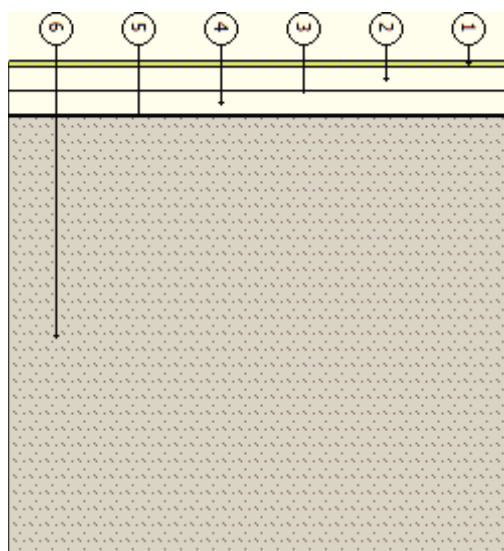
### pavimento ingresso interrato

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	2,0	1,470		1.700	27,571	0,014
2	Calcestruzzo in genere (1800 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	0,930		1.800	1,930	0,086
3	Polietilene, alta massa volumica	0,5	0,500		980	0,002	0,010
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	0,032		40	1,930	2,500
5	Polietilene, alta massa volumica	0,5	0,500		980	0,002	0,010
6	Calcestruzzo armato (getto)	150,0	1,910		2.400	1,485	0,785
Spessore totale		169,0					

	Resistenza superficiale interna		0,170
	Resistenza superficiale esterna		0,040
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,277	Resistenza termica totale	3,615

Struttura orizzontale esterna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,277
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,000
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,200

**Massa superficiale:** 3791,000 kg/m<sup>2</sup>



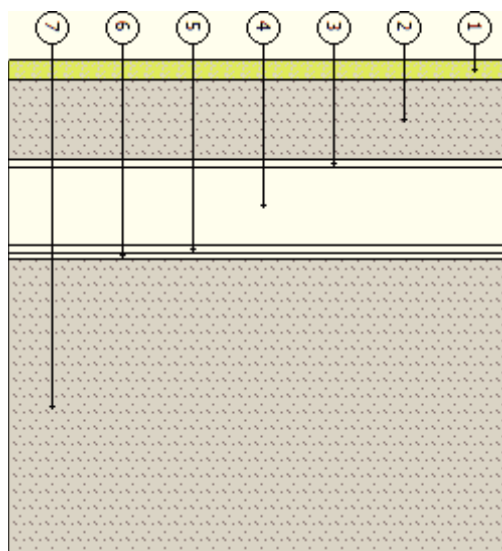
**pavimento tra autorimessa e superficie vendita ascendente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	2,0	1,470		1.700	27,571	0,014
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	1,060		1.700	1,930	0,075
3	Polietilene, alta massa volumica	0,8	0,500		980	0,002	0,015
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	0,032		40	1,930	2,500
5	Polietilene, alta massa volumica	0,8	0,500		980	0,002	0,015
6	Cartone bitumato	0,5	0,230		1.100	0,077	0,022
7	Calcestruzzo armato (getto)	30,0	1,910		2.400	1,485	0,157
Spessore totale		50,0					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,100
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,334	Resistenza termica totale	2,998

Struttura orizzontale interna		
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]		0,334
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]		---
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]		0,017
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]		---

**Massa superficiale:** 913,400 kg/m<sup>2</sup>



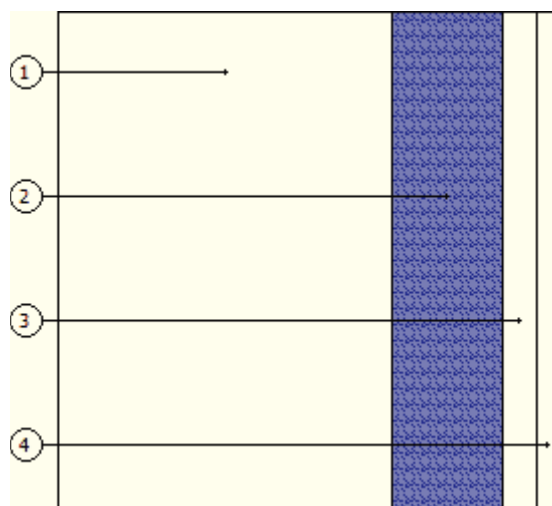
### Parete ventilata

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	30,0	2,300		2.300	1,485	0,130
2	Stiferite class SK	10,0	0,026		35	3,446	3,846
3	Aria debolmente ventilata (fl. asc.)	3,0	0,750		1	193,000	0,040
4	Pannello in ceramica	2,0	1,000		2.300	0,965	0,020
Spessore totale		45,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,238	Resistenza termica totale	4,207

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	4,940
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,024
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,120

**Massa superficiale:** 739,537 kg/m<sup>2</sup>



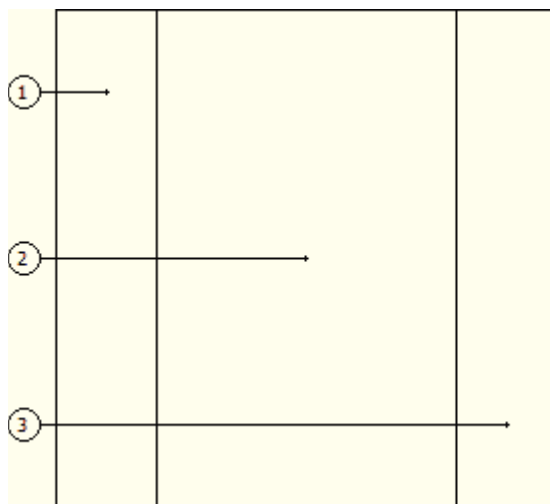
### Parete in cartongesso da 10 cm

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Cartongesso in lastre	2,0	0,210		900	24,125	0,095
2	Termo K8 - Pannello Lana di roccia - 6 cm	6,0		0,666	130	193,000	1,502
3	Cartongesso in lastre	2,0	0,210		900	24,125	0,095
Spessore totale		10,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,512	Resistenza termica totale	1,952

Struttura verticale interna		
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]		0,512
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]		---
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]		0,485
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]		---

**Massa superficiale:** 43,800 kg/m<sup>2</sup>



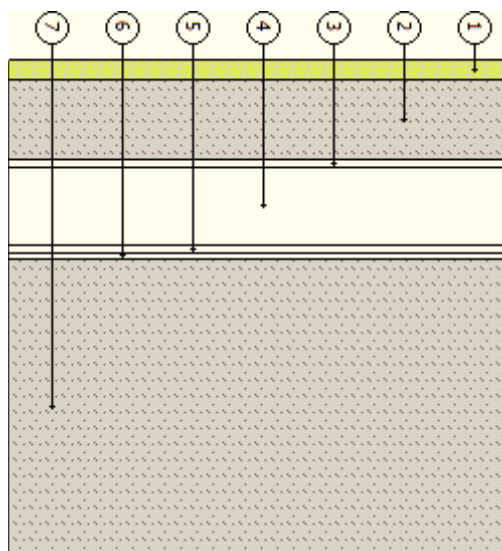
**pavimento tra autorimessa e superficie vendita discendente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	2,0	1,470		1.700	27,571	0,014
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	1,060		1.700	1,930	0,075
3	Polietilene, alta massa volumica	0,8	0,500		980	0,002	0,015
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	0,032		40	1,930	2,500
5	Polietilene, alta massa volumica	0,8	0,500		980	0,002	0,015
6	Cartone bitumato	0,5	0,230		1.100	0,077	0,022
7	Calcestruzzo armato (getto)	30,0	1,910		2.400	1,485	0,157
Spessore totale		50,0					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,170
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,319	Resistenza termica totale	3,138

Struttura orizzontale interna		
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]		0,319
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]		---
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]		0,008
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]		---

**Massa superficiale:** 913,400 kg/m<sup>2</sup>

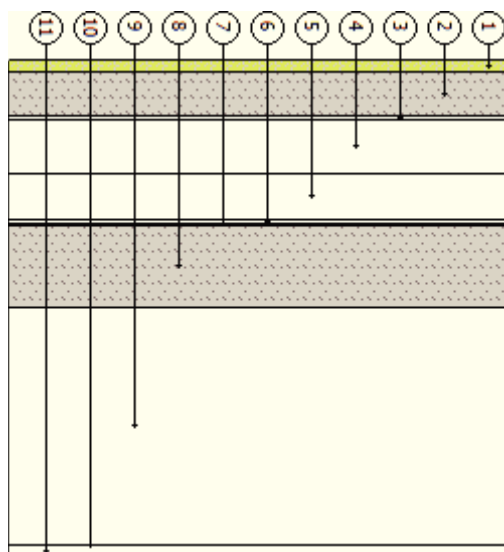


**soffitto interpianto ascendente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	2,0	1,470		1.700	27,571	0,014
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	1,060		1.700	1,930	0,075
3	Polietilene, alta massa volumica	0,8	0,500		980	0,002	0,015
4	Calcestruzzo alleggerito (600 kg/m <sup>3</sup> )	10,0	0,150		600	9,650	0,667
5	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	0,032		40	1,930	2,500
6	Polietilene, alta massa volumica	0,8	0,500		980	0,002	0,015
7	Cartone bitumato	0,5	0,230		1.100	0,077	0,022
8	Calcestruzzo armato (getto)	15,0	1,910		2.400	1,485	0,079
9	Aria	43,0	0,025		1	193,000	17,228
10	Leghe di alluminio	0,0	160,000		2.800	0,000	0,000
11	Cartongesso in lastre	2,0	0,210		900	24,125	0,095
Spessore totale		90,0					

	Resistenza superficiale interna	0,100	
	Resistenza superficiale esterna	0,100	
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,048	Resistenza termica totale	20,909

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,048
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,000
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---

**Massa superficiale: 632,210 kg/m<sup>2</sup>**




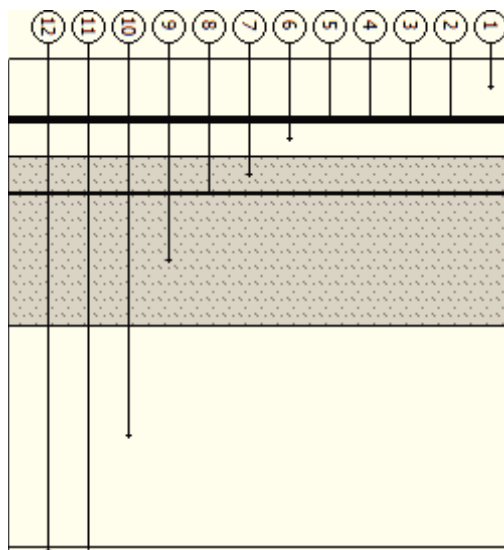
## copertura piana

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Calcestruzzo (1800 kg/m <sup>3</sup> )	13,0	1,150		1.800	1,930	0,113
2	Rivestimento tessile	0,1	0,060		200	38,600	0,017
3	Polietilene, alta massa volumica	0,4	0,500		980	0,002	0,008
4	Cartone catramato	0,4	0,500		1.600	0,004	0,008
5	Cartone catramato	0,4	0,500		1.600	0,004	0,008
6	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	0,032		40	1,930	2,500
7	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	1,060		1.700	1,930	0,075
8	Polietilene, alta massa volumica	0,4	0,500		980	0,002	0,008
9	Calcestruzzo armato (getto)	30,0	1,910		2.400	1,485	0,157
10	Aria	50,0	0,025		1	193,000	20,032
11	Leghe di alluminio	0,0	160,000		2.800	0,000	0,000
12	Cartongesso in lastre	2,0	0,210		900	24,125	0,095
Spessore totale		112,7					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,043	Resistenza termica totale	23,162

Struttura orizzontale esterna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,043
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,000
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,200

**Massa superficiale:** 1132,936 kg/m<sup>2</sup>



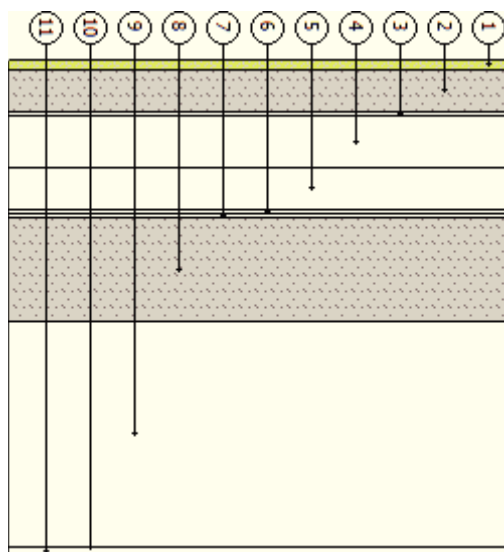
**solaiο interpiano discendente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	2,0	1,470		1.700	27,571	0,014
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	1,060		1.700	1,930	0,075
3	Polietilene, alta massa volumica	0,8	0,500		980	0,002	0,015
4	Calcestruzzo alleggerito (600 kg/m <sup>3</sup> )	10,0	0,150		600	9,650	0,667
5	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	0,032		40	1,930	2,500
6	Polietilene, alta massa volumica	0,8	0,500		980	0,002	0,015
7	Cartone bitumato	0,5	0,230		1.100	0,077	0,022
8	Calcestruzzo armato (getto)	20,0	1,910		2.400	1,485	0,105
9	Aria	43,0	0,025		1	193,000	17,228
10	Leghe di alluminio	0,0	160,000		2.800	0,000	0,000
11	Cartongesso in lastre	2,0	0,210		900	24,125	0,095
Spessore totale		95,0					

	Resistenza superficiale interna	0,170	
	Resistenza superficiale esterna	0,170	
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,047	Resistenza termica totale	21,075

Struttura orizzontale interna		
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]		0,047
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]		---
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]		0,000
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]		---

**Massa superficiale:** 752,210 kg/m<sup>2</sup>

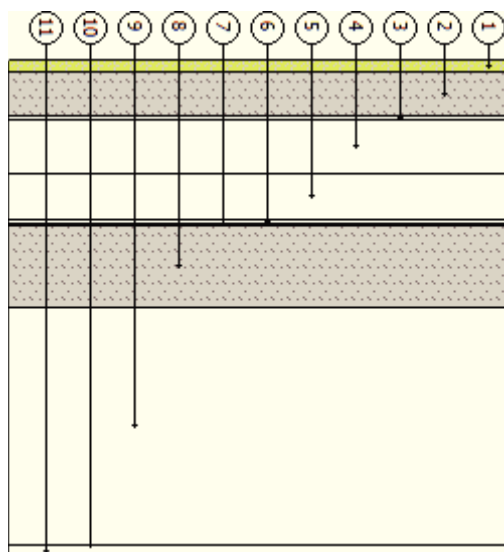


**soffitto interpianto ascendente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	2,0	1,470		1.700	27,571	0,014
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	1,060		1.700	1,930	0,075
3	Polietilene, alta massa volumica	0,8	0,500		980	0,002	0,015
4	Calcestruzzo alleggerito (600 kg/m <sup>3</sup> )	10,0	0,150		600	9,650	0,667
5	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	0,032		40	1,930	2,500
6	Polietilene, alta massa volumica	0,8	0,500		980	0,002	0,015
7	Cartone bitumato	0,5	0,230		1.100	0,077	0,022
8	Calcestruzzo armato (getto)	15,0	1,910		2.400	1,485	0,079
9	Aria	43,0	0,025		1	193,000	17,228
10	Leghe di alluminio	0,0	160,000		2.800	0,000	0,000
11	Cartongesso in lastre	2,0	0,210		900	24,125	0,095
Spessore totale		90,0					

	Resistenza superficiale interna	0,100	
	Resistenza superficiale esterna	0,100	
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,048	Resistenza termica totale	20,909

Divisorio	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,048
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,800
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,000
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---

**Massa superficiale: 632,210 kg/m<sup>2</sup>**


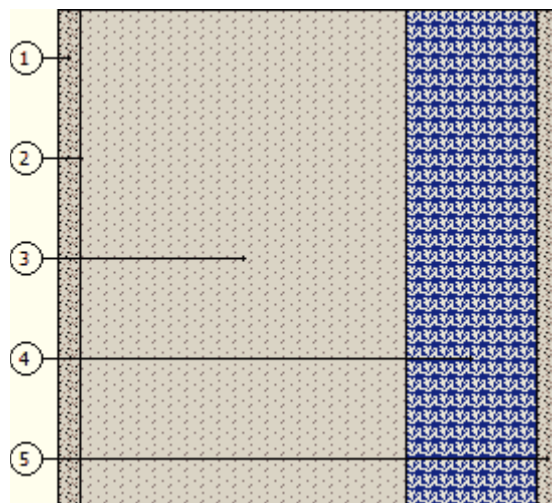
## parete autorimessa

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Malta di calce o di calce e cemento	2,0	0,900		1.800	9,650	0,022
2	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi (30 kg/m <sup>3</sup> )	0,0	0,042		30	3,217	0,000
3	Calcestruzzo armato (con 2% di acciaio)	30,0	2,500		2.400	1,485	0,120
4	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi (30 kg/m <sup>3</sup> )	12,0	0,042		30	3,217	2,857
5	Malta di calce o di calce e cemento	2,0	0,900		1.800	9,650	0,022
Spessore totale		46,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,313	Resistenza termica totale	3,192

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,313
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,800
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,027
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,120

**Massa superficiale:** 723,600 kg/m<sup>2</sup>



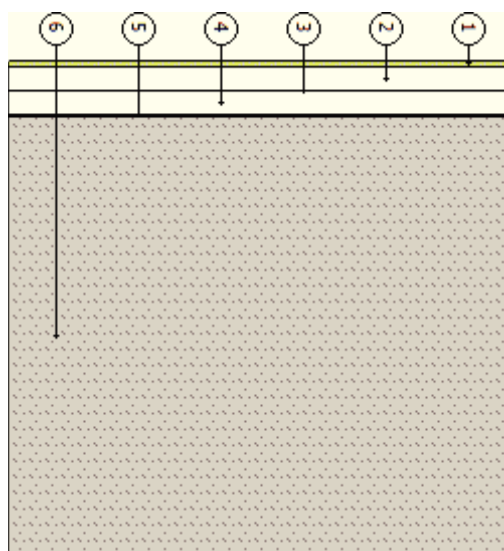
**pavimento ingresso interrato**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	2,0	1,470		1.700	27,571	0,014
2	Calcestruzzo in genere (1800 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	0,930		1.800	1,930	0,086
3	Polietilene, alta massa volumica	0,5	0,500		980	0,002	0,010
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	0,032		40	1,930	2,500
5	Polietilene, alta massa volumica	0,5	0,500		980	0,002	0,010
6	Calcestruzzo armato (getto)	150,0	1,910		2.400	1,485	0,785
Spessore totale		169,0					

	Resistenza superficiale interna		0,170
	Resistenza superficiale esterna		0,040
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,277	Resistenza termica totale	3,615

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,277
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,800
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,000
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,200

**Massa superficiale:** 3791,000 kg/m<sup>2</sup>



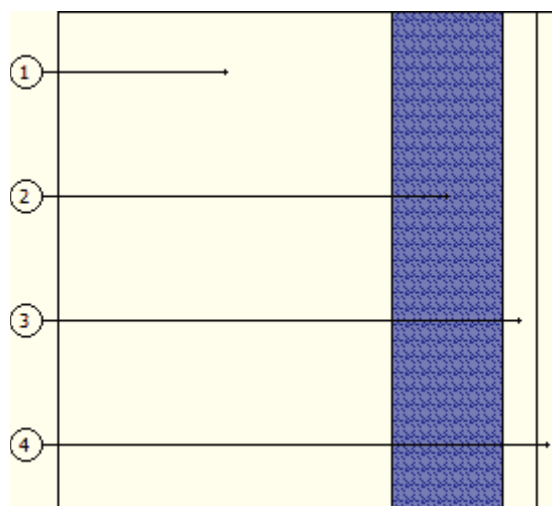
### Parete ventilata

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	30,0	2,300		2.300	1,485	0,130
2	Stiferite class SK	10,0	0,026		35	3,446	3,846
3	Aria debolmente ventilata (fl. asc.)	3,0	0,750		1	193,000	0,040
4	Pannello in ceramica	2,0	1,000		2.300	0,965	0,020
Spessore totale		45,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,238	Resistenza termica totale	4,207

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0,402
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,800
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,024
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,120

**Massa superficiale: 739,537 kg/m<sup>2</sup>**



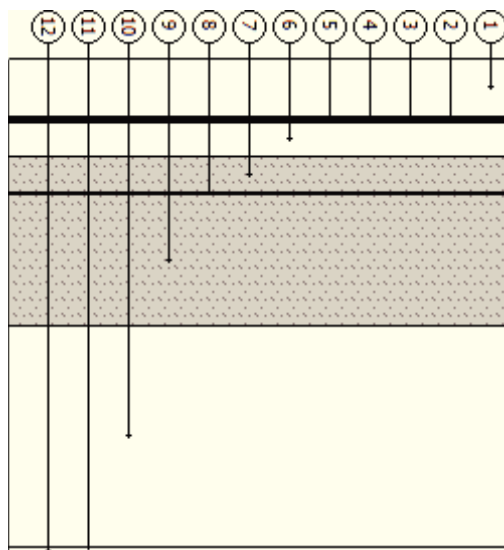
## copertura piana

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Calcestruzzo (1800 kg/m <sup>3</sup> )	13,0	1,150		1.800	1,930	0,113
2	Rivestimento tessile	0,1	0,060		200	38,600	0,017
3	Polietilene, alta massa volumica	0,4	0,500		980	0,002	0,008
4	Cartone catramato	0,4	0,500		1.600	0,004	0,008
5	Cartone catramato	0,4	0,500		1.600	0,004	0,008
6	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	0,032		40	1,930	2,500
7	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	1,060		1.700	1,930	0,075
8	Polietilene, alta massa volumica	0,4	0,500		980	0,002	0,008
9	Calcestruzzo armato (getto)	30,0	1,910		2.400	1,485	0,157
10	Aria	50,0	0,025		1	193,000	20,032
11	Leghe di alluminio	0,0	160,000		2.800	0,000	0,000
12	Cartongesso in lastre	2,0	0,210		900	24,125	0,095
Spessore totale		112,7					

	Resistenza superficiale interna		0,100
	Resistenza superficiale esterna		0,040
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,043	Resistenza termica totale	23,162

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,043
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,800
Trasmittanza termica periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,000
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,200

**Massa superficiale:** 1132,936 kg/m<sup>2</sup>



## B. COMPONENTI FINESTRATI

### B.1. Caratteristiche termiche delle vetrate

Descrizione	$U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_g$ Lim [W/m <sup>2</sup> K]
vetro doppio lucernario	1,600	---
Vetro doppio (emis 0,2 - argon 90%) 4-16-4	1,634	---
Vetro doppio (emis 0,2 - argon 90%) 4-16-4	1,634	---

### B.2. Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Descrizione	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	$L_g$ [m]	$U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_f$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\Psi$ [W/mK]	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{ws}$ [W/m <sup>2</sup> K]	Lim [W/m <sup>2</sup> K]
Lucernario 2000x1000	1,654	0,346	5,520	1,600	2,500	0,000	1,756	1,585	---
Lucernario 1000x2000	1,654	0,346	5,520	1,600	2,500	0,000	1,756	1,585	---
facciata vetrata 2000x3000	5,320	0,680	17,000	1,634	2,800	0,080	1,993	1,732	---
facciata vetrata 2000x2400	4,275	0,525	12,100	1,634	2,800	0,080	1,963	1,709	---
facciata vetrata 2000x3200	5,700	0,700	17,400	1,634	2,800	0,080	1,979	1,721	---
facciata vetrata 2000x2700	4,750	0,650	16,400	1,634	2,800	0,080	2,017	1,751	---
facciata vetrata 2000x2400	4,275	0,525	12,100	1,634	2,800	0,080	1,963	1,709	2,800
facciata vetrata 2000x2200	3,895	0,505	11,700	1,634	2,800	0,080	1,981	1,723	2,800

### B.3. Caratteristiche termiche dei componenti opachi

Descrizione	$U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Lim [W/m <sup>2</sup> K]
Porta esterna	0,323	---
Porta esterna	0,323	2,800



**Legenda**

$A_g$  Area del vetro

$A_f$  Area del telaio

$L_g$  Lunghezza della superficie vetrata

$U_g$  Trasmittanza termica dell'elemento vetrato

$U_f$  Trasmittanza termica del telaio

$\Psi$  Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)

$U_w$  Trasmittanza termica totale del serramento

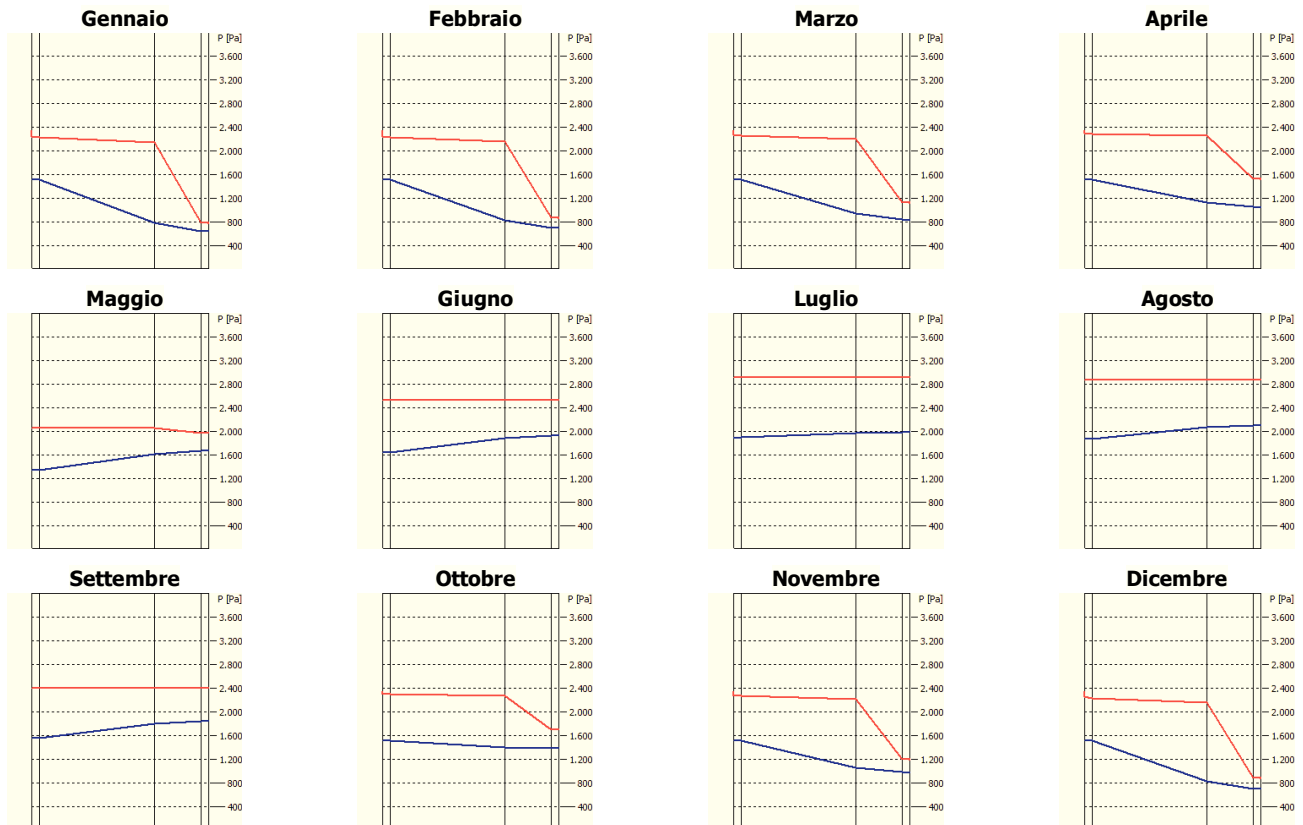
$U_{ws}$  Trasmittanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache

## C. Verifica termoigrometrica

## parete autorimessa

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Malta di calce o di calce e cemento	20	2,0	0,022
2	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi (30 kg/m <sup>3</sup> )	60	0,0	0,000
3	Calcestruzzo armato (con 2% di acciaio)	130	30,0	0,120
4	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi (30 kg/m <sup>3</sup> )	60	12,0	2,857
5	Malta di calce o di calce e cemento	20	2,0	0,022
			Resistenza superficiale interna	0,130
			Resistenza superficiale esterna	0,040
			Totale	46,0
				3,192

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	20,0	1519	3,3	642	19,3	16,7	0,8017	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	4,8	697	19,4	16,7	0,7822	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	8,6	832	19,5	16,7	0,7095	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	13,2	1050	19,7	16,7	0,5130	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1341	17,3	1669	18,0	14,7	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	21,3	1646	21,3	1930	21,3	18,0	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	23,6	1892	23,6	1983	23,6	20,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	23,4	1870	23,4	2106	23,4	20,0	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,4	1557	20,4	1841	20,4	17,1	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	14,9	1382	19,8	16,7	0,3507	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	9,5	974	19,6	16,7	0,6846	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	5,0	696	19,4	16,7	0,7792	0,00000	0,00000



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,959

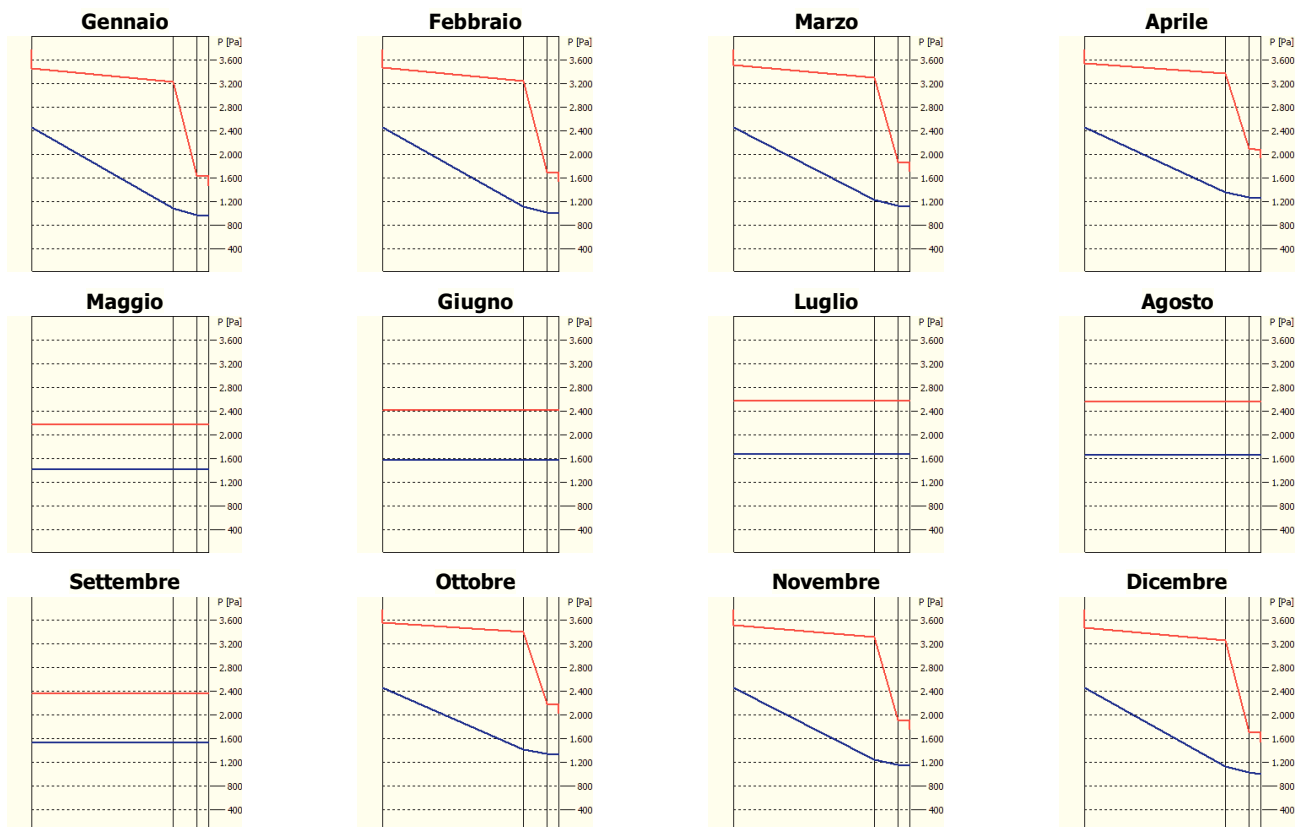
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

## Calcestruzzo armato 30 cm interna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	130	24,0	0,104
2	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi (30 kg/m <sup>3</sup> )	60	4,0	0,952
3	Malta di cemento	20	2,0	0,014
			Resistenza superficiale interna	0,130
			Resistenza superficiale esterna	0,130
			Totale	30,0
				1,331

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	28,0	2455	12,8	957	26,5	24,5	0,7692	0,00000	0,00000
Febbraio	28,0	2455	13,4	999	26,6	24,5	0,7589	0,00000	0,00000
Marzo	28,0	2455	15,1	1112	26,7	24,5	0,7282	0,00000	0,00000
Aprile	28,0	2455	17,0	1263	26,9	24,5	0,6787	0,00000	0,00000
Maggio	18,8	1412	18,8	1412	18,8	15,5	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	20,6	1573	20,6	1573	20,6	17,2	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	21,6	1672	21,6	1672	21,6	18,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	21,5	1663	21,5	1663	21,5	18,1	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,2	1535	20,2	1535	20,2	16,9	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	28,0	2455	17,8	1323	27,0	24,5	0,6555	0,00000	0,00000
Novembre	28,0	2455	15,4	1140	26,8	24,5	0,7198	0,00000	0,00000
Dicembre	28,0	2455	13,5	1005	26,6	24,5	0,7575	0,00000	0,00000



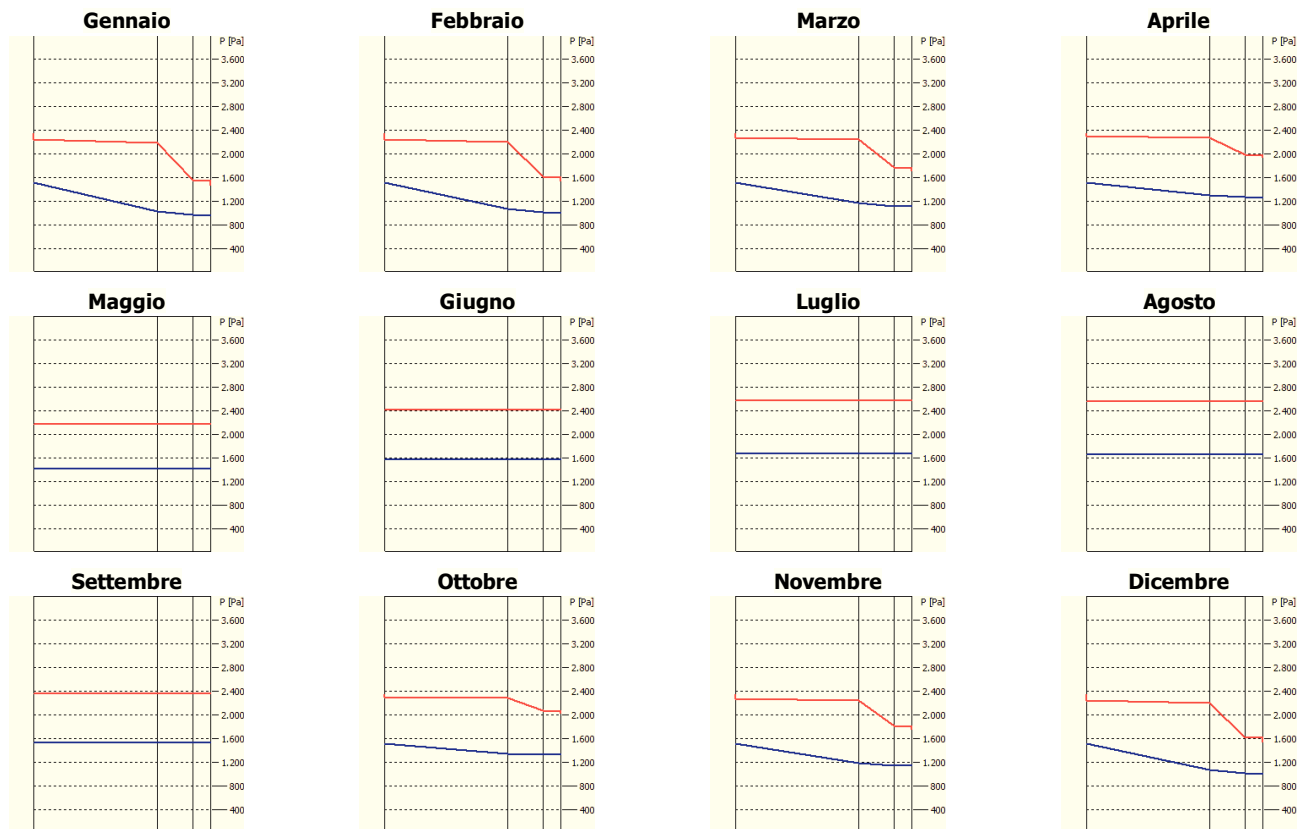
f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,902

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

## Calcestruzzo armato 20 cm interna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	130	14,0	0,061
2	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi (conforme UNI 7819 - 30 kg/m <sup>3</sup> )	60	4,0	1,000
3	Malta di cemento	20	2,0	0,014
			Resistenza superficiale interna	0,130
			Resistenza superficiale esterna	0,130
			Totale	20,0
				1,335

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	20,0	1519	12,8	957	19,3	16,7	0,5432	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	13,4	999	19,4	16,7	0,4981	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	15,1	1112	19,5	16,7	0,3308	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	17,0	1263	19,7	16,7	0,0000	0,00000	0,00000
Maggio	18,8	1412	18,8	1412	18,8	15,5	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	20,6	1573	20,6	1573	20,6	17,2	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	21,6	1672	21,6	1672	21,6	18,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	21,5	1663	21,5	1663	21,5	18,1	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,2	1535	20,2	1535	20,2	16,9	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	17,8	1323	19,8	16,7	0,0000	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	15,4	1140	19,6	16,7	0,2734	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	13,5	1005	19,4	16,7	0,4914	0,00000	0,00000



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,903

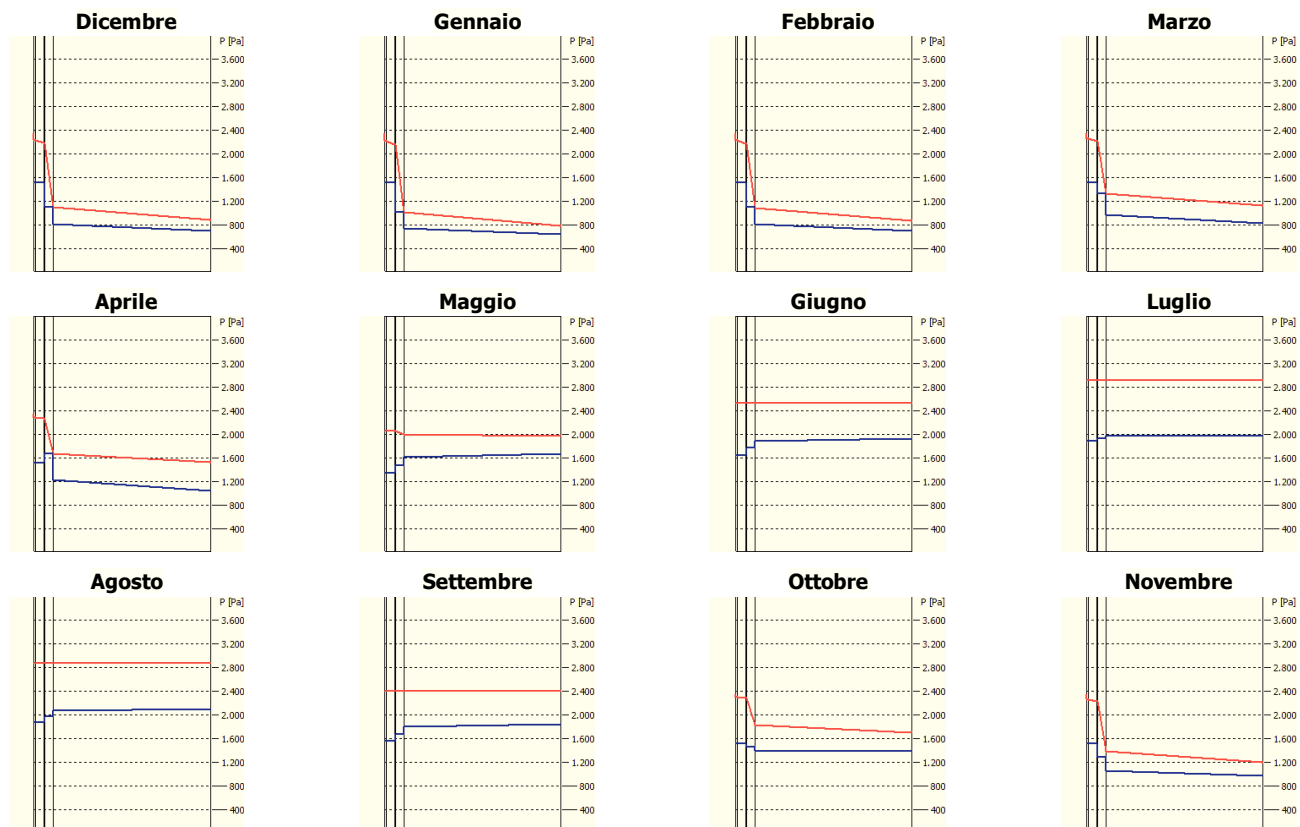
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

**pavimento ingresso interrato**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	7	2,0	0,014
2	Calcestruzzo in genere (1800 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	0,086
3	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,5	0,010
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	2,500
5	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,5	0,010
6	Calcestruzzo armato (getto)	130	150,0	0,785
Resistenza superficiale interna				0,170
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale				3,615

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
Dicembre	20,0	1519	5,0	696	19,3	16,7	0,7792	0,00011	0,00011
Gennaio	20,0	1519	3,3	642	19,2	16,7	0,8017	0,00024	0,00035
Febbraio	20,0	1519	4,8	697	19,3	16,7	0,7822	0,00012	0,00047
Marzo	20,0	1519	8,6	832	19,5	16,7	0,7095	-0,00019	0,00028
Aprile	20,0	1519	13,2	1050	19,7	16,7	0,5130	-0,00028	0,00000
Maggio	18,0	1341	17,3	1669	18,0	14,7	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	21,3	1646	21,3	1930	21,3	18,0	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	23,6	1892	23,6	1983	23,6	20,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	23,4	1870	23,4	2106	23,4	20,0	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,4	1557	20,4	1841	20,4	17,1	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	14,9	1382	19,8	16,7	0,3507	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	9,5	974	19,5	16,7	0,6846	0,00000	0,00000



**f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,953**

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.**

**La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**

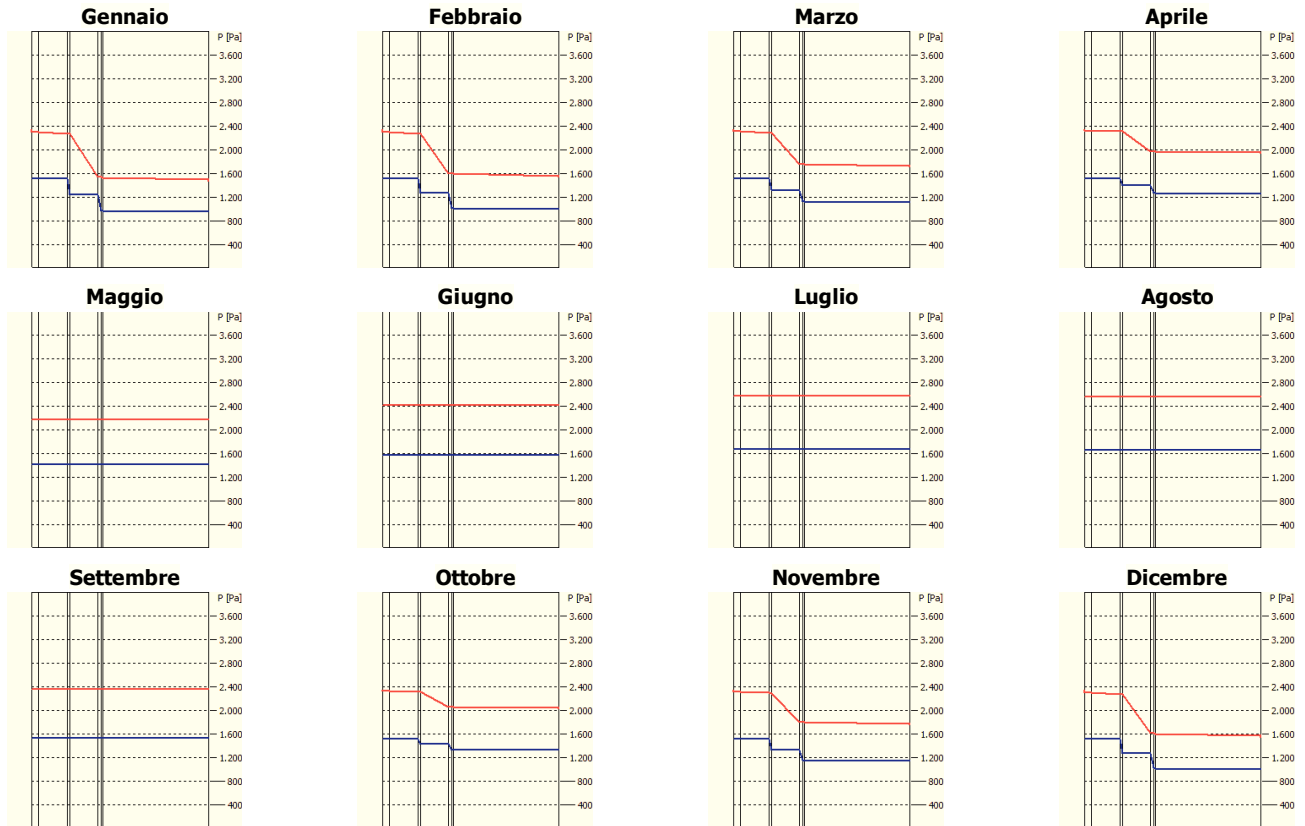
**La quantità di condensa massima (a febbraio) è di 0,00047 kg/m<sup>2</sup>.**

**La condensa evapora completamente nei mesi successivi.**

**pavimento tra autorimessa e superficie vendita ascendente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	7	2,0	0,014
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	0,075
3	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,8	0,015
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	2,500
5	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,8	0,015
6	Cartone bitumato	2500	0,5	0,022
7	Calcestruzzo armato (getto)	130	30,0	0,157
Resistenza superficiale interna				0,100
Resistenza superficiale esterna				0,100
Totale				2,998

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	20,0	1519	12,8	957	19,8	16,7	0,5432	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	13,4	999	19,8	16,7	0,4981	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	15,1	1112	19,8	16,7	0,3308	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	17,0	1263	19,9	16,7	0,0000	0,00000	0,00000
Maggio	18,8	1412	18,8	1412	18,8	15,5	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	20,6	1573	20,6	1573	20,6	17,2	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	21,6	1672	21,6	1672	21,6	18,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	21,5	1663	21,5	1663	21,5	18,1	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,2	1535	20,2	1535	20,2	16,9	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	17,8	1323	19,9	16,7	0,0000	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	15,4	1140	19,8	16,7	0,2734	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	13,5	1005	19,8	16,7	0,4914	0,00000	0,00000



**f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,967**

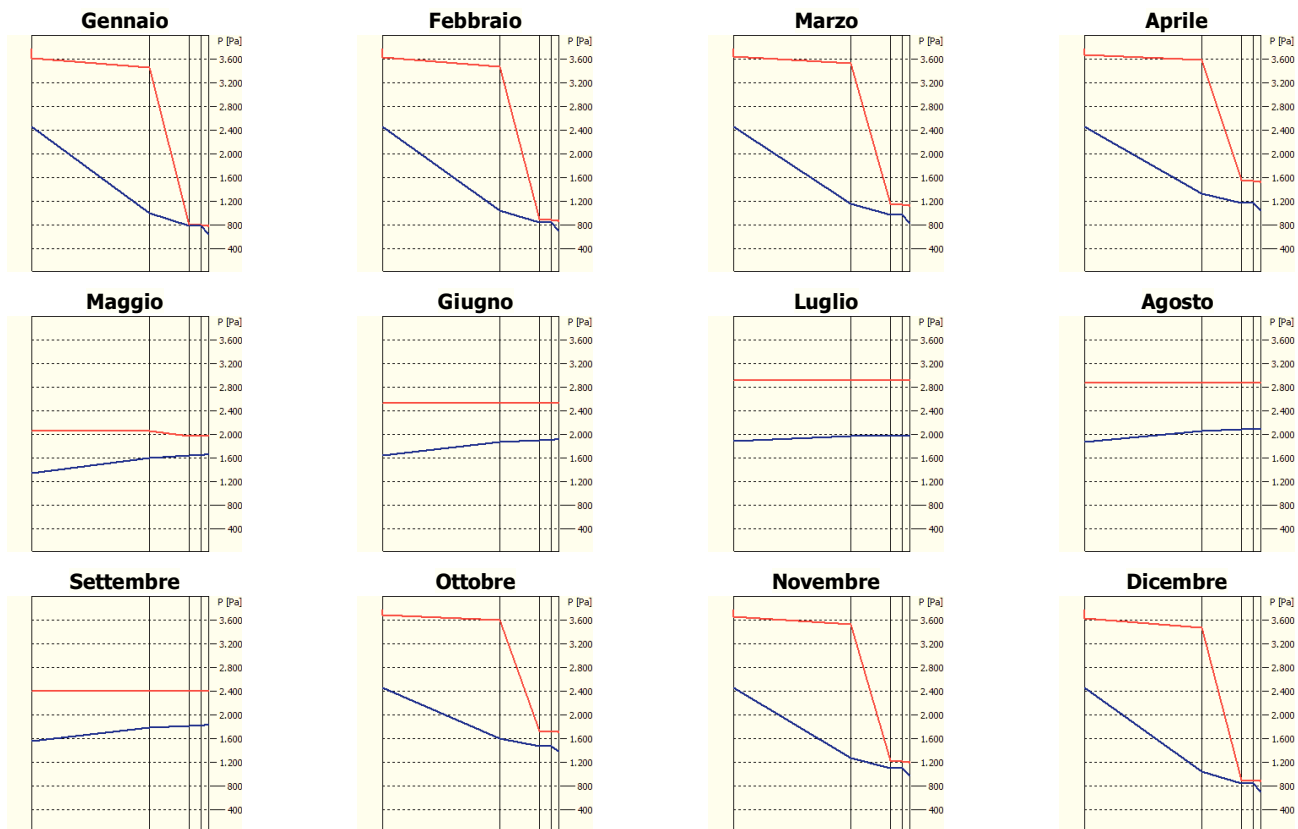
**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.**

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**

## Parete ventilata

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	130	30,0	0,130
2	Stiferite class SK	56	10,0	3,846
3	Aria debolmente ventilata (fl. asc.)	1	3,0	0,040
4	Pannello in ceramica	200	2,0	0,020
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale				45,0
				4,207

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	28,0	2455	3,3	642	27,2	24,5	0,8575	0,00000	0,00000
Febbraio	28,0	2455	4,8	697	27,3	24,5	0,8483	0,00000	0,00000
Marzo	28,0	2455	8,6	832	27,4	24,5	0,8186	0,00000	0,00000
Aprile	28,0	2455	13,2	1050	27,5	24,5	0,7622	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1341	17,3	1669	18,0	14,7	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	21,3	1646	21,3	1930	21,3	18,0	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	23,6	1892	23,6	1983	23,6	20,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	23,4	1870	23,4	2106	23,4	20,0	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,4	1557	20,4	1841	20,4	17,1	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	28,0	2455	14,9	1382	27,6	24,5	0,7314	0,00000	0,00000
Novembre	28,0	2455	9,5	974	27,4	24,5	0,8098	0,00000	0,00000
Dicembre	28,0	2455	5,0	696	27,3	24,5	0,8470	0,00000	0,00000



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,969

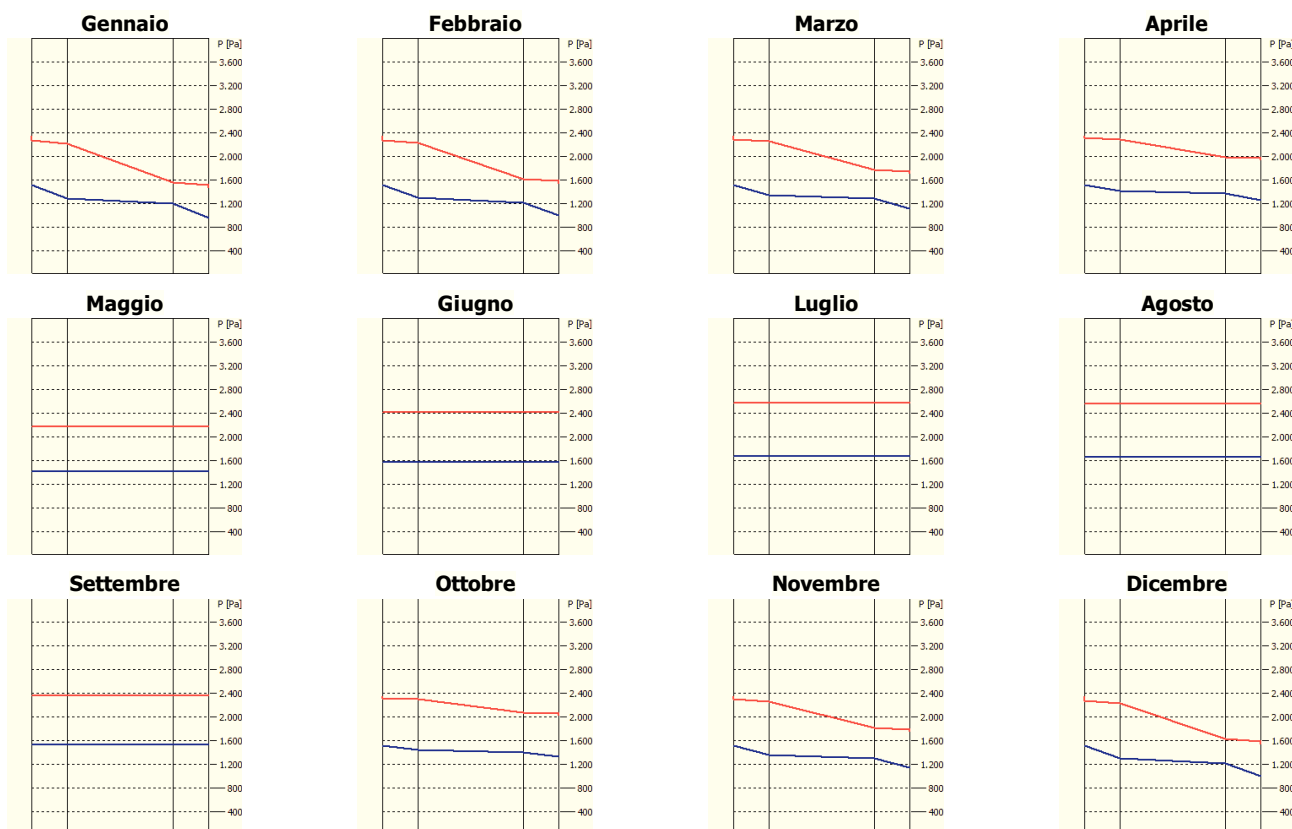
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

## Parete in cartongesso da 10 cm

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Cartongesso in lastre	8	2,0	0,095
2	Termo K8 - Pannello Lana di roccia - 6 cm	1	6,0	1,502
3	Cartongesso in lastre	8	2,0	0,095
			Resistenza superficiale interna	0,130
			Resistenza superficiale esterna	0,130
			Totale	10,0
				1,952

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	20,0	1519	12,8	957	19,5	16,7	0,5432	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	13,4	999	19,6	16,7	0,4981	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	15,1	1112	19,7	16,7	0,3308	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	17,0	1263	19,8	16,7	0,0000	0,00000	0,00000
Maggio	18,8	1412	18,8	1412	18,8	15,5	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	20,6	1573	20,6	1573	20,6	17,2	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	21,6	1672	21,6	1672	21,6	18,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	21,5	1663	21,5	1663	21,5	18,1	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,2	1535	20,2	1535	20,2	16,9	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	17,8	1323	19,9	16,7	0,0000	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	15,4	1140	19,7	16,7	0,2734	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	13,5	1005	19,6	16,7	0,4914	0,00000	0,00000



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,933

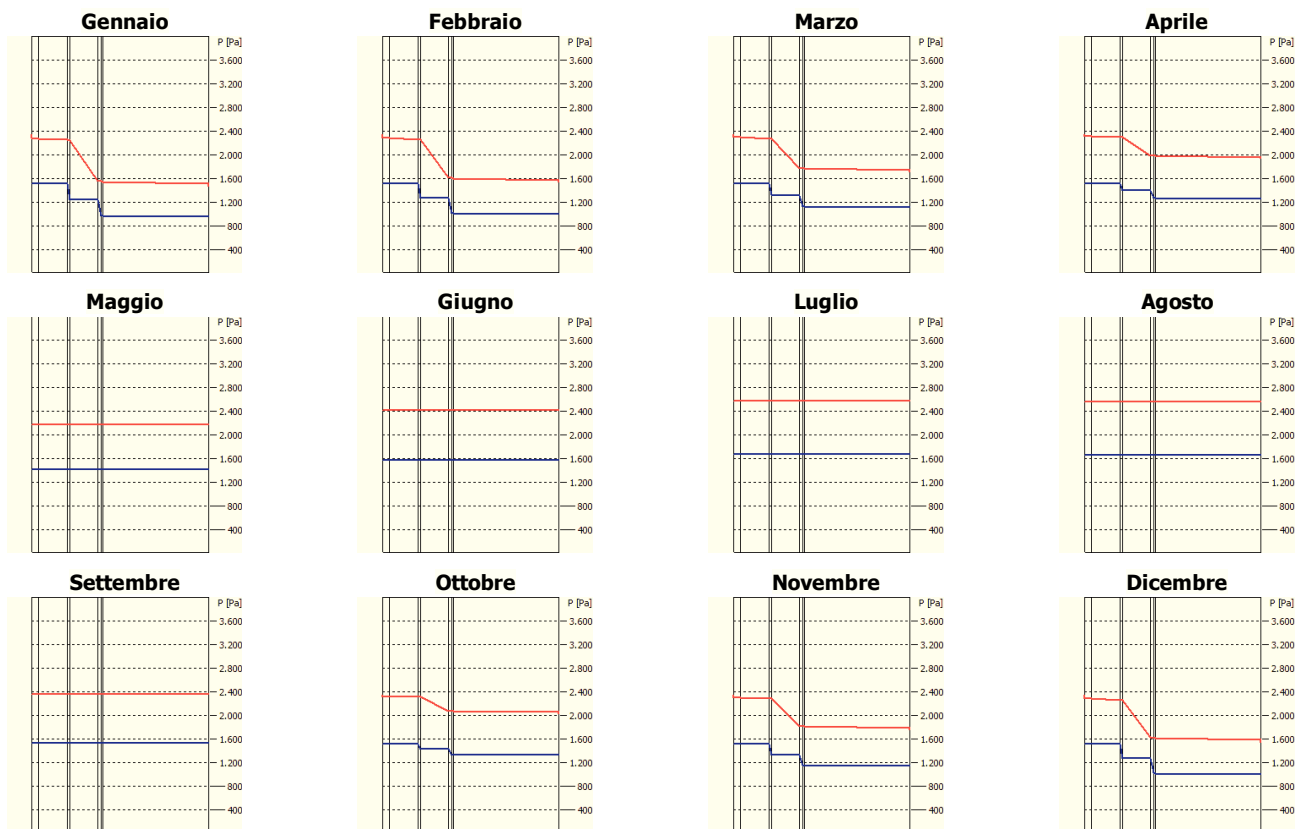
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.



**pavimento tra autorimessa e superficie vendita discendente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	7	2,0	0,014
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	0,075
3	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,8	0,015
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	2,500
5	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,8	0,015
6	Cartone bitumato	2500	0,5	0,022
7	Calcestruzzo armato (getto)	130	30,0	0,157
Resistenza superficiale interna				0,170
Resistenza superficiale esterna				0,170
Totale				3,138

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	20,0	1519	12,8	957	19,6	16,7	0,5432	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	13,4	999	19,6	16,7	0,4981	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	15,1	1112	19,7	16,7	0,3308	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	17,0	1263	19,8	16,7	0,0000	0,00000	0,00000
Maggio	18,8	1412	18,8	1412	18,8	15,5	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	20,6	1573	20,6	1573	20,6	17,2	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	21,6	1672	21,6	1672	21,6	18,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	21,5	1663	21,5	1663	21,5	18,1	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,2	1535	20,2	1535	20,2	16,9	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	17,8	1323	19,9	16,7	0,0000	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	15,4	1140	19,8	16,7	0,2734	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	13,5	1005	19,6	16,7	0,4914	0,00000	0,00000



**f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,946**

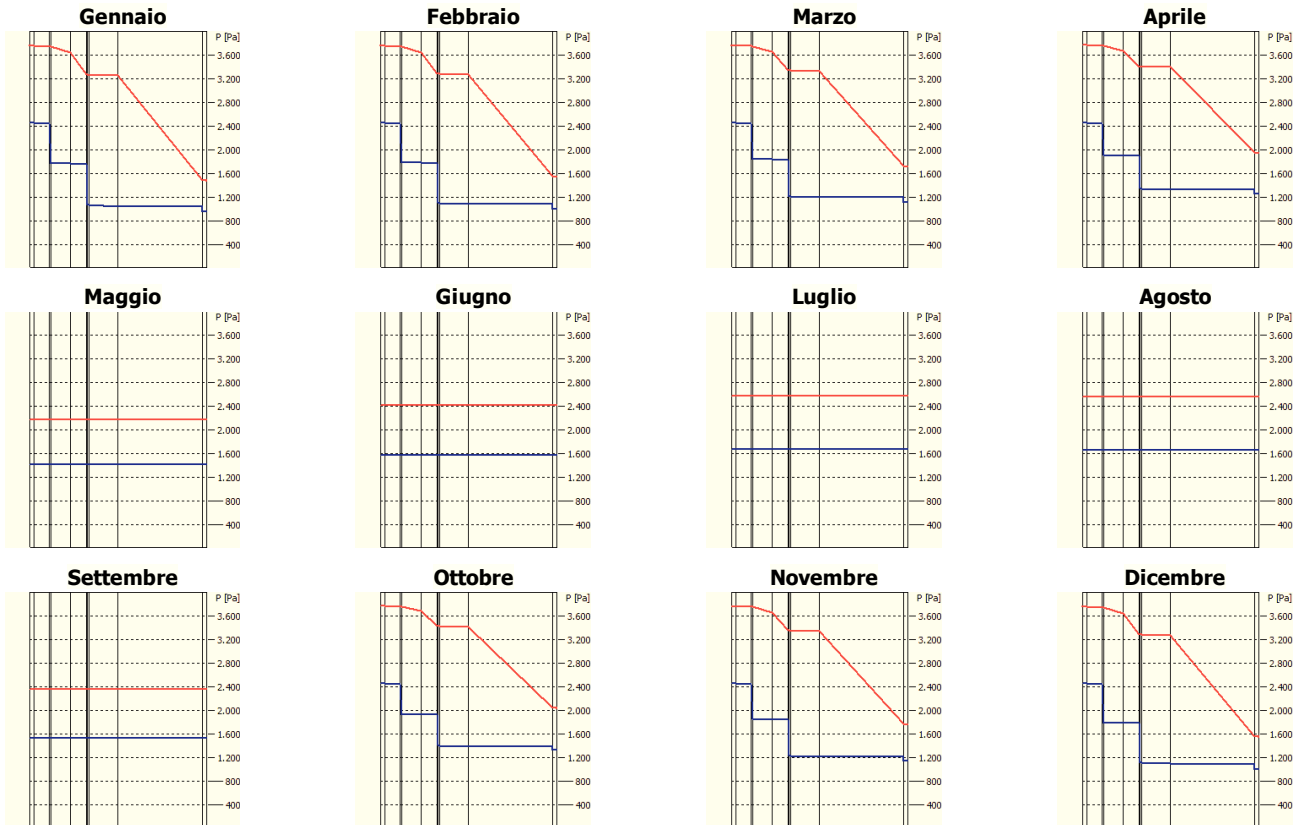
**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.**

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**

**soffitto interpianto ascendente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	7	2,0	0,014
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	0,075
3	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,8	0,015
4	Calcestruzzo alleggerito (600 kg/m <sup>3</sup> )	20	10,0	0,667
5	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	2,500
6	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,8	0,015
7	Cartone bitumato	2500	0,5	0,022
8	Calcestruzzo armato (getto)	130	15,0	0,079
9	Aria	1	43,0	17,228
10	Leghe di alluminio	1000000	0,0	0,000
11	Cartongesso in lastre	8	2,0	0,095
			Resistenza superficiale interna	0,100
			Resistenza superficiale esterna	0,100
			Totale	90,0
				20,909

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	28,0	2455	12,8	957	27,9	24,5	0,7692	0,00356	0,00947
Febbraio	28,0	2455	13,4	999	27,9	24,5	0,7589	0,00291	0,01238
Marzo	28,0	2455	15,1	1112	27,9	24,5	0,7282	0,00233	0,01471
Aprile	28,0	2455	17,0	1263	27,9	24,5	0,6787	0,00112	0,01583
Maggio	18,8	1412	18,8	1412	18,8	15,5	0,0000	-0,00431	0,01152
Giugno	20,6	1573	20,6	1573	20,6	17,2	0,0000	-0,00465	0,00687
Luglio	21,6	1672	21,6	1672	21,6	18,2	0,0000	-0,00511	0,00176
Agosto	21,5	1663	21,5	1663	21,5	18,1	0,0000	-0,00176	0,00000
Settembre	20,2	1535	20,2	1535	20,2	16,9	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	28,0	2455	17,8	1323	28,0	24,5	0,6555	0,00069	0,00069
Novembre	28,0	2455	15,4	1140	27,9	24,5	0,7198	0,00204	0,00273
Dicembre	28,0	2455	13,5	1005	27,9	24,5	0,7575	0,00318	0,00591



**fRsi Struttura: 0,995**

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.**

**La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**

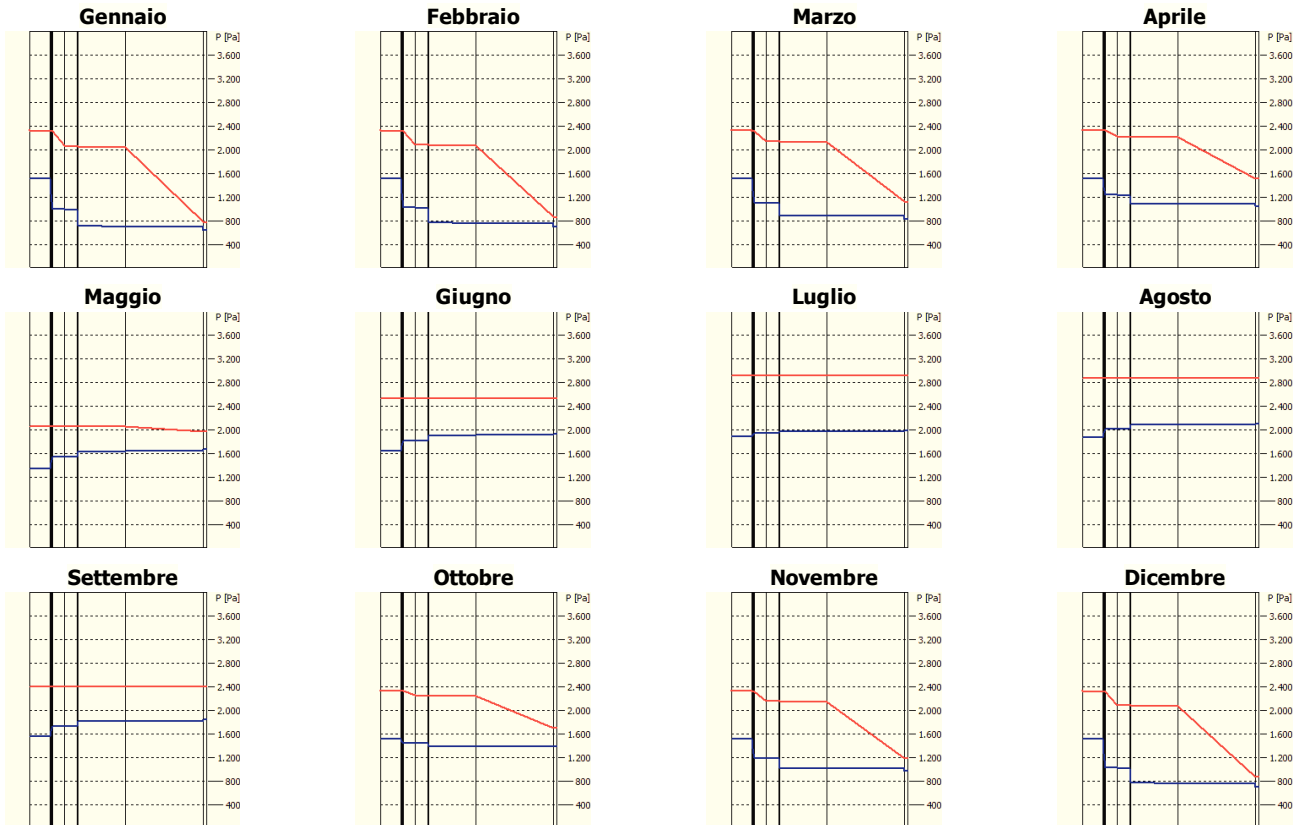
**La quantità di condensa massima (ad aprile) è di 0,01583 kg/m<sup>2</sup>.**

**La condensa evapora completamente nei mesi successivi.**

**copertura piana**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Calcestruzzo (1800 kg/m <sup>3</sup> )	100	13,0	0,113
2	Rivestimento tessile	5	0,1	0,017
3	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,4	0,008
4	Cartone catramato	50000	0,4	0,008
5	Cartone catramato	50000	0,4	0,008
6	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	2,500
7	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	0,075
8	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,4	0,008
9	Calcestruzzo armato (getto)	130	30,0	0,157
10	Aria	1	50,0	20,032
11	Leghe di alluminio	1000000	0,0	0,000
12	Cartongesso in lastre	8	2,0	0,095
			Resistenza superficiale interna	0,100
			Resistenza superficiale esterna	0,040
			Totale	112,7
				23,162

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	20,0	1519	3,3	642	19,9	16,7	0,8017	0,00322	0,00690
Febbraio	20,0	1519	4,8	697	19,9	16,7	0,7822	0,00248	0,00937
Marzo	20,0	1519	8,6	832	20,0	16,7	0,7095	0,00134	0,01071
Aprile	20,0	1519	13,2	1050	20,0	16,7	0,5130	-0,00054	0,01017
Maggio	18,0	1341	17,3	1669	18,0	14,7	0,0000	-0,00356	0,00661
Giugno	21,3	1646	21,3	1930	21,3	18,0	0,0000	-0,00481	0,00180
Luglio	23,6	1892	23,6	1983	23,6	20,2	0,0000	-0,00180	0,00000
Agosto	23,4	1870	23,4	2106	23,4	20,0	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,4	1557	20,4	1841	20,4	17,1	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	14,9	1382	20,0	16,7	0,3507	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	9,5	974	20,0	16,7	0,6846	0,00101	0,00101
Dicembre	20,0	1519	5,0	696	19,9	16,7	0,7792	0,00267	0,00368



**fRsi Struttura: 0,996**

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.**

**La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**

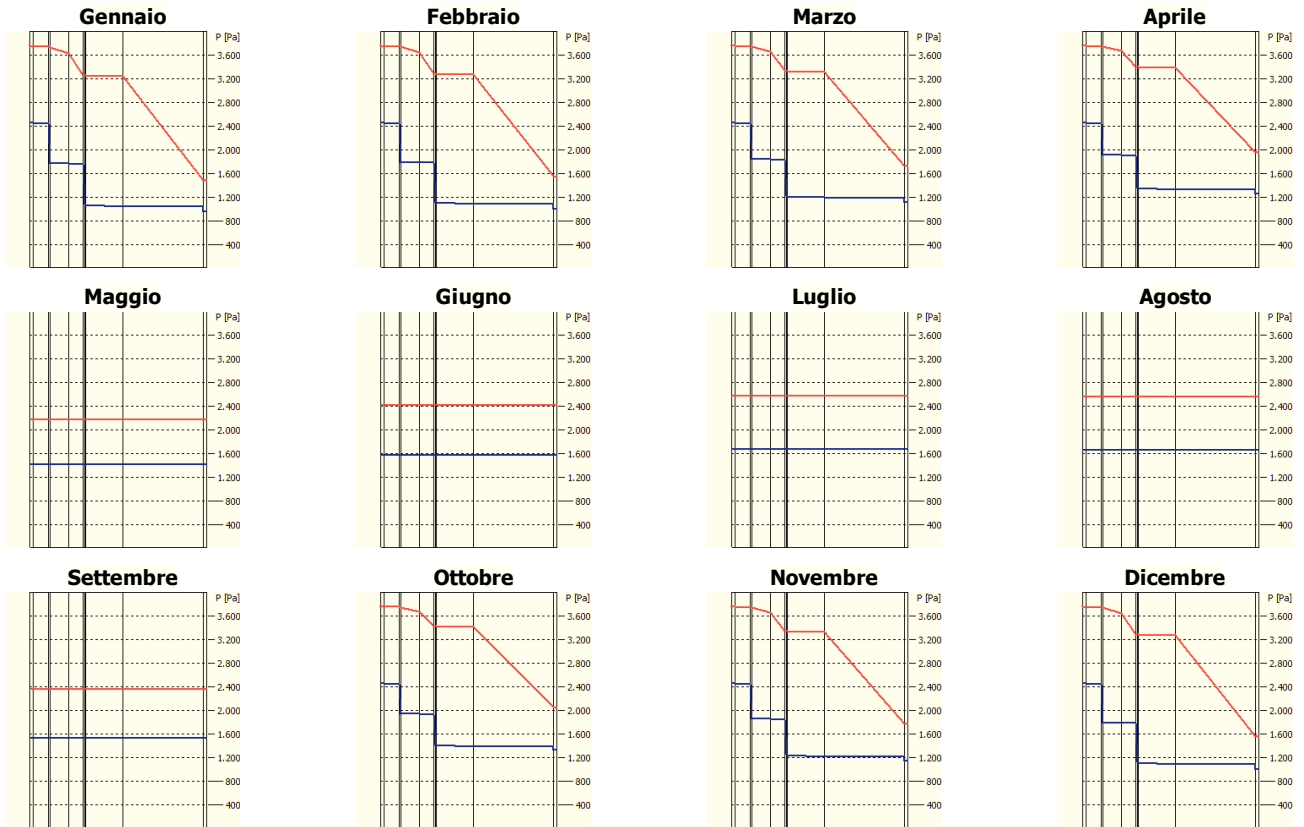
**La quantità di condensa massima (a marzo) è di 0,01071 kg/m<sup>2</sup>.**

**La condensa evapora completamente nei mesi successivi.**

**soffitto interpianto discendente**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	7	2,0	0,014
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	0,075
3	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,8	0,015
4	Calcestruzzo alleggerito (600 kg/m <sup>3</sup> )	20	10,0	0,667
5	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (40 kg/m <sup>3</sup> )	100	8,0	2,500
6	Polietilene, alta massa volumica	100000	0,8	0,015
7	Cartone bitumato	2500	0,5	0,022
8	Calcestruzzo armato (getto)	130	20,0	0,105
9	Aria	1	43,0	17,228
10	Leghe di alluminio	1000000	0,0	0,000
11	Cartongesso in lastre	8	2,0	0,095
			Resistenza superficiale interna	0,170
			Resistenza superficiale esterna	0,170
			Totale	95,0
				21,075

Mese	T <sub>i</sub> [°C]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	P <sub>e</sub> [Pa]	T <sub>si</sub> [°C]	T <sub>si,min</sub> [°C]	f <sub>Rsi,min</sub>	g <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	28,0	2455	12,8	957	27,9	24,5	0,7692	0,00000	0,00000
Febbraio	28,0	2455	13,4	999	27,9	24,5	0,7589	0,00000	0,00000
Marzo	28,0	2455	15,1	1112	27,9	24,5	0,7282	0,00000	0,00000
Aprile	28,0	2455	17,0	1263	27,9	24,5	0,6787	0,00000	0,00000
Maggio	18,8	1412	18,8	1412	18,8	15,5	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	20,6	1573	20,6	1573	20,6	17,2	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	21,6	1672	21,6	1672	21,6	18,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	21,5	1663	21,5	1663	21,5	18,1	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,2	1535	20,2	1535	20,2	16,9	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	28,0	2455	17,8	1323	27,9	24,5	0,6555	0,00000	0,00000
Novembre	28,0	2455	15,4	1140	27,9	24,5	0,7198	0,00000	0,00000
Dicembre	28,0	2455	13,5	1005	27,9	24,5	0,7575	0,00000	0,00000



**fRsi Struttura: 0,992**

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.**

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**