



**SOLARIS s.r.l.**  
ENGINEERING  
DEGLI IMPIANTI

**Ing. ROBERTO SCOCCO**

con E. Trevisiol, L. Donà, E. Scocco, C. Tonetto  
R. Candiani, M. Zucchetto, L. Bragato

SOLARIS S.R.L. - Corso Silvio Trentin 24 - 30027 - San Donà di Piave (VE)  
Telefono 0421-336550 TeleFax 0421-334610  
E-mail direzione@solarisingegneria.com

COMUNE DI VEDELAGO  
PROVINCIA DI TREVISO

Il committente

COMUNE DI  
VEDELAGO

Piazza Martiri della Libertà 16, Vedelago

opera

RISTRUTTURAZIONE  
ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO  
DEL CENTRO RICREATIVO SAN MARTINO  
via Lazzaretto, Vedelago

incarico

PROGETTO ESECUTIVO  
codice CUP: H72J19000320006

categoria

IMPIANTI TERMOMECCANICI

elaborato

RELAZIONE TECNICA EX LEGGE 10/91  
CENTRO RICREATIVO

il progettista



0	Giu. '22	EMISSIONE		CANDIANI	SCOCCO
REV	DATA	DESCRIZIONE		REDATTO	APPROV.
data	rif. e nomefile	scala	tavola		
GIUGNO 2022	SOL22001ESE0 RTL10-CR	-	RTL10-CR		

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

## ***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello. Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

***La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione parziale del decreto legislativo 192/2005.***

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di *Vedelago*

Provincia di *Treviso*

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

*Centro ricreativo di Vedelago*

Edificio pubblico  sì  no

Edificio a uso pubblico  sì  no

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

*Via Lazzareto 36, 35050 Vedelago (TV)*

Richiesta Permesso di Costruire

n del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

Zona termica	Classificazione
Clima	E.4 (1)-Edificio adibito ad attività ricreative (cinema, teatri, sale riunioni per congressi)
Risc	E.4 (1)-Edificio adibito ad attività ricreative (cinema, teatri, sale riunioni per congressi)

Numero delle unità immobiliari: *1*

Committente(i): *Comune di Vedelago*

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

*Ing. Roberto Scocco*

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: *Ing. Roberto Scocco*

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2418 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-5,2 °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	30,8 °C

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

#### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	1.481,57 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	1.084,01 m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0,73 m <sup>-1</sup>
Superficie utile climatizzata dell'edificio	285,87 m <sup>2</sup>
<b>Valore di progetto della temperatura interna invernale</b>	
Clima	20,0 °C
Risc	20,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50,0 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no

#### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	888,29 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	569,84 m <sup>2</sup>
Superficie utile climatizzata dell'edificio	159,75 m <sup>2</sup>
<b>Valore di progetto della temperatura interna estiva</b>	
Clima	26,0 °C
Risc	26,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	<input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no

### Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture

sì  no

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

*Intervento di isolamento del solo sottotetto - copertura esclusa*

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

sì  no

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

sì  no

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

*Sistema esistente*

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

CT

Impianto a radiatori alimentati da caldaia

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065)  sì  no

Filtro di sicurezza  sì  no

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria  sì  no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto  sì  no

#### Caldaia esistente

##### Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore di calore a biomassa  sì  no

Se "sì" verificare il rispetto del valore del rendimento termico utile nominale in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme UNI-EN di prodotto

Combustibile utilizzato: *Metano*

Fluido termovettore: *Acqua*

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/radiatori/strisce radianti/termoconvettori/travi fredde/ventilconvettori/altro):

Valore nominale della potenza termica utile *42,50 kW*

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn

Valore di progetto *92,6 %*

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto *98,6 %*

#### Clima 1

Pompa di calore :  elettrica  a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: *5,80 kW*

Potenza elettrica assorbita: *1,60 kW*

Coefficiente di prestazione (COP): *3,630*

Coefficiente di prestazione (SPF): ---

Indice di efficienza energetica (EER): *3,230*

#### Clima 2

Pompa di calore :  elettrica  a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: *5,80 kW*

Potenza elettrica assorbita: *1,60 kW*

Coefficiente di prestazione (COP): *3,630*

Coefficiente di prestazione (SPF): *---*

Indice di efficienza energetica (EER): *3,230*

### **Clima 3**

**Pompa di calore :**  elettrica  a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: *5,80 kW*

Potenza elettrica assorbita: *1,60 kW*

Coefficiente di prestazione (COP): *3,630*

Coefficiente di prestazione (SPF): *---*

Indice di efficienza energetica (EER): *3,230*

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

Tipo di conduzione invernale prevista: *Intermittente*

Tipo di conduzione estiva prevista: *Intermittente*

Sistema di gestione dell'impianto termico: *n.a.*

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati): *n.a.*

Centralina climatica, numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: *n.a.*

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

*n°1 pannello per comando / termostato / cronotermostato per zona*

### **d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Numero di apparecchi, descrizione sintetica del dispositivo:

*n.a.*

### **e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Numero di apparecchi (quando applicabile), tipo, potenza termica nominale (quando applicabile)

*n°1 o più radiatori a parete*

### **f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

*Canna fumaria esistente*

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

Descrizione e caratteristiche principali

*n.a.*

## h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

*Rete di distribuzione esistente con isola emnto termico*

## i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato  
*n.a.*

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato  
*n.a.*

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato  
*Illuminazione a LED con comando locale*

## 5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato  
*n.a.*

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

#### Strat. 01 modulare + cappotto

- Tipo involucro: *Struttura verticale esterna*
- Trasmittanza ante operam: (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmittanza post operam : 0,22 (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmittanza periodica Y<sub>IE</sub> (p.o.): 0,10 (W/m<sup>2</sup>K)

#### Strat. 01 modulare + cappotto

- Tipo involucro: *Struttura esterna che delimita locali non riscaldati*
- Trasmittanza ante operam: (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmittanza post operam : 0,22 (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmittanza periodica Y<sub>IE</sub> (p.o.): 0,10 (W/m<sup>2</sup>K)

#### Strat. 02 C.T.+ cappotto

- Tipo involucro: *Struttura esterna che delimita locali non riscaldati*
- Trasmittanza ante operam: (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmittanza post operam : 0,20 (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmittanza periodica Y<sub>IE</sub> (p.o.): 0,03 (W/m<sup>2</sup>K)

#### Strat. 03 Sala polivalente + cappotto

- Tipo involucro: *Struttura verticale esterna*
- Trasmittanza ante operam: (W/m<sup>2</sup>K)

- Trasmissione post operam : 0,22 (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmissione periodica Y<sub>IE</sub> (p.o.): 0,00 (W/m<sup>2</sup>K)

### **Strat. 03 Sala polivalente + cappotto**

- Tipo involucro: *Struttura esterna che delimita locali non riscaldati*
- Trasmissione ante operam: (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmissione post operam : 0,22 (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmissione periodica Y<sub>IE</sub> (p.o.): 0,00 (W/m<sup>2</sup>K)

### **Sottotetto zona modulare**

- Tipo involucro: *Struttura orizzontale interna*
- Trasmissione ante operam: (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmissione post operam : 0,19 (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmissione periodica Y<sub>IE</sub> (p.o.): 0,17 (W/m<sup>2</sup>K)

### **Pavimento controterra PT**

- Tipo involucro: *Basamento*
- Trasmissione ante operam: (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmissione post operam : 0,23 (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmissione periodica Y<sub>IE</sub> (p.o.): 0,00 (W/m<sup>2</sup>K)

### **Pavimento controterra PT**

- Tipo involucro: *Struttura esterna che delimita locali non riscaldati*
- Trasmissione ante operam: (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmissione post operam : 0,23 (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmissione periodica Y<sub>IE</sub> (p.o.): 0,00 (W/m<sup>2</sup>K)

### **Sottotetto polivalente**

- Tipo involucro: *Struttura orizzontale interna*
- Trasmissione ante operam: (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmissione post operam : 0,19 (W/m<sup>2</sup>K)
- Trasmissione periodica Y<sub>IE</sub> (p.o.): 0,03 (W/m<sup>2</sup>K)

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 1 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti orizzontali o inclinati opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nelle tabelle 2 e 3 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Vedi allegati alla presente relazione

Valore del fattore di trasmissione solare totale ( $g_{gl+sh}$ ) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est  
Confronto con il valore limite del fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est presente nella tabella 5 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Vedi allegati alla presente relazione

Verifica termoigrometrica

(vedi allegati alla presente relazione )

#### Clima

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	8,95	$h^{-1}$
---	------	----------

#### Risc

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	10,14	$h^{-1}$
---	-------	----------

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup>anno, così come definiti al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

- $H'_T$ : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789): **0,24 W/m<sup>2</sup>K**;  
 $H'_{T,L}$ : coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005): **0,65 W/m<sup>2</sup>K**;  
Verifica  $H'_T < H'_{T,L}$  **POSITIVA**
- $\eta_H$ : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento: **0,7744**;  
 $\eta_{H,limite}$  efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento: **0,7419**;
- $\eta_C$ : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): ---;  
 $\eta_{C,limite}$ : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): **0,8471**;
- $\eta_W$ : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria: **0,6786**;  
 $\eta_{W,limite}$ : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento: **0,5667**;

### c) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita ( $E_{p,del}$ ): 125.655 kWh
- energia rinnovabile ( $E_{p,gl,ren}$ ): 2.002 kWh
- energia esportata ( $E_{p,exp}$ ): 0 kWh
- energia rinnovabile in situ: 0 kWh
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $E_{p,gl,tot}$ ): 127.656 kWh

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

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

*n.a.*



## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i)' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

NOTA: per gli allegati grafici alla presente relazione fare riferimento agli elaborati edili, elettrici e termomeccanici del progetto a cui è allegata la presente relazione

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto *Scocco Roberto*, iscritto a *Ordine degli Ingegneri* provincia di *Venezia* n° iscrizione *2397* essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché nel decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data 16/06/2022

Scocco Roberto



## A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

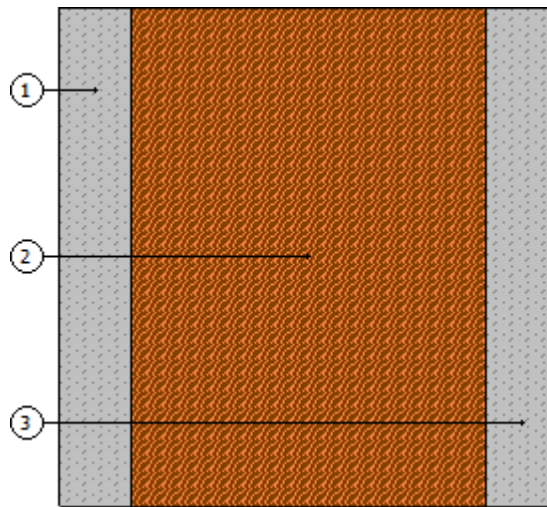
### Strat. 01 modulare

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	Amianto-cemento in lastre (1800 kg/m <sup>3</sup> )	1,0	0,600		1.800	3	0,017
2	Eraclit	5,0	0,090		580	39	0,556
3	Amianto-cemento in lastre (1800 kg/m <sup>3</sup> )	1,0	0,600		1.800	3	0,017
Spessore totale		7,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	1,318	Resistenza termica totale	0,759

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	1,318
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $\gamma_{ie}$ [W/m <sup>2</sup> K]	1,208
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,100
Sfasamento [h]	2,624
Smorzamento	0,917
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	33,051

**Massa superficiale:** 65,00 kg/m<sup>2</sup>



### Strat. 01 modulare + cappotto

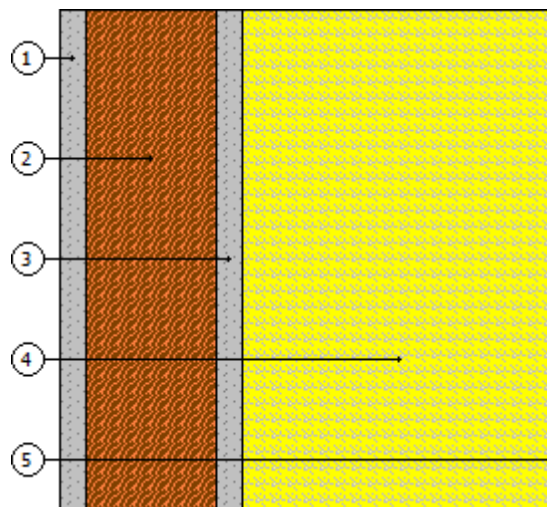
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Amianto-cemento in lastre (1800 kg/m <sup>3</sup> )	1,0	0,600		1.800	3	0,017
2	Eraclit	5,0	0,090		580	39	0,556
3	Amianto-cemento in lastre (1800 kg/m <sup>3</sup> )	1,0	0,600		1.800	3	0,017
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (32 kg/m <sup>3</sup> )	12,0	0,032		32	2	3,750
5	Alluminio	0,1	220,000		2.700	0	0,000
Spessore totale		19,1					

Resistenza superficiale interna	0,130
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,222	Resistenza termica totale	4,509
---	-------	---------------------------	-------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,222
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0,222
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,280
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,102
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,100
Sfasamento [h]	6,709
Smorzamento	0,461
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	39,592

**Massa superficiale:** 71,54 kg/m<sup>2</sup>



### Strat. 01 modulare + cappotto

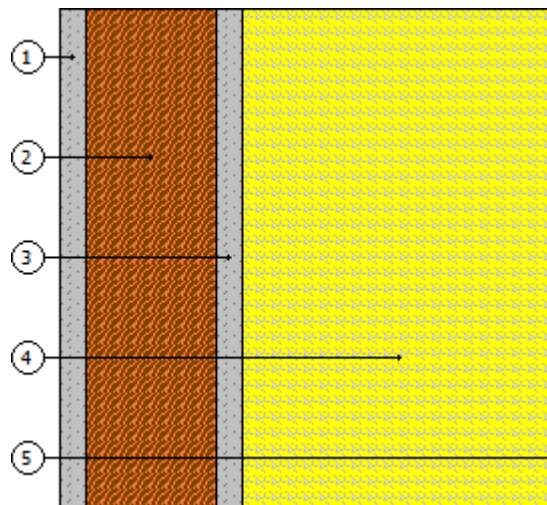
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Amianto-cemento in lastre (1800 kg/m <sup>3</sup> )	1,0	0,600		1.800	3	0,017
2	Eraclit	5,0	0,090		580	39	0,556
3	Amianto-cemento in lastre (1800 kg/m <sup>3</sup> )	1,0	0,600		1.800	3	0,017
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (32 kg/m <sup>3</sup> )	12,0	0,032		32	2	3,750
5	Alluminio	0,1	220,000		2.700	0	0,000
Spessore totale		19,1					

Resistenza superficiale interna	0,130
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,222	Resistenza termica totale	4,509
---	-------	---------------------------	-------

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,222
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,102
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,100
Sfasamento [h]	6,709
Smorzamento	0,461
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	39,592

**Massa superficiale:** 71,54 kg/m<sup>2</sup>



### Strat. 02 C.T.+ cappotto

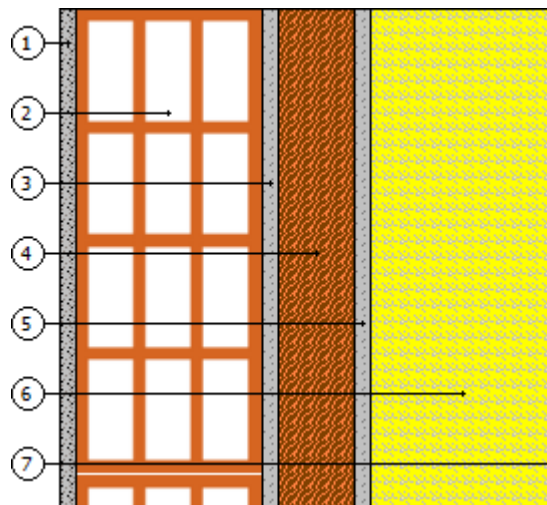
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Malta di calce o di calce e cemento	1,0	0,900		1.800	9	0,011
2	Blocco forato di laterizio (250*150*250) spessore 150	12,0		2,222	760	21	0,450
3	Amianto-cemento in lastre (1800 kg/m <sup>3</sup> )	1,0	0,600		1.800	3	0,017
4	Eraclit	5,0	0,090		580	39	0,556
5	Amianto-cemento in lastre (1800 kg/m <sup>3</sup> )	1,0	0,600		1.800	3	0,017
6	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (32 kg/m <sup>3</sup> )	12,0	0,032		32	2	3,750
7	Alluminio	0,1	220,000		2.700	0	0,000
Spessore totale		32,1					

Resistenza superficiale interna	0,130
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,201	Resistenza termica totale	4,970
---	-------	---------------------------	-------

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,201
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,027
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,100
Sfasamento [h]	12,124
Smorzamento	0,136
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	45,276

**Massa superficiale:** 162,74 kg/m<sup>2</sup>



### Strat. 03 Sala polivalente + cappotto

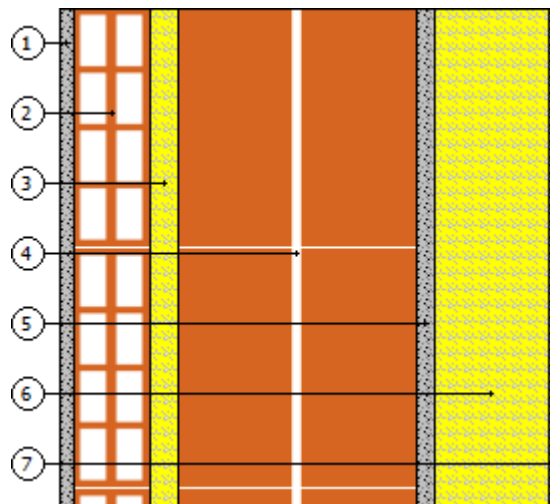
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Malta di calce o di calce e cemento	1,5	0,900		1.800	9	0,017
2	Laterizio forato di laterizio (250*080*250) spessore 80	8,0		5,000	775	21	0,200
3	Polistirene espanso sinterizzato in lastre ricavate da blocchi, conforme a UNI 7891 (25 kg/m <sup>3</sup> )	3,0	0,040		25	4	0,750
4	Mattone pieno di laterizio (250*120*50) spessore 250	25,0		3,125	1.800	21	0,320
5	Malta di calce o di calce e cemento	2,0	0,900		1.800	9	0,022
6	Polistirene espanso sinterizzato in lastre ricavate da blocchi, conforme a UNI 7891 (30 kg/m <sup>3</sup> )	12,0	0,040		30	3	3,000
7	Rasante per cappotto	1,0	1,400		2.000	9	0,007
Spessore totale		52,5					

Resistenza superficiale interna	0,130
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,223	Resistenza termica totale	4,486
---	-------	---------------------------	-------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,223
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0,222
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,280
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,003
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,100
Sfasamento [h]	16,635
Smorzamento	0,015
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	53,297

**Massa superficiale:** 516,35 kg/m<sup>2</sup>



### Strat. 03 Sala polivalente + cappotto

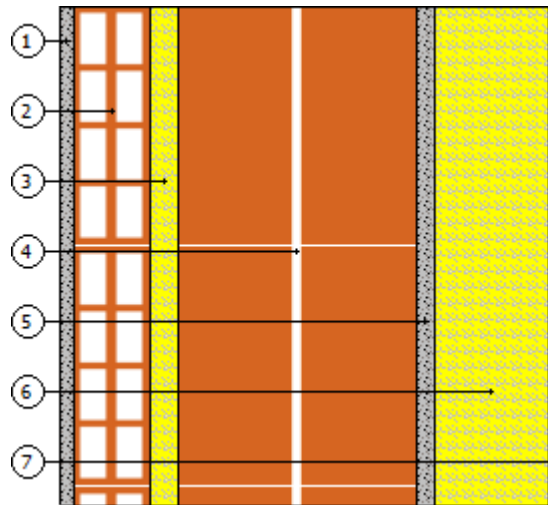
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Malta di calce o di calce e cemento	1,5	0,900		1.800	9	0,017
2	Laterizio forato di laterizio (250*080*250) spessore 80	8,0		5,000	775	21	0,200
3	Polistirene espanso sinterizzato in lastre ricavate da blocchi, conforme a UNI 7891 (25 kg/m <sup>3</sup> )	3,0	0,040		25	4	0,750
4	Mattone pieno di laterizio (250*120*50) spessore 250	25,0		3,125	1.800	21	0,320
5	Malta di calce o di calce e cemento	2,0	0,900		1.800	9	0,022
6	Polistirene espanso sinterizzato in lastre ricavate da blocchi, conforme a UNI 7891 (30 kg/m <sup>3</sup> )	12,0	0,040		30	3	3,000
7	Rasante per cappotto	1,0	1,400		2.000	9	0,007
Spessore totale		52,5					

Resistenza superficiale interna	0,130
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,223	Resistenza termica totale	4,486
---	-------	---------------------------	-------

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,223
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,003
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,100
Sfasamento [h]	16,635
Smorzamento	0,015
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	53,297

**Massa superficiale:** 516,35 kg/m<sup>2</sup>



## Tramezza

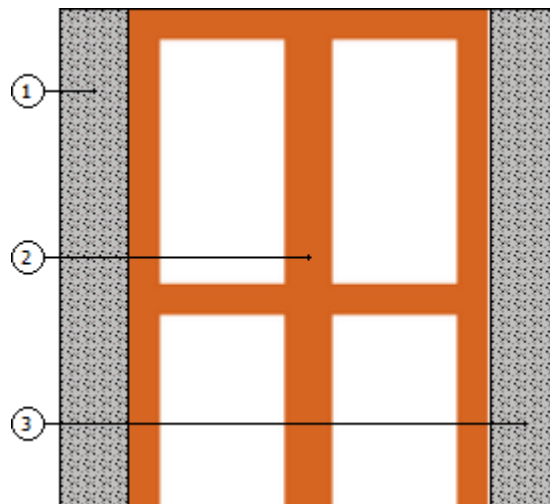
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
2	Mattone forato di laterizio (250*080*250) spessore 80	8,0		5,000	775	21	0,200
3	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
Spessore totale		11,0					

Resistenza superficiale interna	0,130
Resistenza superficiale esterna	0,130

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	1,989	Resistenza termica totale	0,503
---	-------	---------------------------	-------

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	1,989
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	1,476
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $\gamma_{ie}$ [W/m <sup>2</sup> K]	1,691
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Sfasamento [h]	3,006
Smorzamento	0,850
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	44,692

**Massa superficiale:** 62,00 kg/m<sup>2</sup>





## Interrato

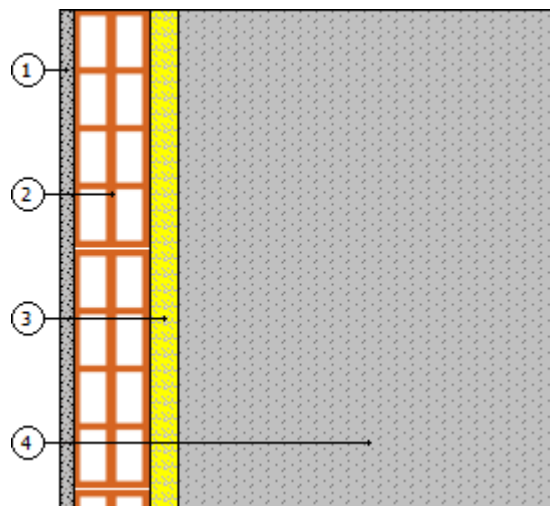
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
2	Mattone forato di laterizio (250*080*250) spessore 80	8,0		5,000	775	21	0,200
3	Polistirene espanso sinterizzato in lastre ricavate da blocchi, conforme a UNI 7891 (25 kg/m <sup>3</sup> )	3,0	0,040		25	4	0,750
4	Calcestruzzo (2400 kg/m <sup>3</sup> ) - Alta densità	40,0	2,000		2.400	1	0,200
Spessore totale		52,5					

Resistenza superficiale interna	0,130
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,745	Resistenza termica totale	1,341
---	-------	---------------------------	-------

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,745
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,057
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,100
Sfasamento [h]	14,738
Smorzamento	0,077
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	49,806

**Massa superficiale:** 1.022,75 kg/m<sup>2</sup>



## Copertura zona modulare

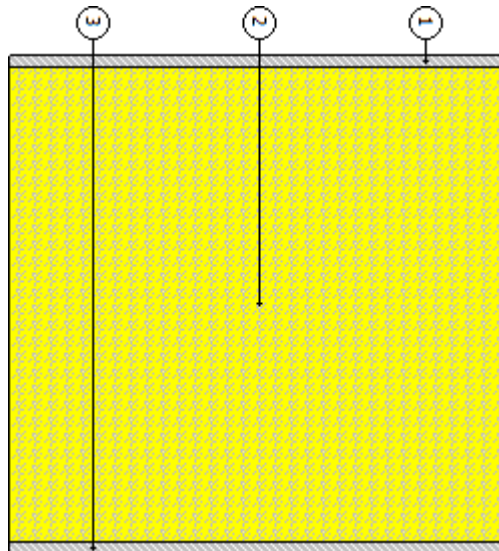
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Alluminio	0,1	220,000		2.700	0	0,000
2	Polistirene espanso sinterizzato in lastre ricavate da blocchi, conforme a UNI 7891 (25 kg/m <sup>3</sup> )	4,0	0,040		25	4	1,000
3	Alluminio	0,1	220,000		2.700	0	0,000
Spessore totale		4,2					

Resistenza superficiale interna	0,100
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,877	Resistenza termica totale	1,140
---	-------	---------------------------	-------

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,877
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,877
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,180
Sfasamento [h]	0,162
Smorzamento	1,000
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	2,866

**Massa superficiale:** 6,40 kg/m<sup>2</sup>



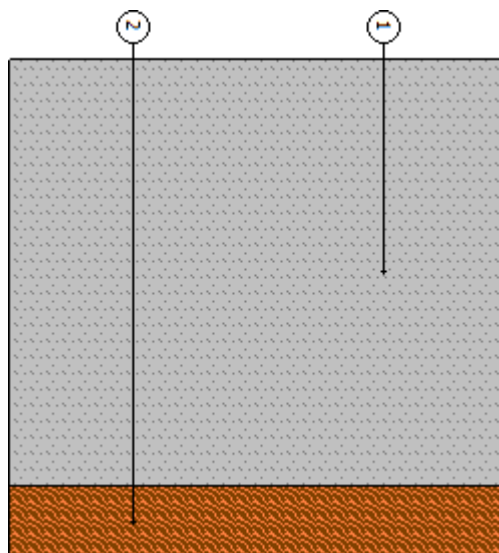
### Sottotetto zona modulare

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	Stiferite Class B (120-160 mm)	12,0	0,025		44	6	4,800
2	Faesite	2,0	0,050		240	19	0,400
Spessore totale		14,0					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,100
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,185	Resistenza termica totale	5,400

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,185
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0,169
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,240
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,170
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Sfasamento [h]	2,825
Smorzamento	0,919
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	12,375

**Massa superficiale:** 10,08 kg/m<sup>2</sup>



## Pavimento controterra PT

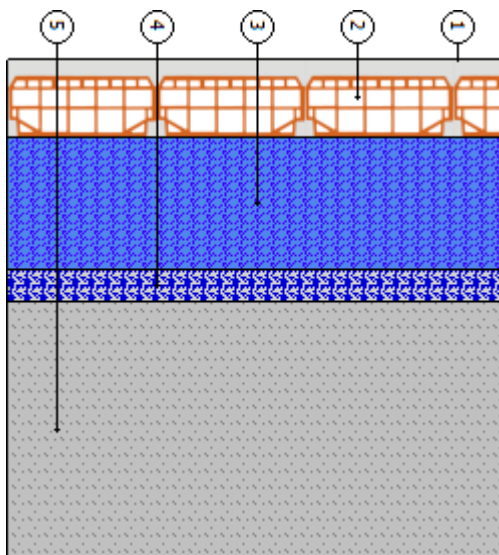
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Policloruro di vinile (PVC) (UNI 10351)	0,2	0,160		1.400	0	0,009
2	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 240 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	30,0		2,703	1.173	21	0,370
3	Aria intercapedine flusso discendente 500 mm	50,0		4,293	1	193	0,233
4	Lana minerale di vetro per insufflaggio	12,0	0,045		12	64	2,667
5	Ghiaia grossa senza argilla con umidità del 5%	98,0	1,200		1.700	39	0,817
Spessore totale		190,2					

Resistenza superficiale interna	0,170
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,232	Resistenza termica totale	4,306
---	-------	---------------------------	-------

Basamento	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,232
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,290
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,000
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,180
Sfasamento [h]	35,725
Smorzamento	0,000
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	49,823

Massa superficiale: 2.022,06 kg/m<sup>2</sup>



## Pavimento controterra PT

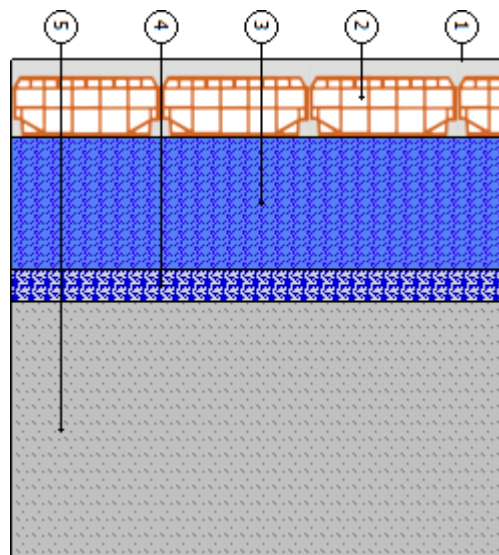
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Policloruro di vinile (PVC) (UNI 10351)	0,2	0,160		1.400	0	0,009
2	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 240 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	30,0		2,703	1.173	21	0,370
3	Aria intercapedine flusso discendente 500 mm	50,0		4,293	1	193	0,233
4	Lana minerale di vetro per insufflaggio	12,0	0,045		12	64	2,667
5	Ghiaia grossa senza argilla con umidità del 5%	98,0	1,200		1.700	39	0,817
Spessore totale		190,2					

Resistenza superficiale interna	0,170
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,232	Resistenza termica totale	4,306
---	-------	---------------------------	-------

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,232
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,000
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,180
Sfasamento [h]	35,725
Smorzamento	0,000
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	49,823

Massa superficiale: 2.022,06 kg/m<sup>2</sup>



## Solaio interpiano PT-PINT

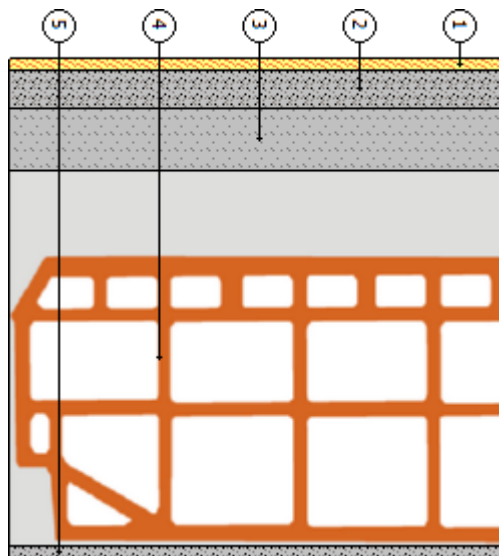
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	1,0	1,300		2.300	0	0,008
2	Cemento e sabbia	3,0	1,000		1.800	19	0,030
3	Argilla espansa in granuli da 3 a 25 mm applicata contro il terreno con umidità del 20% (280 kg/m <sup>3</sup> )	5,0	0,090		280	64	0,556
4	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 240 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	30,0		2,703	1.173	21	0,370
5	Intonaco di calce e gesso	1,0	0,700		1.400	19	0,014
Spessore totale		40,0					

Resistenza superficiale interna	0,170
Resistenza superficiale esterna	0,170

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,759	Resistenza termica totale	1,317
---	-------	---------------------------	-------

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,759
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0,380
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,082
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Sfasamento [h]	13,109
Smorzamento	0,108
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	50,168

**Massa superficiale:** 388,90 kg/m<sup>2</sup>



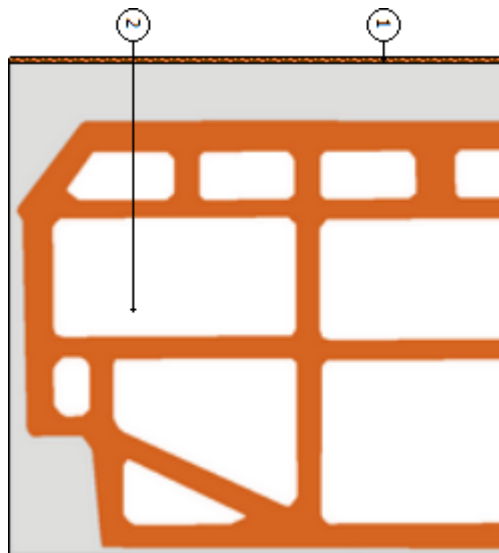
### Copertura sala poliv.

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	Cartone bitumato	0,2	0,230		1.100	0	0,009
2	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 160 + malta di cemento 20	18,0		3,333	1.022	21	0,300
Spessore totale		18,2					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	2,229	Resistenza termica totale	0,449

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati		
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]		2,229
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]		---
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie}$ [W/m <sup>2</sup> K]		1,662
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]		0,180
Sfasamento [h]		4,263
Smorzamento		0,746
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]		62,152

**Massa superficiale:** 186,16 kg/m<sup>2</sup>



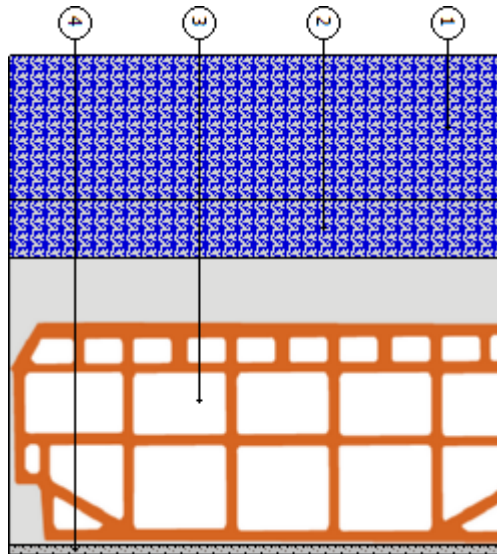
## Sottotetto polivalente

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	Lana minerale di vetro per insufflaggio	15,0	0,045		12	64	3,333
2	Fibre minerali ottenute da loppe di altoforno: pannelli semirigidi e rigidi (60 kg/m <sup>3</sup> )	6,0	0,048		60	193	1,250
3	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 240 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	30,0		2,703	1.173	21	0,370
4	Intonaco di calce e gesso	1,0	0,700		1.400	19	0,014
Spessore totale		52,0					

Resistenza superficiale interna	0,100
Resistenza superficiale esterna	0,100
Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	0,194
Resistenza termica totale	5,168

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,194
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m <sup>2</sup> K]	0,169
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,240
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,025
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Sfasamento [h]	10,784
Smorzamento	0,130
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	67,881

**Massa superficiale:** 357,30 kg/m<sup>2</sup>





## Basamento PINT

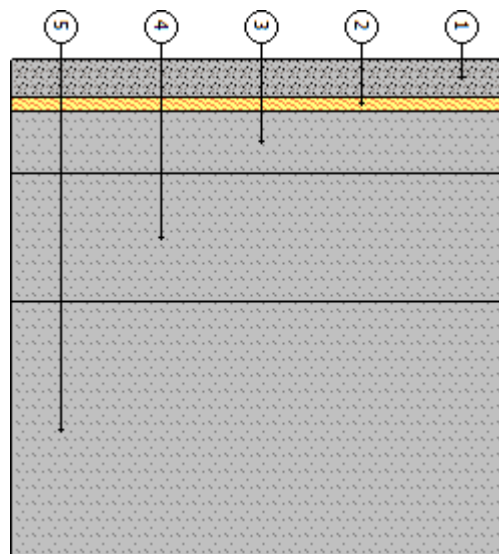
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\delta$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Cemento e sabbia	3,0	1,000		1.800	19	0,030
2	Piastrelle in ceramica / porcellana	1,0	1,300		2.300	0	0,008
3	Calcestruzzo alleggerito (1200 kg/m <sup>3</sup> )	5,0	0,330		1.200	2	0,152
4	Calcestruzzo (1800 kg/m <sup>3</sup> ) - Media densità	10,0	1,150		1.800	2	0,087
5	Ghiaia grossa senza argilla con umidità del 5%	20,0	1,200		1.700	39	0,167
Spessore totale		39,0					

Resistenza superficiale interna	0,170
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m <sup>2</sup> K]	1,532	Resistenza termica totale	0,653
---	-------	---------------------------	-------

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	1,532
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	---
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,297
Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	0,180
Sfasamento [h]	11,274
Smorzamento	0,194
Capacità termica [kJ/m <sup>2</sup> K]	56,648

**Massa superficiale:** 603,00 kg/m<sup>2</sup>



## B. CHIUSURE TECNICHE

### B.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

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	$U_{w,corr}$ W/m <sup>2</sup> K	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K	Classe perm.
F3 80x80 nuova	0,36	0,28	2,40	1,20	1,00	0,04	1,26	1,26	---	4
F3 80x80 nuova	0,36	0,28	2,40	1,20	1,00	0,04	1,26	1,26	1,40	4
F2 190x200 nuova	2,70	1,10	10,20	1,20	1,00	0,04	1,25	1,25	1,40	4
F7 80x140 nuova	0,72	0,40	3,60	1,20	1,00	0,04	1,26	1,26	1,40	4
F1 200x140	1,92	0,88	8,00	2,00	1,20	0,06	1,92	1,92	---	2
F5 180x250	3,22	1,28	12,00	2,00	1,20	0,06	1,93	1,93	---	2
F6 80x250	1,38	0,62	5,80	2,00	1,20	0,06	1,93	1,93	---	2
F6 80x250	1,38	0,62	5,80	2,00	1,20	0,06	1,93	1,93	---	2
F3 80x80	0,36	0,28	2,40	2,00	1,20	0,06	1,88	1,88	---	2
F4 55x250	0,46	0,54	5,00	2,00	1,20	0,06	1,87	1,87	---	2
F8 160x250	3,22	0,78	7,40	2,00	1,20	0,06	1,96	1,96	---	2

### B.2. Fattore di trasmissione solare totale

Descrizione	Orientamento	$g_{gl+sh}$ [-]	$g_{gl+sh,lim}$ [-]
F3 80x80 nuova	Verticale	0,30	0,35
F2 190x200 nuova	Verticale	0,30	0,35
F7 80x140 nuova	Verticale	0,28	0,35
F1 200x140	Verticale	0,30	0,35
F6 80x250	Verticale	0,30	0,35
F3 80x80	Verticale	0,30	0,35

#### Legenda

$A_g$	Area del vetro
$A_f$	Area del telaio
$l_g$	Perimetro 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
$U_{w,corr}$	Trasmittanza termica ridotta del serramento comprensiva delle chiusure opache
$U_{lim}$	Trasmittanza limite
$g_{gl+sh}$	Fattore di trasmissione solare totale
$g_{gl+sh,lim}$	Fattore di trasmissione solare totale limite

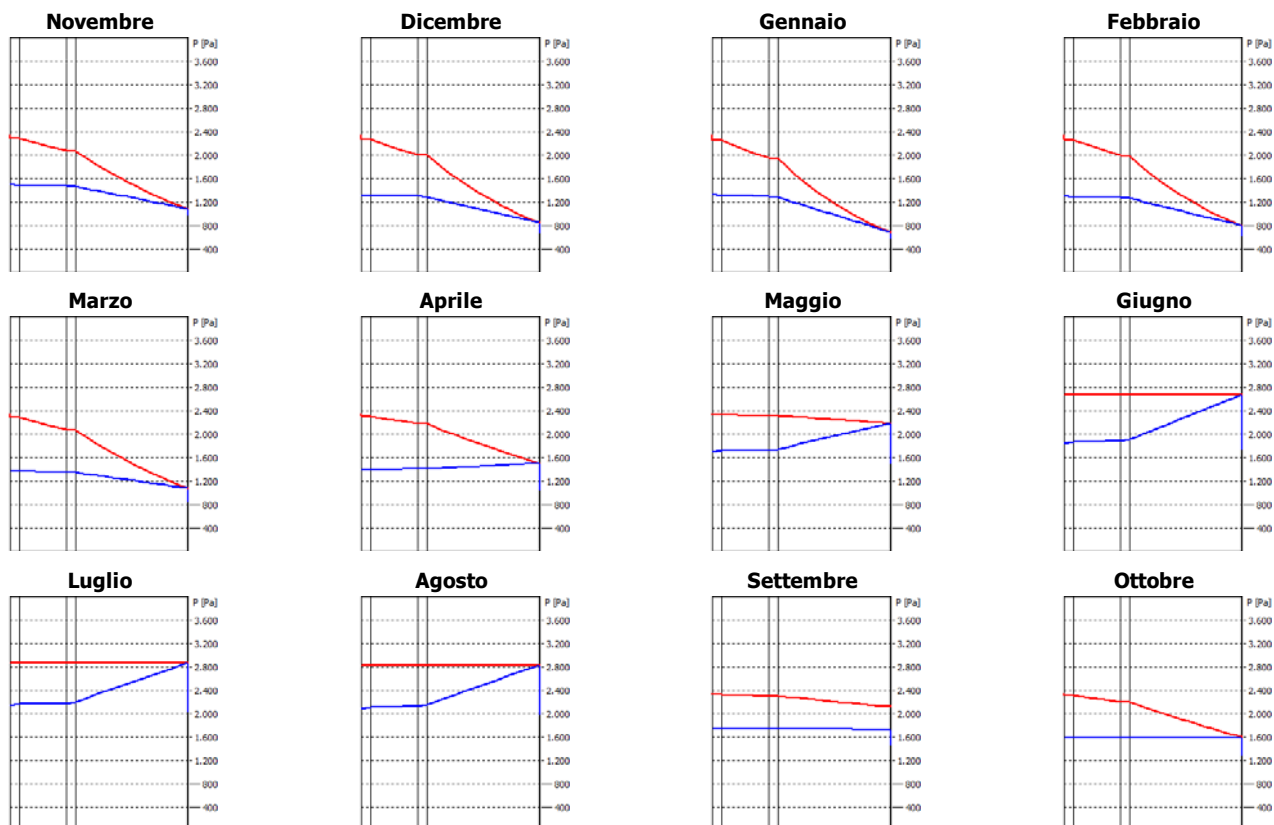
## C. VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Il calcolo delle pressioni parziali di vapore è effettuato secondo il criterio delle classi di concentrazione

### Strat. 01 modulare + cappotto

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Amianto-cemento in lastre (1800 kg/m <sup>3</sup> )	60,0	1,0	0,017
2	Eraclit	5,0	5,0	0,556
3	Amianto-cemento in lastre (1800 kg/m <sup>3</sup> )	60,0	1,0	0,017
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (32 kg/m <sup>3</sup> )	125,0	12,0	3,750
5	Alluminio	1.000.000,0	0,1	0,000
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale				19,1

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> ]
Novembre	20,0	1.508	8,1	987	19,4	16,6	0,7109	0,0131	0,0131
Dicembre	20,0	1.333	4,5	684	19,2	14,6	0,6537	0,0156	0,0287
Gennaio	20,0	1.338	1,6	587	19,0	14,7	0,7120	0,0209	0,0495
Febbraio	20,0	1.311	3,7	634	19,1	14,4	0,6551	0,0148	0,0643
Marzo	20,0	1.377	8,0	852	19,4	15,2	0,5946	0,0095	0,0738
Aprile	20,0	1.403	13,0	1.056	19,6	15,4	0,3452	-0,0035	0,0702
Maggio	18,9	1.597	18,9	1.497	0,0	0,0	0,0000	-0,0196	0,0506
Giugno	22,1	1.841	22,1	1.741	0,0	0,0	0,0000	-0,0264	0,0242
Luglio	23,3	2.140	23,3	2.040	0,0	0,0	0,0000	-0,0241	0,0001
Agosto	23,1	2.089	23,1	1.989	0,0	0,0	0,0000	-0,0001	0,0000
Settembre	18,4	1.578	18,4	1.478	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1.592	14,0	1.280	19,7	17,4	0,5685	0,0000	0,0000



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,9460

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale (inizia a novembre).

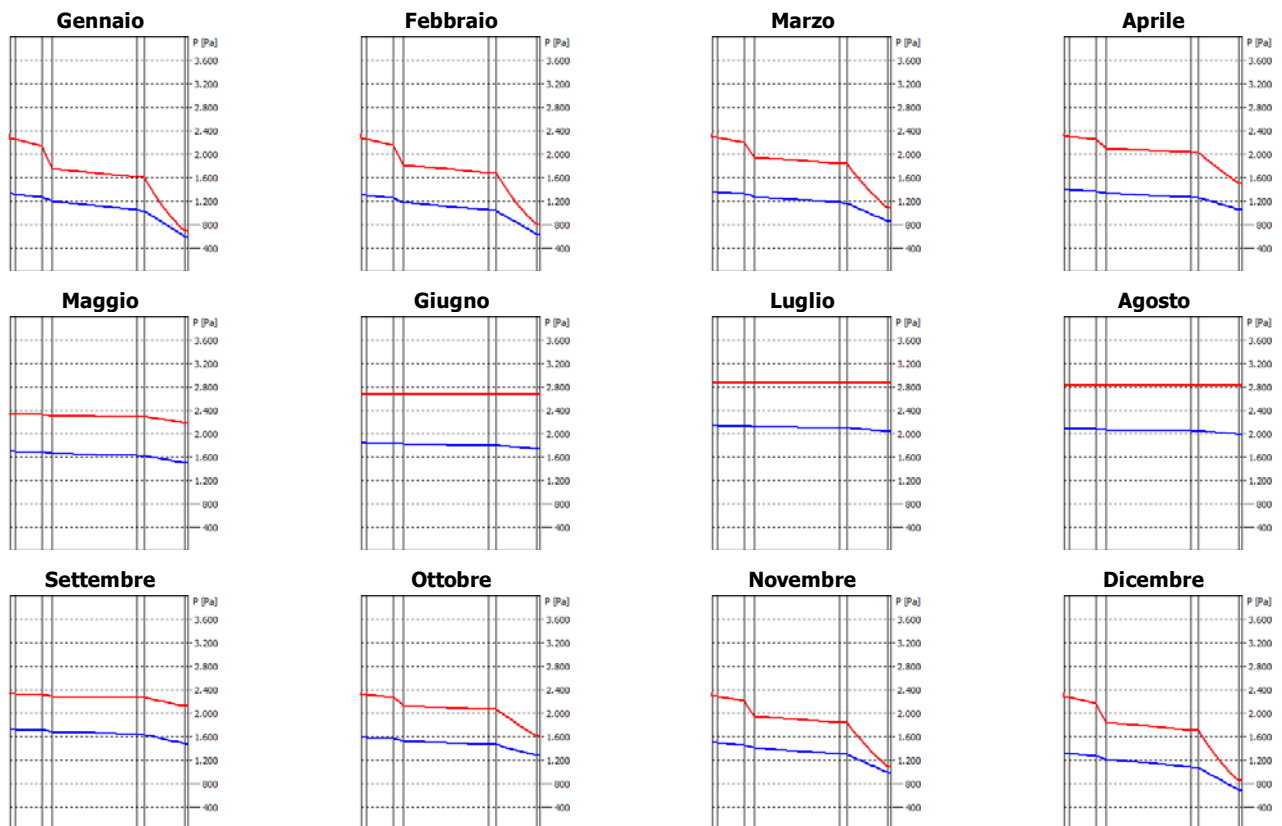
La quantità di condensa massima (a marzo) è di 0,07375 kg/m<sup>2</sup>.

La condensa evapora completamente nei mesi successivi.

### Strat. 03 Sala polivalente + cappotto

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	22,0	1,5	0,017
2	Laterizio forato di laterizio (250*080*250) spessore 80	9,0	8,0	0,200
3	Polistirene espanso sinterizzato in lastre ricavate da blocchi, conforme a UNI 7891 (25 kg/m <sup>3</sup> )	44,0	3,0	0,750
4	Mattone pieno di laterizio (250*120*50) spessore 250	9,0	25,0	0,320
5	Malta di calce o di calce e cemento	22,0	2,0	0,022
6	Polistirene espanso sinterizzato in lastre ricavate da blocchi, conforme a UNI 7891 (30 kg/m <sup>3</sup> )	60,0	12,0	3,000
7	Rasante per cappotto	22,0	1,0	0,007
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			52,5	4,486

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	1.338	1,6	587	19,0	14,7	0,7120	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	1.311	3,7	634	19,1	14,4	0,6551	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1.377	8,0	852	19,4	15,2	0,5946	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1.403	13,0	1.056	19,6	15,4	0,3452	0,0000	0,0000
Maggio	18,9	1.597	18,9	1.497	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	22,1	1.841	22,1	1.741	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	23,3	2.140	23,3	2.040	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,1	2.089	23,1	1.989	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,4	1.578	18,4	1.478	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1.592	14,0	1.280	19,7	17,4	0,5685	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1.508	8,1	987	19,4	16,6	0,7109	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1.333	4,5	684	19,2	14,6	0,6537	0,0000	0,0000



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,9457

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

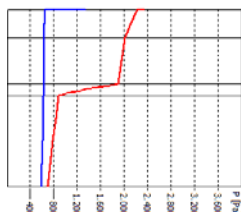
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

### Pavimento controterra PT

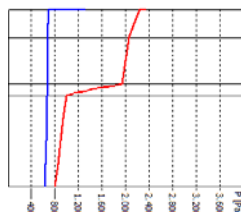
N	Descrizione dall'alto verso il basso	$\mu$	Spessore [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Policloruro di vinile (PVC) (UNI 10351)	50.000,0	0,2	0,009
2	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) 240 + malta di cemento 20 + Calcestruzzo a	9,0	30,0	0,370
3	Aria intercapedine flusso discendente 500 mm	1,0	50,0	0,233
4	Lana minerale di vetro per insufflaggio	3,0	12,0	2,667
5	Ghiaia grossa senza argilla con umidità del 5%	5,0	98,0	0,817
Resistenza superficiale interna				0,170
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale				190,2

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	1.338	1,6	587	19,0	14,7	0,7120	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	1.311	3,7	634	19,1	14,4	0,6551	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1.377	8,0	852	19,3	15,2	0,5946	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1.403	13,0	1.056	19,6	15,4	0,3452	0,0000	0,0000
Maggio	18,9	1.597	18,9	1.497	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	22,1	1.841	22,1	1.741	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	23,3	2.140	23,3	2.040	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,1	2.089	23,1	1.989	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,4	1.578	18,4	1.478	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1.592	14,0	1.280	19,7	17,4	0,5685	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1.508	8,1	987	19,3	16,6	0,7109	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1.333	4,5	684	19,1	14,6	0,6537	0,0000	0,0000

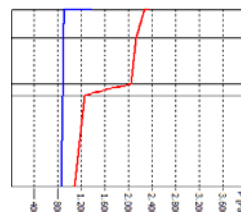
**Gennaio**



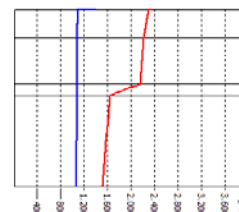
**Febbraio**



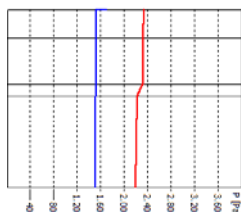
**Marzo**



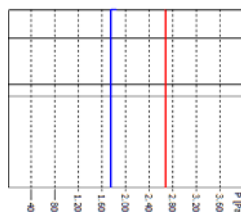
**Aprile**



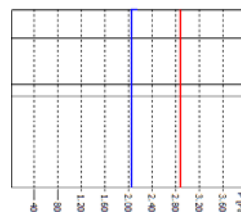
**Maggio**



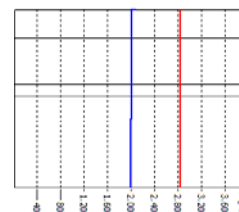
**Giugno**



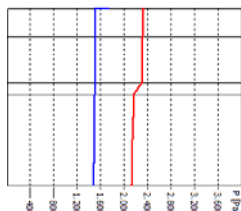
**Luglio**



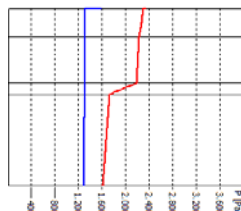
**Agosto**



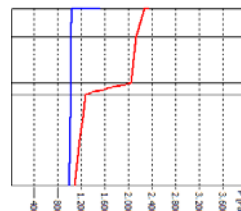
**Settembre**



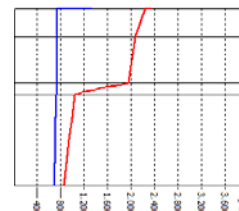
**Ottobre**



**Novembre**



**Dicembre**



f<sub>Rsi</sub> Struttura: 0,9430

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.