



Regione Lombardia
Provincia di Milano
Comune di

F

CUSANO MILANINO

RISTRUTTURAZIONE DELL'EDIFICIO DI VIA SEVESO 10 CON FINALITA' DI HOUSING SOCIALE

Doc L10

*PROGETTO
DEFINITIVO/ESECUTIVO*

SCALA: -

DATA: **12/2017**

COM. AS_1726

REV.

FILE: AS1726_L10_CusanoMilano_
SocialHousing_PE

**RELAZIONE TECNICA AI
SENSI DELLA EX
LEGGE 10.91**

Progetto: Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

Studio Tecnico Associato AS32

Arch. A. Vergnano - Ing. A. Camelliti -
Arch. A. Di Gregorio - Arch. S. Arena



Corso Peschiera 136, 10138 Torino
Tel 011 0361986 fax 011 0361987
e-mail studio.as32@gmail.com

Arch. Mauro Roberto Matera

Via Rivarolo 49/A, 10071 Borgaro T.se (TO)

Dott. Geol. Mirco Rosso

Via Cossano 14, 10161 Maglione (TO)

Responsabile Unico del Procedimento: **Dott. Marco Iachelini**

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

Riqualficazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello. Costruzioni esistenti con riqualficazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di *Cusano Milanino*

Provincia di *Milano*

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere)
Ristrutturazione edificio di via Seveso con finalità di housing sociale

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 Seveso 10, 20095 Cusano Milanino (MI)

Richiesta Permesso di Costruire _____ n del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

Zona termica	Classificazione
SpazioAggregazione	E.1 (2)-Edificio adibito a residenza con occupazione saltuaria
Alloggio 1 - Piano primo	E.1 (1)-Edificio adibito a residenza con carattere continuativo
Alloggio 2 - Piano primo	E.1 (1)-Edificio adibito a residenza con carattere continuativo
Alloggio 3 - Piano secondo	E.1 (1)-Edificio adibito a residenza con carattere continuativo

Numero delle unità immobiliari: *1*

Committente(i): *Comune di Cusano Milanino*

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. Alessio Camelliti

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: *Ing. Alessio Camelliti*

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)	2404 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	31.7 °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)	667.79 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	504.13 m ²
Rapporto S/V	0.75 m ⁻¹
Superficie utile climatizzata dell'edificio	144.51 m ²
Valore di progetto della temperatura interna invernale	
SpazioAggregazione	20.0 °C
Alloggio 1 - Piano primo	20.0 °C
Alloggio 2 - Piano primo	20.0 °C
Alloggio 3 - Piano secondo	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)	0.00 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	504.13 m ²
Superficie utile climatizzata dell'edificio	0.00 m ²
Valore di progetto della temperatura interna estiva	
SpazioAggregazione	26.0 °C
Alloggio 1 - Piano primo	26.0 °C
Alloggio 2 - Piano primo	26.0 °C
Alloggio 3 - Piano secondo	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 materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture sì no
Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture sì no
Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

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

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

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

Caldia a condensazione

Caldia/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 kW *34.00*

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

Valore di progetto *98.5 %*

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto *96.0 %*

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

Tipo di conduzione invernale prevista: *Continua con attenuazione notturna*

Tipo di conduzione estiva prevista: *Assente*

Sistema di gestione dell'impianto termico: *Gestione centralizzata*

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati): *Regolazione con sonda esterna*

Centralina climatica, numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: *Tre*

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

Per ogni zona è prevista regolazione indipendente con termostato a tre livelli nelle 24 ore.

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

Numero di apparecchi, descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

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

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

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)
Camino estrazione fumi in acciaio inox a doppia parete sfociante in copertura

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

Descrizione e caratteristiche principali
E' presente condizionamento chimico per l'acqua conforme UNI8065 da aggiungere all'acqua dell'impianto di riscaldamento

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

Poliuretano espanso a celle chiuse

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
Assenti

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato
Assenti

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato
Punti luce a fluorescenza

5.5 Altri impianti

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

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Pareti 40 con cappotto

- Tipo involucro: *Struttura verticale esterna*
- Caratteristiche del materiale isolante
inserimento: cappotto esterno cappotto interno intercapedine
spessore (cm): *12.0*
tipo: *Polistirene*
- Trasmittanza ante operam: (W/m²K)
- Trasmittanza post operam : *0.35* (W/m²K)
- Trasmittanza periodica Y_{IE} (p.o.): *0.01* (W/m²K)

Pareti 40 con cappotto

- Tipo involucro: *Struttura esterna che delimita locali non riscaldati*
- Caratteristiche del materiale isolante
 inserimento: cappotto esterno cappotto interno intercapedine
 spessore (cm): 12.0
 tipo: *Polistirene*
- Trasmittanza ante operam: (W/m²K)
- Trasmittanza post operam : 0.24 (W/m²K)
- Trasmittanza periodica Y_{IE} (p.o.): 0.01 (W/m²K)

Parete 25 con cappotto

- Tipo involucro: *Struttura esterna che delimita locali non riscaldati*
- Trasmittanza ante operam: (W/m²K)
- Trasmittanza post operam : 0.24 (W/m²K)
- Trasmittanza periodica Y_{IE} (p.o.): 0.02 (W/m²K)

Divisorio verso esterno

- Tipo involucro: *Struttura verticale esterna*
- Trasmittanza ante operam: (W/m²K)
- Trasmittanza post operam : 0.24 (W/m²K)
- Trasmittanza periodica Y_{IE} (p.o.): 0.15 (W/m²K)

Copertura fabbricato secondario

- Tipo involucro: *Copertura*
- Trasmittanza ante operam: (W/m²K)
- Trasmittanza post operam : 0.23 (W/m²K)
- Trasmittanza periodica Y_{IE} (p.o.): 0.12 (W/m²K)

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

Vedi allegati alla presente relazione

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai):

- pareti verticali: 0.24 W/m²K
- solai: 0.00 W/m²K

Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K

Verifica termoigrometrica
(vedi allegati alla presente relazione)

SpazioAggregazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	4.66	h ⁻¹
---	------	-----------------

Alloggio 1 - Piano primo

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1.47	h ⁻¹
---	------	-----------------

Alloggio 2 - Piano primo

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1.52	h ⁻¹
---	------	-----------------

Alloggio 3 - Piano secondo

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1.13	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/m² anno, così come definiti al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

- H'_T : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789): **0.32 W/m²K**;
 $H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015): **0.65 W/m²K**;
Verifica $H'_T < H'_{T,L}$ **POSITIVA**
- η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento: **0.8079**;
 $\eta_{H,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento: **0.7329**;
Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ **POSITIVA**
- η_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): **---**;
- η_W : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria: **0.5790**;
 $\eta_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento: **0.5667**;
Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$ **POSITIVA**

c) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita ($E_{P,del}$): 52 043 kWh
- energia rinnovabile ($E_{P,gl,ren}$): 177 kWh
- energia esportata ($E_{P,exp}$): 0 kWh
- energia rinnovabile in situ: 0 kWh
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{P,gl,tot}$): 52 220 kWh

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

Schede in allegato

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (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'analogia 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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto *Alessio Camelliti*, iscritto a *Albo Ingegneri* provincia di *Torino* n° iscrizione *8495S* essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

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

Data 06/12/2017

Alessio Camelliti

A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Pareti 40 esistenti

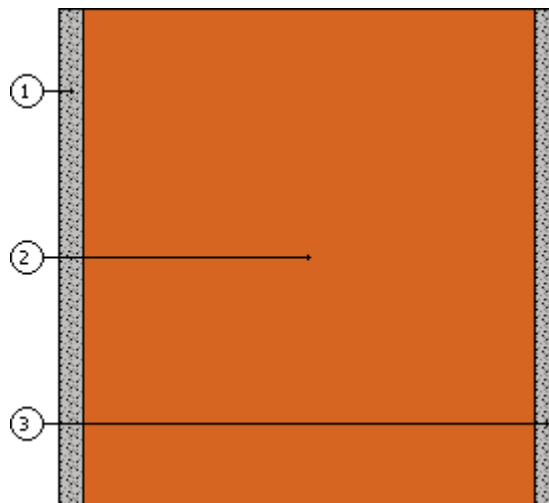
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
2	Mattoni pieni per pareti interne con umidità dello 0,5% (1800 kg/m ³)	36.0	0.720		1 800	28	0.500
3	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
Spessore totale		40.0					

Resistenza superficiale interna	0.130
Resistenza superficiale esterna	0.040

Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.431	Resistenza termica totale	0.699
---	-------	---------------------------	-------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti [W/m ² K])	1.647
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_E [W/m ² K]	0.178
Valore limite [W/m ² K]	0.100
Sfasamento [h]	13.863
Smorzamento	0.124
Capacità termica [kJ/m ² K]	69.625

Massa superficiale: 648.00 kg/m²



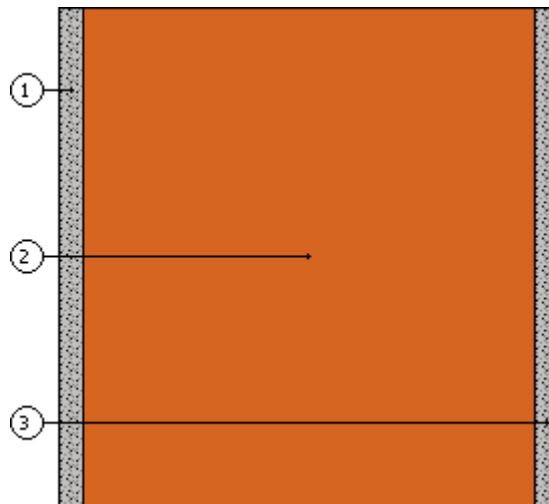
Pareti 40 esistenti

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
2	Mattoni pieni per pareti interne con umidità dello 0,5% (1800 kg/m ³)	36.0	0.720		1 800	28	0.500
3	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
Spessore totale		40.0					

		Resistenza superficiale interna	0.130
		Resistenza superficiale esterna	0.040
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.431	Resistenza termica totale	0.699

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m ² K]	1.431
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{TE} [W/m ² K]	0.178
Valore limite [W/m ² K]	0.100
Sfasamento [h]	13.863
Smorzamento	0.124
Capacità termica [kJ/m ² K]	69.625

Massa superficiale: 648.00 kg/m²



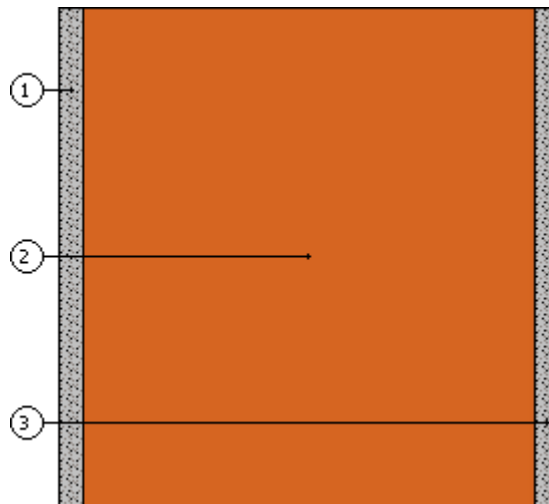
Pareti 40 esistente su A.R.

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
2	Mattoni pieni per pareti interne con umidità dello 0,5% (1800 kg/m ³)	36.0	0.720		1 800	28	0.500
3	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
Spessore totale		40.0					

		Resistenza superficiale interna	0.130
		Resistenza superficiale esterna	0.130
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.268	Resistenza termica totale	0.789

Divisorio	
Trasmittanza [W/m ² K]	1.268
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{TE} [W/m ² K]	0.107
Valore limite [W/m ² K]	---
Sfasamento [h]	14.855
Smorzamento	0.084
Capacità termica [kJ/m ² K]	68.654

Massa superficiale: 648.00 kg/m²



Pareti 40 con cappotto

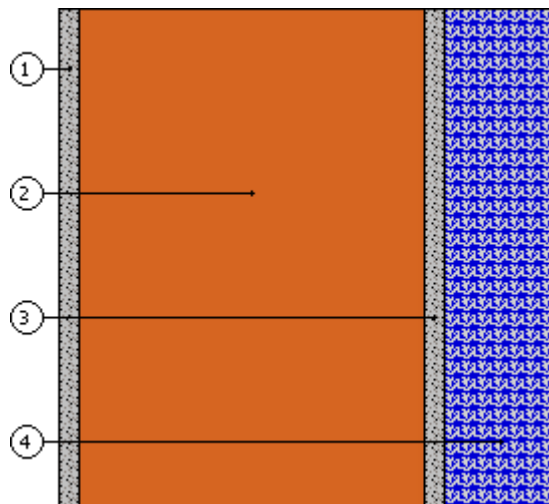
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
2	Mattoni pieni per pareti interne con umidità dello 0,5% (1800 kg/m ³)	36.0	0.720		1 800	28	0.500
3	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m ³)	12.0	0.034		30	3	3.529
Spessore totale		52.0					

Resistenza superficiale interna	0.130
Resistenza superficiale esterna	0.040

Trasmittanza termica [W/m ² K]	0.237	Resistenza termica totale	4.228
---	-------	---------------------------	-------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti)[W/m ² K]	0.353
Valore limite [W/m ² K]	0.280
Trasmittanza termica periodica Y_{TE} [W/m ² K]	0.006
Valore limite [W/m ² K]	0.100
Sfasamento [h]	16.942
Smorzamento	0.025
Capacità termica [kJ/m ² K]	67.989

Massa superficiale: 651.60 kg/m²



Pareti 40 con cappotto

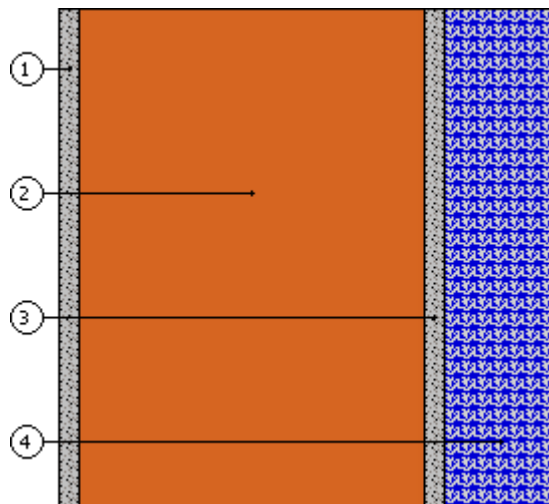
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
2	Mattoni pieni per pareti interne con umidità dello 0,5% (1800 kg/m ³)	36.0	0.720		1 800	28	0.500
3	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m ³)	12.0	0.034		30	3	3.529
Spessore totale		52.0					

Resistenza superficiale interna	0.130
Resistenza superficiale esterna	0.040

Trasmittanza termica [W/m ² K]	0.237	Resistenza termica totale	4.228
---	-------	---------------------------	-------

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m ² K]	0.237
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]	0.006
Valore limite [W/m ² K]	0.100
Sfasamento [h]	16.942
Smorzamento	0.025
Capacità termica [kJ/m ² K]	67.989

Massa superficiale: 651.60 kg/m²



Parete 25 esistente

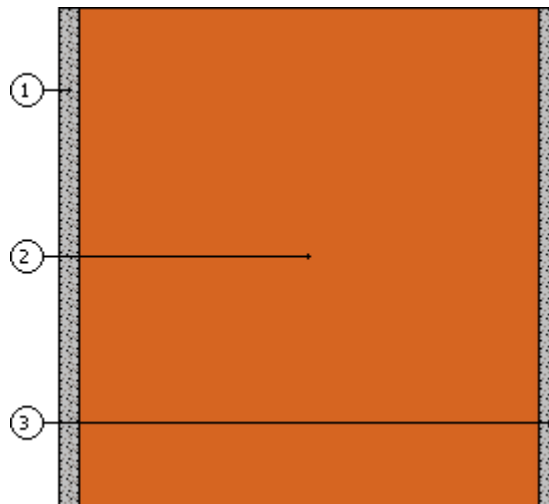
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	1.0	1.400		2 000	9	0.007
2	Mattoni pieni per pareti interne con umidità dello 0,5% (1800 kg/m ³)	23.0	0.720		1 800	28	0.319
3	Malta di cemento	1.0	1.400		2 000	9	0.007
Spessore totale		25.0					

Resistenza superficiale interna	0.130
Resistenza superficiale esterna	0.040

Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.985	Resistenza termica totale	0.504
---	-------	---------------------------	-------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti)[W/m ² K]	2.181
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]	0.701
Valore limite [W/m ² K]	0.100
Sfasamento [h]	8.507
Smorzamento	0.353
Capacità termica [kJ/m ² K]	74.653

Massa superficiale: 414.00 kg/m²



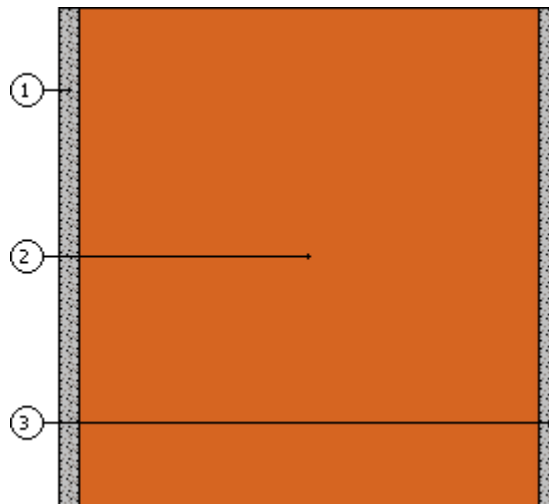
Parete 25 esistente

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	1.0	1.400		2 000	9	0.007
2	Mattoni pieni per pareti interne con umidità dello 0,5% (1800 kg/m ³)	23.0	0.720		1 800	28	0.319
3	Malta di cemento	1.0	1.400		2 000	9	0.007
Spessore totale		25.0					

		Resistenza superficiale interna	0.130
		Resistenza superficiale esterna	0.040
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.985	Resistenza termica totale	0.504

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti)[W/m ² K]	2.216
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]	0.701
Valore limite [W/m ² K]	0.100
Sfasamento [h]	8.507
Smorzamento	0.353
Capacità termica [kJ/m ² K]	74.653

Massa superficiale: 414.00 kg/m²



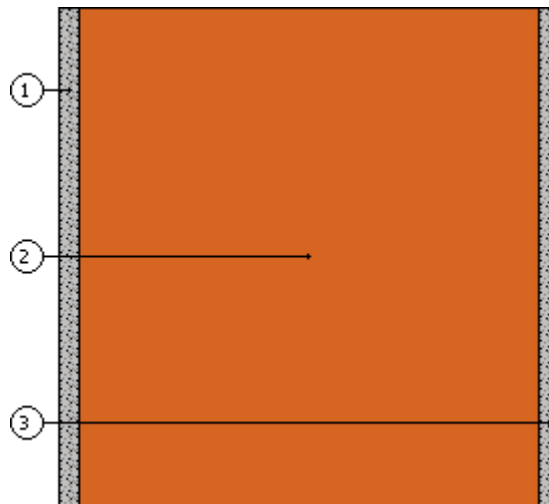
Parete 25 esistente su A.R.

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	1.0	1.400		2 000	9	0.007
2	Mattoni pieni per pareti interne con umidità dello 0,5% (1800 kg/m ³)	23.0	0.720		1 800	28	0.319
3	Malta di cemento	1.0	1.400		2 000	9	0.007
Spessore totale		25.0					

		Resistenza superficiale interna	0.130
		Resistenza superficiale esterna	0.130
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.684	Resistenza termica totale	0.594

Struttura verticale interna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti)[W/m ² K]	0.842
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{TE} [W/m ² K]	0.429
Valore limite [W/m ² K]	---
Sfasamento [h]	9.447
Smorzamento	0.255
Capacità termica [kJ/m ² K]	71.804

Massa superficiale: 414.00 kg/m²



Parete 25 con cappotto

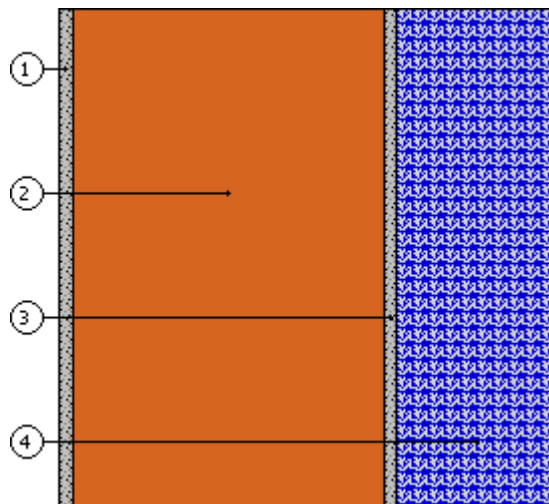
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	1.0	1.400		2 000	9	0.007
2	Mattoni pieni per pareti interne con umidità dello 0,5% (1800 kg/m ³)	23.0	0.720		1 800	28	0.319
3	Malta di cemento	1.0	1.400		2 000	9	0.007
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m ³)	12.0	0.034		30	3	3.529
Spessore totale		37.0					

Resistenza superficiale interna	0.130
Resistenza superficiale esterna	0.040

Trasmittanza termica [W/m ² K]	0.248	Resistenza termica totale	4.033
---	-------	---------------------------	-------

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti)[W/m ² K]	0.245
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]	0.024
Valore limite [W/m ² K]	0.100
Sfasamento [h]	11.518
Smorzamento	0.097
Capacità termica [kJ/m ² K]	66.106

Massa superficiale: 417.60 kg/m²



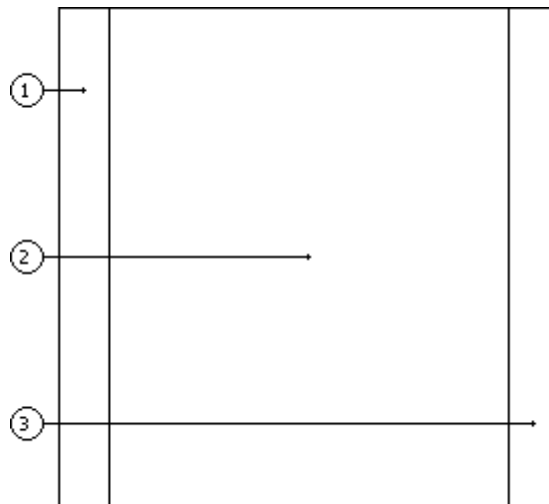
Divisorio interno

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1.0	0.700		1 400	19	0.014
2	Mattoni per pareti interne (600 kg/m ³)	8.0	0.250		600	28	0.320
3	Intonaco di calce e gesso	1.0	0.700		1 400	19	0.014
Spessore totale		10.0					

		Resistenza superficiale interna	0.130
		Resistenza superficiale esterna	0.130
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.643	Resistenza termica totale	0.609

Struttura verticale interna		
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti) [W/m ² K]		0.822
Valore limite [W/m ² K]		---
Trasmittanza termica periodica Y_E [W/m ² K]		1.514
Valore limite [W/m ² K]		---
Sfasamento [h]		2.297
Smorzamento		0.921
Capacità termica [kJ/m ² K]		31.729

Massa superficiale: 48.00 kg/m²



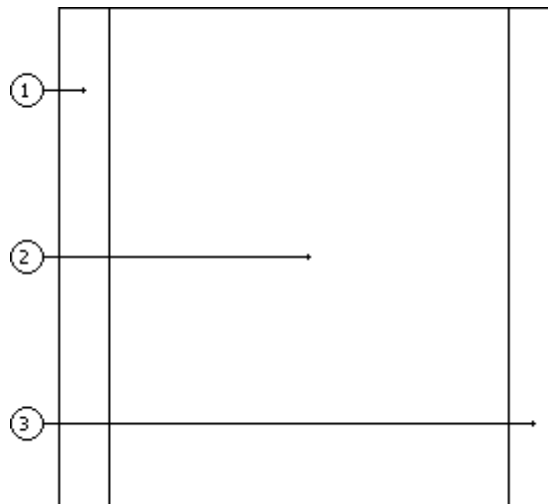
Divisorio interno

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1.0	0.700		1 400	19	0.014
2	Mattoni per pareti interne (600 kg/m ³)	8.0	0.250		600	28	0.320
3	Intonaco di calce e gesso	1.0	0.700		1 400	19	0.014
Spessore totale		10.0					

		Resistenza superficiale interna	0.130
		Resistenza superficiale esterna	0.130
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.643	Resistenza termica totale	0.609

Divisorio		
Trasmittanza [W/m ² K]		1.643
Valore limite [W/m ² K]		---
Trasmittanza termica periodica Y_E [W/m ² K]		1.514
Valore limite [W/m ² K]		---
Sfasamento [h]		2.297
Smorzamento		0.921
Capacità termica [kJ/m ² K]		31.729

Massa superficiale: 48.00 kg/m²



Divisorio verso esterno

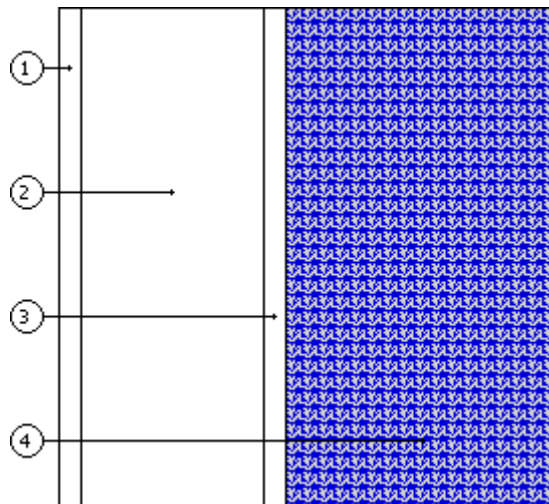
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1.0	0.700		1 400	19	0.014
2	Mattoni per pareti interne (600 kg/m ³)	8.0	0.250		600	28	0.320
3	Intonaco di calce e gesso	1.0	0.700		1 400	19	0.014
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (35 kg/m ³)	12.0	0.033		35	3	3.636
Spessore totale		22.0					

Resistenza superficiale interna	0.130
Resistenza superficiale esterna	0.040

Trasmittanza termica [W/m ² K]	0.241	Resistenza termica totale	4.155
---	-------	---------------------------	-------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m ² K]	0.241
Valore limite [W/m ² K]	0.280
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]	0.152
Valore limite [W/m ² K]	0.100
Sfasamento [h]	5.235
Smorzamento	0.631
Capacità termica [kJ/m ² K]	43.311

Massa superficiale: 52.20 kg/m²



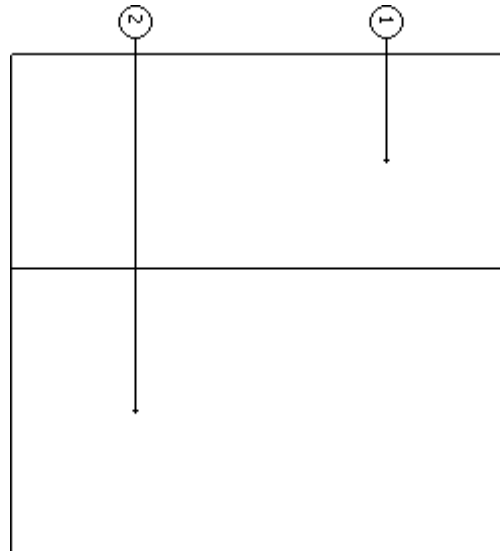
Pavimento interrato esistente

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Sottofondo di cemento magro 1800	15.0	0.900		1 800	6	0.167
2	Ghiaia grossa senza argilla (umidità 5%)	20.0	1.200		1 700	39	0.167
Spessore totale		35.0					

		Resistenza superficiale interna	0.170
		Resistenza superficiale esterna	0.040
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.840	Resistenza termica totale	0.543

Basamento		
Trasmittanza [W/m ² K]		1.840
Valore limite [W/m ² K]		---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]		0.459
Valore limite [W/m ² K]		0.180
Sfasamento [h]		9.782
Smorzamento		0.249
Capacità termica [kJ/m ² K]		62.477

Massa superficiale: 610.00 kg/m²



Solaio verso sottotetto

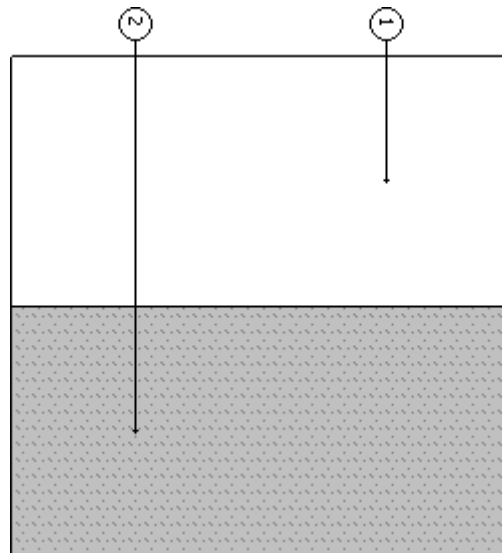
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Legno (700 kg/m ³)	5.0	0.180		700	1	0.278
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m ³)	5.0	1.060		1 700	2	0.047
Spessore totale		10.0					

Resistenza superficiale interna	0.100
Resistenza superficiale esterna	0.100

Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.905	Resistenza termica totale	0.525
---	-------	---------------------------	-------

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti)[W/m ² K]	1.333
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]	1.500
Valore limite [W/m ² K]	---
Sfasamento [h]	3.644
Smorzamento	0.788
Capacità termica [kJ/m ² K]	72.268

Massa superficiale: 120.00 kg/m²



Copertura fabbricato secondario

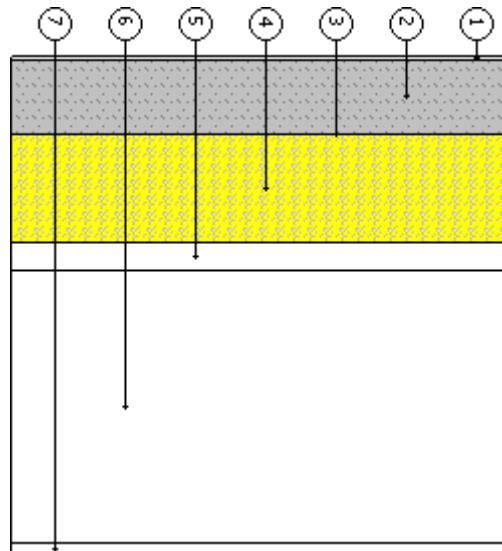
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Bitume	0.5	0.170		1 200	0	0.029
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1600 kg/m ³)	8.0	1.080		1 600	2	0.074
3	PVC - Telo barriera al vapore	0.1	0.140		1 200	0	0.006
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (32 kg/m ³)	12.0	0.032		32	2	3.750
5	Legno (700 kg/m ³)	3.0	0.180		700	1	0.167
6	Aria intercapedine flusso ascendente 300 mm	30.0		6.156	1	193	0.162
7	Cartongesso	1.3	0.250		900	19	0.050
Spessore totale		54.8					

Resistenza superficiale interna	0.100
Resistenza superficiale esterna	0.040

Trasmittanza termica [W/m ² K]	0.228	Resistenza termica totale	4.378
---	-------	---------------------------	-------

Copertura	
Trasmittanza [W/m ² K]	0.228
Valore limite [W/m ² K]	0.240
Trasmittanza termica periodica Y_E [W/m ² K]	0.124
Valore limite [W/m ² K]	0.180
Sfasamento [h]	7.392
Smorzamento	0.543
Capacità termica [kJ/m ² K]	33.428

Massa superficiale: 171.42 kg/m²



Solai intermedi

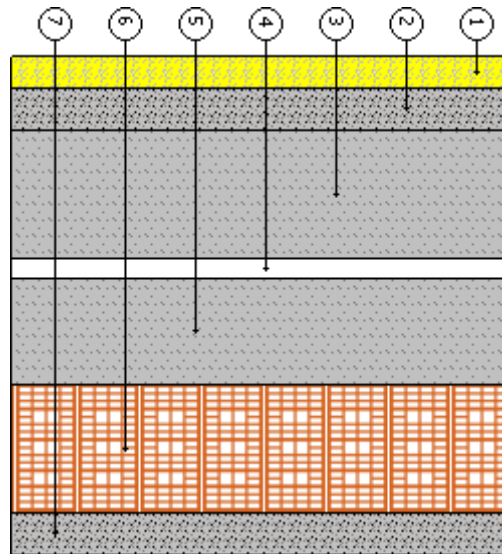
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1.5	1.470		1 700	28	0.010
2	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1600 kg/m ³)	6.0	1.080		1 600	2	0.056
4	Pannello anticalpestio	1.0	0.038		135	39	0.263
5	Calcestruzzo (2400 kg/m ³) - Alta densità	5.0	2.000		2 400	1	0.025
6	Tavelloni in laterizio	6.0		4.000	600	21	0.250
7	Malta di calce o di calce e cemento	2.0	0.900		1 800	9	0.022
Spessore totale		23.5					

Resistenza superficiale interna	0.130
Resistenza superficiale esterna	0.130

Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.111	Resistenza termica totale	0.900
---	-------	---------------------------	-------

Divisorio	
Trasmittanza [W/m ² K]	1.111
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_E [W/m ² K]	0.257
Valore limite [W/m ² K]	---
Sfasamento [h]	9.815
Smorzamento	0.231
Capacità termica [kJ/m ² K]	75.756

Massa superficiale: 278.85 kg/m²



Solaio intermedio flusso discendente

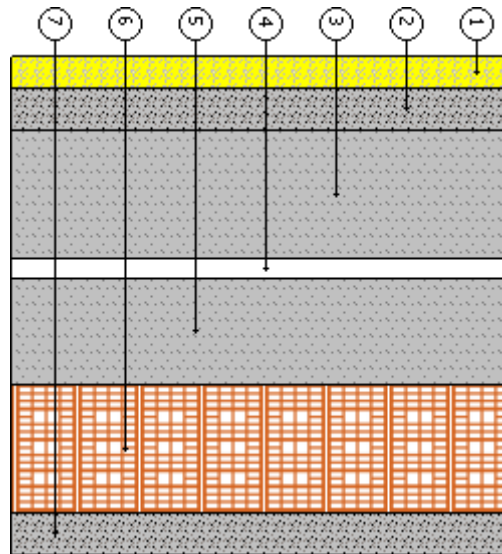
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1.5	1.470		1 700	28	0.010
2	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1600 kg/m ³)	6.0	1.080		1 600	2	0.056
4	Pannello anticalpestio	1.0	0.038		135	39	0.263
5	Calcestruzzo (2400 kg/m ³) - Alta densità	5.0	2.000		2 400	1	0.025
6	Tavelloni in laterizio	6.0		4.000	600	21	0.250
7	Malta di calce o di calce e cemento	2.0	0.900		1 800	9	0.022
Spessore totale		23.5					

Resistenza superficiale interna	0.170
Resistenza superficiale esterna	0.170

Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.020	Resistenza termica totale	0.980
---	-------	---------------------------	-------

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti) [W/m ² K]	0.510
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_E [W/m ² K]	0.192
Valore limite [W/m ² K]	---
Sfasamento [h]	10.346
Smorzamento	0.188
Capacità termica [kJ/m ² K]	63.180

Massa superficiale: 278.85 kg/m²



Solaio su cantinato

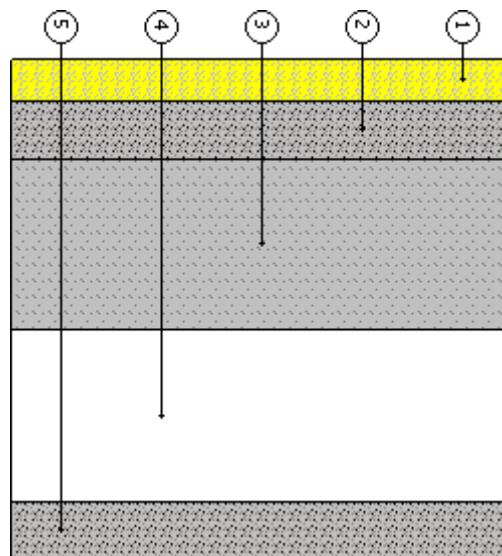
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1.5	1.470		1 700	28	0.010
2	Malta di cemento	2.0	1.400		2 000	9	0.014
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1600 kg/m ³)	6.0	1.080		1 600	2	0.056
4	Mattoni per pareti interne (1800 kg/m ³)	6.0	0.720		1 800	28	0.083
5	Malta di calce o di calce e cemento	2.0	0.900		1 800	9	0.022
Spessore totale		17.5					

Resistenza superficiale interna	0.170
Resistenza superficiale esterna	0.170

Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.903	Resistenza termica totale	0.526
---	-------	---------------------------	-------

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti) [W/m ² K]	0.951
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]	0.786
Valore limite [W/m ² K]	---
Sfasamento [h]	6.322
Smorzamento	0.413
Capacità termica [kJ/m ² K]	65.365

Massa superficiale: 229.50 kg/m²



B. CHIUSURE TECNICHE

B.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

Descrizione	A_g m ²	A_r m ²	l_g m	U_g W/m ² K	U_r W/m ² K	Ψ W/mK	U_w W/m ² K	U_{ws} W/m ² K	U_{lim} W/m ² K	Classe perm.
F1 - 110x200	1.37	0.83	10.16	1.70	---	---	1.40	1.32	1.40	4
PF1 - 100X260 - parete isolata	1.61	1.00	12.16	1.70	---	---	1.40	1.32	1.40	4
F2 - 50x200	0.60	0.40	4.88	1.70	---	---	1.40	1.29	1.40	4
F3 - 135x200	2.31	1.06	14.38	1.70	---	---	1.40	1.32	---	4
F4 - 120x180	1.81	0.95	12.68	1.70	---	---	1.40	1.32	---	4
P7 - 120X210+30	1.04	0.90	7.84	1.70	---	---	1.40	1.32	---	4
P9-1-90X120	0.93	0.42	5.48	1.70	---	---	1.40	1.32	1.40	4
P9-2-90X230	1.52	0.55	7.08	1.70	---	---	1.40	1.32	1.40	4
Vetrata esistente	4.15	1.61	20.64	5.70	7.00	0.00	6.06	4.76	---	0

B.2. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache

Descrizione	U [W/m ² K]	U_{lim} [W/m ² K]	Classe di permeabilità
Portone in legno	2.07	---	0

B.3. Fattore di trasmissione solare totale

Descrizione	Orientamento	g_{gl+sh} [W/m ² K]	$g_{gl+sh,lim}$ [W/m ² K]
F1 - 110x200	Verticale	0.15	0.35

Legenda

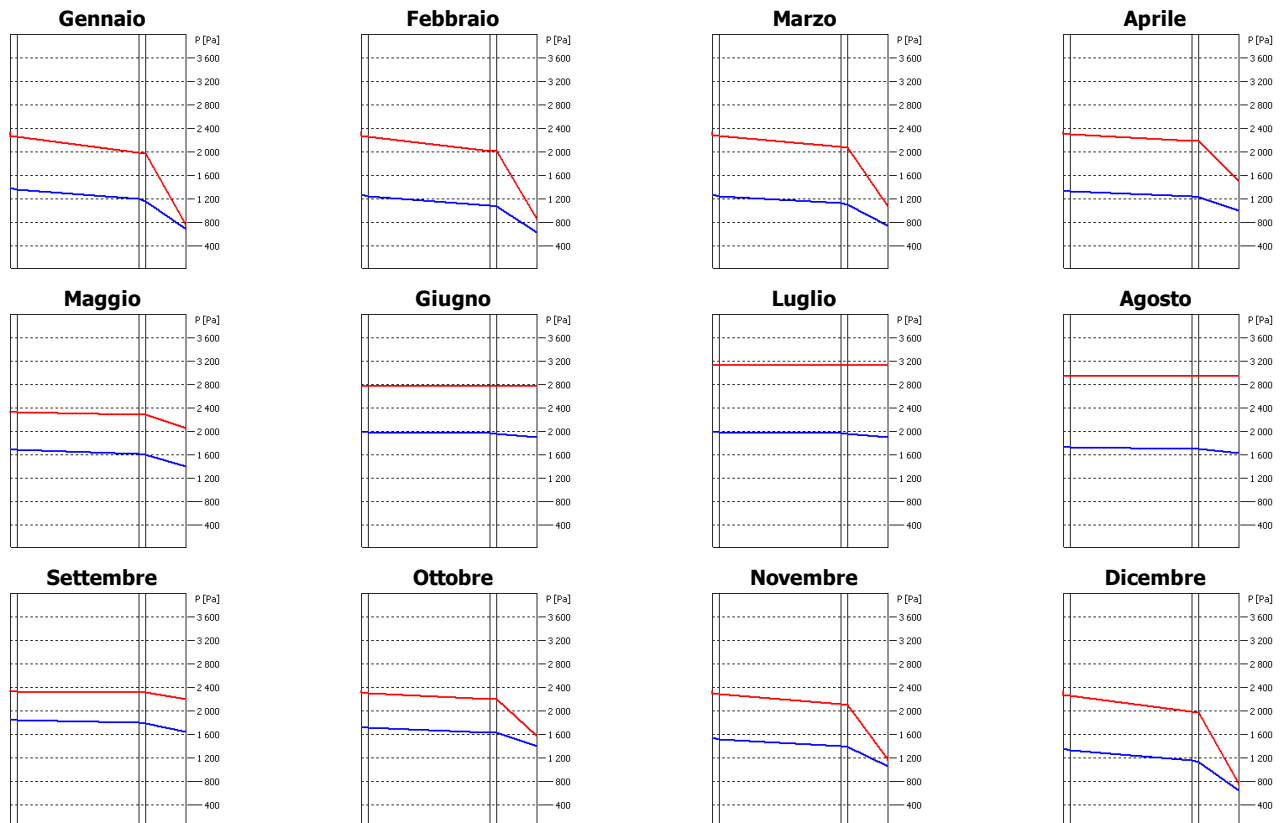
- A_g Area del vetro
- A_r Area del telaio
- l_g Perimetro della superficie vetrata
- U_g Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
- U_r Trasmittanza termica del telaio
- Ψ Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
- U_w Trasmittanza termica totale del serramento
- U_{ws} Trasmittanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache
- 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

Pareti 40 con cappotto

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	22	2.0	0.014
2	Mattoni pieni per pareti interne con umidità dello 0,5% (1800 kg/m ³)	7	36.0	0.500
3	Malta di cemento	22	2.0	0.014
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m ³)	60	12.0	3.529
Resistenza superficiale interna				0.130
Resistenza superficiale esterna				0.040
Totale			52.0	4.228

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _e [kg/m ²]	M _a [kg/m ²]
Gennaio	20.0	1 392	2.8	681	19.0	15.3	0.7277	0.0000	0.0000
Febbraio	20.0	1 271	4.7	628	19.1	13.9	0.6023	0.0000	0.0000
Marzo	20.0	1 271	7.9	741	19.3	13.9	0.4965	0.0000	0.0000
Aprile	20.0	1 343	13.0	994	19.6	14.8	0.2513	0.0000	0.0000
Maggio	18.0	1 498	17.9	1 398	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Giugno	22.8	1 993	22.8	1 893	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Luglio	24.8	1 995	24.8	1 895	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Agosto	23.8	1 730	23.8	1 630	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Settembre	19.0	1 742	19.0	1 642	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Ottobre	20.0	1 726	13.7	1 402	19.6	18.7	0.7956	0.0000	0.0000
Novembre	20.0	1 540	9.2	1 057	19.4	16.9	0.7138	0.0000	0.0000
Dicembre	20.0	1 358	2.7	644	19.0	14.9	0.7074	0.0000	0.0000



f_{Rsi} Struttura: 0.9425

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

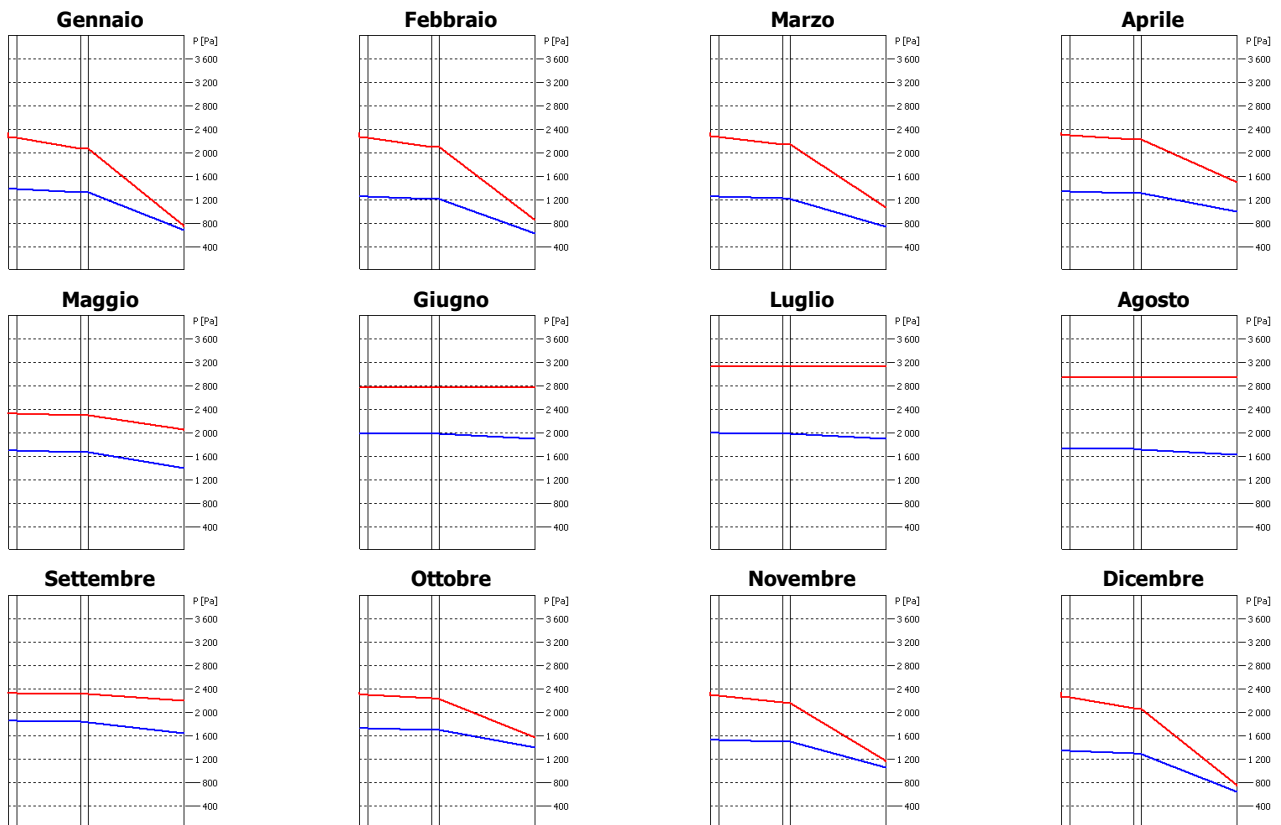
\Strutture:CondInt2\

\Strutture:CondInt3\

Divisorio verso esterno

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	1.0	0.014
2	Mattoni per pareti interne (600 kg/m ³)	7	8.0	0.320
3	Intonaco di calce e gesso	10	1.0	0.014
4	Polistirene espanso estruso, con pelle (35 kg/m ³)	60	12.0	3.636
Resistenza superficiale interna				0.130
Resistenza superficiale esterna				0.040
Totale				4.155

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _e [kg/m ²]	M _a [kg/m ²]
Gennaio	20.0	1 392	2.8	681	19.0	15.3	0.7277	0.0000	0.0000
Febbraio	20.0	1 271	4.7	628	19.1	13.9	0.6023	0.0000	0.0000
Marzo	20.0	1 271	7.9	741	19.3	13.9	0.4965	0.0000	0.0000
Aprile	20.0	1 343	13.0	994	19.6	14.8	0.2513	0.0000	0.0000
Maggio	18.0	1 498	17.9	1 398	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Giugno	22.8	1 993	22.8	1 893	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Luglio	24.8	1 995	24.8	1 895	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Agosto	23.8	1 730	23.8	1 630	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Settembre	19.0	1 742	19.0	1 642	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000
Ottobre	20.0	1 726	13.7	1 402	19.6	18.7	0.7956	0.0000	0.0000
Novembre	20.0	1 540	9.2	1 057	19.4	16.9	0.7138	0.0000	0.0000
Dicembre	20.0	1 358	2.7	644	19.0	14.9	0.7074	0.0000	0.0000



f_{Rsi} Struttura: 0.9415

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

\Struttura:CondInt2\

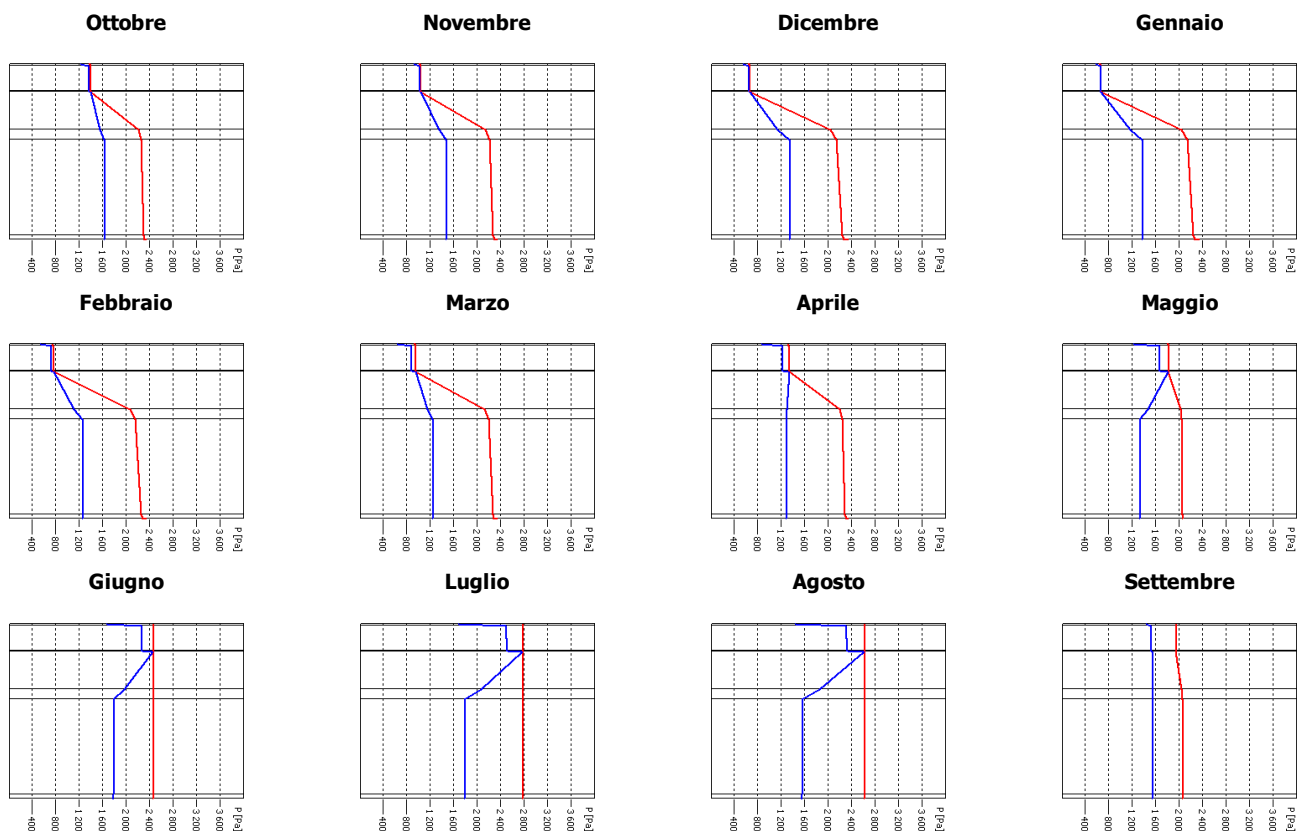
\Struttura:CondInt3\

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Copertura fabbricato secondario

N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Bitume	50 000	0.5	0.029
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1600 kg/m ³)	100	8.0	0.074
3	PVC - Telo barriera al vapore	100 000	0.1	0.006
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi (32 kg/m ³)	125	12.0	3.750
5	Legno (700 kg/m ³)	200	3.0	0.167
6	Aria intercapedine flusso ascendente 300 mm	1	30.0	0.162
7	Cartongesso	10	1.3	0.050
Resistenza superficiale interna				0.100
Resistenza superficiale esterna				0.040
Totale				54.8

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m ²]	M _a [kg/m ²]
Ottobre	20.0	1624	11.7	1230	19.8	17.7	0.7287	0.00541	0.00541
Novembre	20.0	1477	7.2	923	19.7	16.2	0.7069	0.01038	0.01579
Dicembre	20.0	1343	0.7	558	19.6	14.8	0.7288	0.01679	0.03258
Gennaio	20.0	1372	0.8	590	19.6	15.1	0.7444	0.01744	0.05002
Febbraio	20.0	1259	2.7	545	19.6	13.8	0.6401	0.01081	0.06083
Marzo	20.0	1246	5.9	646	19.7	13.6	0.5470	0.00677	0.06760
Aprile	20.0	1291	11.0	871	19.8	14.2	0.3500	-0.00190	0.06570
Maggio	18.0	1331	15.9	1231	0.0	0.0	0.0000	-0.01315	0.05254
Giugno	20.8	1775	20.8	1675	0.0	0.0	0.0000	-0.01787	0.03468
Luglio	22.8	1780	22.8	1680	0.0	0.0	0.0000	-0.02692	0.00776
Agosto	21.8	1544	21.8	1444	0.0	0.0	0.0000	-0.00776	0.00000
Settembre	18.0	1548	17.0	1448	0.0	0.0	0.0000	0.00000	0.00000



f_{Rsi} Struttura: 0.977

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale (inizia ad ottobre)

La condensa evapora completamente nei mesi successivi.