

intervento: Ampliamento della superficie di vendita di un esercizio singolo dei settori alimentare e non alimentare e creazione di centro commerciale

committente: F.lli LANDO S.p.a.
P.IVA 01782190282
35131 PADOVA (PD) - Via Enrico degli Scrovegni 1

cantiere: Punto vendita
30030 MIRA (VE) - loc. Gambarare - SS Romea, 69



elaborato: Relazione tecnica L10

stato progetto: Preliminare

commessa:
13.131

file:
13.131.T.L10.A00

data:
2015.03.12

progettista:
per. ind. Luca DE GUIDI

tavola:
L10

foglio:
01/37

scala:
/

eseguito da:
per. ind. Daniele MARCELLO

timbro e firma progettista:



aggiornamenti:

data:

installatore:

direttore dei lavori:

note:

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

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Mira Provincia VE

Progetto per la realizzazione di

Realizzazione centro commerciale

Sito in

GAMBARARE di mira (VE) - S.S. Romea 56, 30030, Mira (VE)

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

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

Edificio adibito ad attività commerciali ed assimilabili

Numero delle unità abitative: 4

Committente(i): F.Ili Lando Spa

via E. degli Scrovegni, 1

35131 Padova (PD)

P.IVA: 01782190282

Progettista(i) degli impianti termici: per. ind. DE GUIDI Luca

Progettista(i) dell'isolamento termico dell'edificio: arch. CARRARO Jacopo

Direttore(i) lavori degli impianti termici: per. ind. DE GUIDI Luca

Direttore(i) lavori dell'isolamento termico dell'edificio: arch. CARRARO Jacopo

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR n. 412/93)	2541 GG
Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo la norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	-5 °C
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo la norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	31 °C
Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	65 %

Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)
--

313,7 W/m ²

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

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	116474,7 m ³
Superficie esterna che delimita il volume (S)	32354,2 m ²
Rapporto S/V	0,278 m ⁻¹
Superficie utile energetica dell'edificio	15013,616 m ²
Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento	
area vendita attività 1	20 °C
disimpegno attività 1	20 °C
magazzino attività 1	18 °C
servizi/spogliatoi attività 1	20 °C
laboratori attività 1	20 °C
area vendita attività 2	20 °C
magazzino attività 2	18 °C
disimpegno attività 2	20 °C
servizi/spogliatoi attività 2	20 °C
area consumazione 3	20 °C
area preparazione 3	20 °C
magazzino 3	18 °C
servizi/spogliatoi attività 3	20 °C
area vendita attività 4	20 °C
servizi/spogliatoi attività 4	20 °C
mall	20 °C
bagni parti comuni	20 °C
corridoi/disimpegni parti comuni	20 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale	65 %
Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento	
area vendita attività 1	26 °C
disimpegno attività 1	26 °C
magazzino attività 1	26 °C
servizi/spogliatoi attività 1	26 °C
laboratori attività 1	26 °C
area vendita attività 2	26 °C
magazzino attività 2	26 °C
disimpegno attività 2	26 °C
servizi/spogliatoi attività 2	26 °C
area consumazione 3	26 °C
area preparazione 3	26 °C
magazzino 3	26 °C
servizi/spogliatoi attività 3	26 °C
area vendita attività 4	26 °C
servizi/spogliatoi attività 4	26 °C
mall	26 °C
bagni parti comuni	26 °C

corridoi/disimpegni parti comuni	26 °C
----------------------------------	-------

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1. Descrizione impianto CT attività 1

5.1.a) Tipologia

Impianto autonomo

5.1.b) Specifiche dei generatori di energia termica

Rooftop 1	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	311,7 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Rooftop 2	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	311,7 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Rooftop 3	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	311,7 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Rooftop 4	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	311,7 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Rooftop 5	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	91,6 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Rooftop 6	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	311,7 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Rooftop 7	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	221,2 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Rooftop 8	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	49 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Rooftop 9	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	93,28 kW

Combustibile utilizzato	Energia elettrica
VRV 1	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	37,5 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
VRV 2	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	100 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
VRV 3	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	25 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
VRV 4	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	25 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
VRV 5	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	25 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
VRV 6	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	25 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Bruciatore a gas 1 200 kW	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	197 kW
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn del generatore di calore (η_u)	105,1 %
Valore di progetto	105,1 %
Valore minimo prescritto	%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore	91,6%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore a combustibile alle seguenti condizioni: - temperatura di mandata all'utenza - temperatura di ritorno all'utenza	70 °C 55 °C
Valore di progetto del rendimento termico utile al 30% di Pn	%
Valore minimo del rendimento termico utile al 30% di Pn	91,6 %
Combustibile utilizzato	Metano
Bruciatore a gas 2 200 kW	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	197 kW
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn del generatore di calore (η_u)	105,1 %

Valore di progetto	105,1 %
Valore minimo prescritto	%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore	91,6%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore a combustibile alle seguenti condizioni: - temperatura di mandata all'utenza - temperatura di ritorno all'utenza	70 °C 55 °C
Valore di progetto del rendimento termico utile al 30% di Pn	%
Valore minimo del rendimento termico utile al 30% di Pn	91,6 %
Combustibile utilizzato	Metano

Bruciatore a gas 3 70 kW

Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	73,2 kW
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn del generatore di calore (η_u)	105 %
Valore di progetto	105 %
Valore minimo prescritto	%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore	93,8%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore a combustibile alle seguenti condizioni: - temperatura di mandata all'utenza - temperatura di ritorno all'utenza	70 °C 55 °C
Valore di progetto del rendimento termico utile al 30% di Pn	%
Valore minimo del rendimento termico utile al 30% di Pn	93,8 %
Combustibile utilizzato	Metano

Bruciatore a gas 4 200 kW

Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	197 kW
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn del generatore di calore (η_u)	105,1 %
Valore di progetto	105,1 %
Valore minimo prescritto	%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore	91,6%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore a combustibile alle seguenti condizioni: - temperatura di mandata all'utenza - temperatura di ritorno all'utenza	70 °C 55 °C
Valore di progetto del rendimento termico utile al 30% di Pn	%
Valore minimo del rendimento termico utile al 30% di Pn	91,6 %
Combustibile utilizzato	Metano

Bruciatore a gas 5 200 kW

Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	197 kW
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn del generatore di calore (η_u)	105,1 %
Valore di progetto	105,1 %
Valore minimo prescritto	%

Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore	91,6%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore a combustibile alle seguenti condizioni:	
- temperatura di mandata all'utenza	70 °C
- temperatura di ritorno all'utenza	55 °C
Valore di progetto del rendimento termico utile al 30% di Pn	%
Valore minimo del rendimento termico utile al 30% di Pn	91,6 %
Combustibile utilizzato	Metano
Bruciatore a gas 6 70 kW	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	73,2 kW
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn del generatore di calore (η_u)	105 %
Valore di progetto	105 %
Valore minimo prescritto	%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore	93,8%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore a combustibile alle seguenti condizioni:	
- temperatura di mandata all'utenza	70 °C
- temperatura di ritorno all'utenza	55 °C
Valore di progetto del rendimento termico utile al 30% di Pn	%
Valore minimo del rendimento termico utile al 30% di Pn	93,8 %
Combustibile utilizzato	Metano
Bruciatore a gas 7 90 kW	
Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	93,4 kW
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn del generatore di calore (η_u)	105 %
Valore di progetto	105 %
Valore minimo prescritto	%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore	95,3%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore a combustibile alle seguenti condizioni:	
- temperatura di mandata all'utenza	70 °C
- temperatura di ritorno all'utenza	55 °C
Valore di progetto del rendimento termico utile al 30% di Pn	%
Valore minimo del rendimento termico utile al 30% di Pn	95,3 %
Combustibile utilizzato	Metano
Bollitore elettrico 1	
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	2 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Bollitore elettrico 2	
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	2 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica

Bollitore elettrico 3	
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	1,5 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Bollitore elettrico 4	
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	1,5 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica
Bollitore elettrico 5	
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	1,5 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica

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

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

5.1.d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Zona termica: area vendita attività 1

Tipo	Potenza termica nominale
Bocchette in sistemi ad aria calda	596484 W
Bocchette in sistemi ad aria canalizzata	1355600 W

Zona termica: dispimpegno attività 1

Tipo	Potenza termica nominale
Bocchette in sistemi ad aria calda	9687 W
Bocchette in sistemi ad aria canalizzata	18000 W

Zona termica: magazzino attività 1

Tipo	Potenza termica nominale
Bocchette in sistemi ad aria calda	86906 W

Zona termica: servizi/spogliatoi attività 1

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	16106 W
Terminali ad espansione diretta	48000 W

Zona termica: laboratori attività 1

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	49097 W
Unità interne sistemi split	94500 W

Zona termica: area vendita attività 2

Tipo	Potenza termica nominale
Bocchette in sistemi ad aria calda	242504 W
Bocchette in sistemi ad aria canalizzata	543200 W

Zona termica: magazzino attività 2

Tipo	Potenza termica nominale
Bocchette in sistemi ad aria calda	35066 W

Zona termica: disimpegno attività 2

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	2542 W
Terminali ad espansione diretta	5500 W

Zona termica: servizi/spogliatoi attività 2

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	6956 W
Terminali ad espansione diretta	15500 W

Zona termica: area consumazione 3

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	6289 W
Terminali ad espansione diretta	10800 W

Zona termica: area preparazione 3

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	773 W
Terminali ad espansione diretta	1750 W

Zona termica: magazzino 3

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	781 W
Terminali ad espansione diretta	1625 W

Zona termica: servizi/spogliatoi attività 3

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	1242 W
Unità interne sistemi split	2500 W

Zona termica: area vendita attività 4

Tipo	Potenza termica nominale
Bocchette in sistemi ad aria calda	43382 W
Bocchette in sistemi ad aria canalizzata	96000 W

Zona termica: servizi/spogliatoi attività 4

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	2817 W
Terminali ad espansione diretta	6400 W

Zona termica: mall

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	10705 W
Terminali ad espansione diretta	39500 W

Zona termica: bagni parti comuni

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	2862 W
Terminali ad espansione diretta	12000 W

Zona termica: corridoi/disimpegni parti comuni

Tipo	Potenza termica nominale
Ventilconvettori	507 W
Terminali ad espansione diretta	2500 W

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

6.1. Dati termo fisici relativi all'involucro edilizio

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

6.1.b) Comportamento termico in regime estivo

	Valore di progetto	Valore limite
Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento ($EP_{e,inv}$)	7,5 kWh/m ² anno	10,0 kWh/m ² anno

6.2. Serramenti esterni e schermature

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Descrizione degli elementi schermanti

6.3. Controllo della condensazione

Vedi allegati alla presente relazione

6.4. Ventilazione

Zona termica	area vendita attività 1
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,66
Portata d'aria di ricambio (G)	40402,387 m³/h
Zona termica	disimpegno attività 1
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1,6
Portata d'aria di ricambio (G)	1761,249 m³/h
Zona termica	magazzino attività 1
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,43
Zona termica	servizi/spogliatoi attività 1
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	6,46
Portata d'aria di ricambio (G)	11166,444 m³/h
Zona termica	laboratori attività 1
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,33
Portata d'aria di ricambio (G)	1549,841 m³/h
Zona termica	area vendita attività 2
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,65
Portata d'aria di ricambio (G)	16534,698 m³/h
Zona termica	magazzino attività 2
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,4
Portata d'aria di ricambio (G)	1401,823 m³/h
Zona termica	disimpegno attività 2
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1,06
Zona termica	servizi/spogliatoi attività 2
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	6,95
Portata d'aria di ricambio (G)	4892,913 m³/h
Zona termica	area consumazione 3
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	5,79
Portata d'aria di ricambio (G)	3221,518 m³/h
Zona termica	area preparazione 3
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	10,48
Portata d'aria di ricambio (G)	954,906 m³/h
Zona termica	magazzino 3
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,35
Zona termica	servizi/spogliatoi attività 3
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	5,46
Portata d'aria di ricambio (G)	733,601 m³/h
Zona termica	area vendita attività 4
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1,11
Portata d'aria di ricambio (G)	5067,338 m³/h
Zona termica	servizi/spogliatoi attività 4
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0
Zona termica	mall
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1,08
Zona termica	bagni parti comuni
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0
Portata d'aria di ricambio (G)	0 m³/h
Zona termica	corridoi/disimpegni parti comuni

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0
---	---

6.5. Verifica dell'impianto termico

6.5.a) rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di produzione	459,21 %
Rendimento di regolazione	98,00 %
Rendimento di distribuzione	99,78 %
Rendimento di emissione	98,09 %

6.5.b) rendimenti globale medio stagionale

	Valore di progetto	Valore limite
Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico	116,87 %	84,0 %

6.6. indici di prestazione energetica

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

Valore di progetto EPI	8,028 kWh/m³ anno
Combustibile	Fabbisogno
Metano	697,57 Nm³
Fabbisogno di energia elettrica da rete	470639,8 kWh _e
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale (fonti rinnovabili)	43700,9 kWh _e

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

Valore di progetto	11,4 kJ/m³GG
--------------------	--------------

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

Valore di progetto EPacs	0,902 kWh/m³ anno
Confronto con il valore limite	--- kWh/m³ anno
Combustibile	Fabbisogno
Fabbisogno di energia elettrica da rete	57217,7 kWh _e
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	8917,8 kWh _e

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

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

Energia primaria rinnovabile per la produzione di ACS	8917,8 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	105004,0 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	7,8 %

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

Energia prodotta ed utilizzata	605021,6 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento	935098,9 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria per la produzione di ACS	105004,0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento	1724880,2 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	18,0 %

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

Energia elettrica prodotta mediante fonti rinnovabili	192522,5 kWh/anno
Fabbisogno di energia elettrica dell'edificio (kWh)	1542216,7 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	12,5 %

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

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

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

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

Temperatura massima ammessa negli ambienti

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

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

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

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto per. ind. DE GUIDI Luca
iscritto a Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati prov.Verona n°iscriz 833

Il sottoscritto arch. CARRARO Jacopo
iscritto a Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori prov.Venezia n°iscriz 2977

DICHIARANO

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

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

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

Data

12/03/2015

Firma

.....

A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

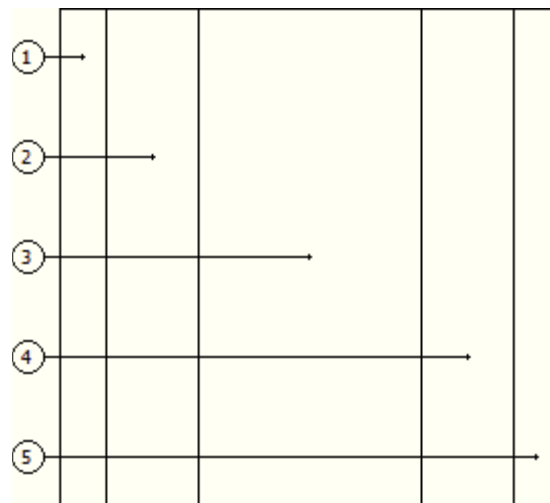
A.1. parete interna laterizio e controparete doppia cartongesso

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	2,5	0,210		900	24,125	0,119
2	Aria	5,0	0,025		1	193,000	2,003
3	Poroton 12 cm (120*500*250) spessore 120	12,0	0,200		700	19,300	0,600
4	Aria	5,0	0,025		1	193,000	2,003
5	Cartongesso in lastre	2,5	0,210		900	24,125	0,119
Spessore totale		27,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,196	Resistenza termica totale	5,105

Struttura verticale interna		
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]		0,250
Valore limite [W/m²K]		0,340
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,024
Valore limite [W/m²K]		---

Massa superficiale: 129,123 kg/m²



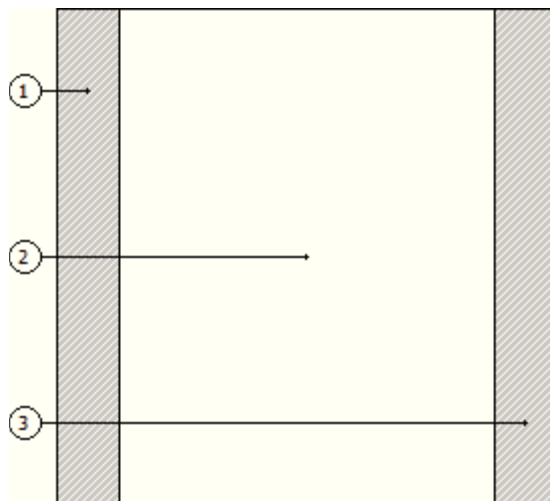
A.2. Parete interna cartongesso sp 12

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	1,5	0,250		900	19,300	0,060
2	Aria	9,0	0,025		1	193,000	3,606
3	Cartongesso	1,5	0,250		900	19,300	0,060
Spessore totale		12,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,251	Resistenza termica totale	3,986

Struttura verticale interna		
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]		0,255
Valore limite [W/m²K]		0,340
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,246
Valore limite [W/m²K]		---

Massa superficiale: 27,111 kg/m²



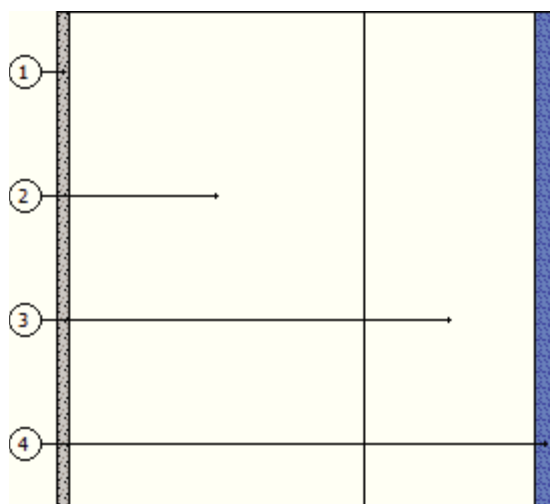
A.3. Parete esterna cls sp 30

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,0	0,700		1.400	19,300	0,014
2	Calcestruzzo in genere (1200 kg/m³)	26,0	0,470		1.200	1,930	0,553
3	Fibra di cellulosa	15,0	0,058		32	64,333	2,586
4	Knauf Aquapanel	2,0	0,350		1.150	2,924	0,057
Spessore totale		44,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,296	Resistenza termica totale	3,381

Struttura verticale esterna		
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]		0,337
Valore limite [W/m²K]		0,340
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,031
Valore limite [W/m²K]		0,120

Massa superficiale: 339,800 kg/m²



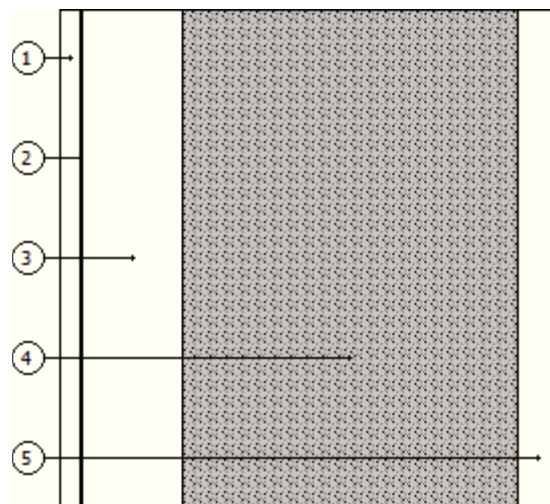
A.4. Parete interna con controparete interna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	1,3	0,210		900	24,125	0,060
2	Alluminio	0,0	220,000		2.700	0,000	0,000
3	Aria	6,0	0,025		1	193,000	2,404
4	Calcestruzzo in genere (1400 kg/m³)	20,0	0,580		1.400	1,930	0,345
5	Intonaco di calce e sabbia	2,5	0,800		1.800	19,300	0,031
Spessore totale		29,8					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,323	Resistenza termica totale	3,099

Divisorio		
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]		0,324
Valore limite [W/m²K]		---
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,049
Valore limite [W/m²K]		---

Massa superficiale: 336,864 kg/m²



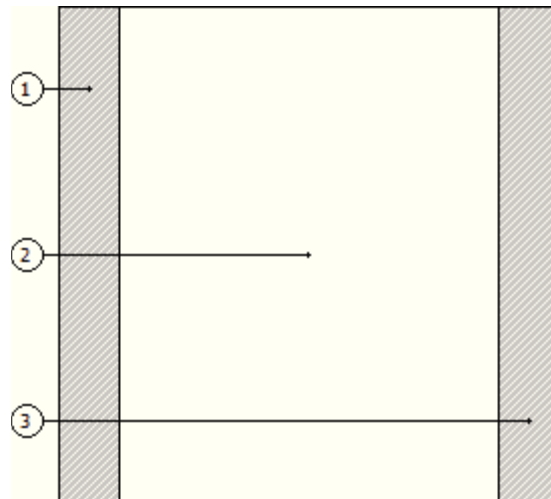
A.5. Parete interna cartongesso sp 10

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	1,3	0,250		900	19,300	0,050
2	Aria	8,0	0,025		1	193,000	3,205
3	Cartongesso	1,3	0,250		900	19,300	0,050
Spessore totale		10,5					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,280	Resistenza termica totale	3,565

Struttura verticale interna		
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]		0,318
Valore limite [W/m²K]		0,340
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,277
Valore limite [W/m²K]		---

Massa superficiale: 22,599 kg/m²



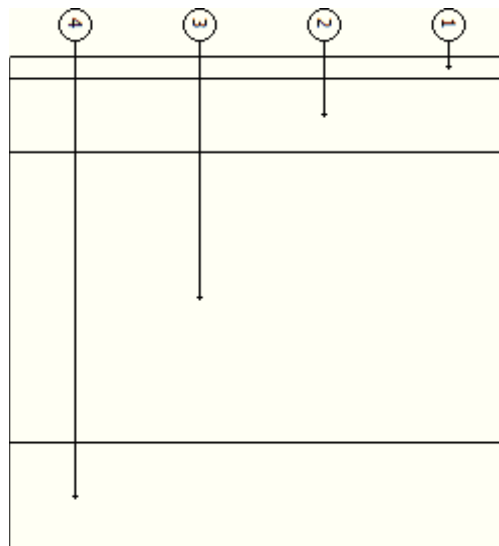
A.6. Pavimento controterra

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Malta di cemento	3,0	1,400		2.000	9,650	0,021
2	Calcestruzzo alleggerito (600 kg/m³)	10,0	0,150		600	9,650	0,667
3	Calcestruzzo in genere (400 kg/m³)	40,0	0,190		400	1,930	2,105
4	Calcestruzzo in genere (600 kg/m³)	15,0	0,240		600	1,930	0,625
Spessore totale		68,0					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,276	Resistenza termica totale	3,628

Struttura orizzontale esterna		
Trasmittanza [W/m²K]		0,276
Valore limite [W/m²K]		0,330
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,006
Valore limite [W/m²K]		0,200

Massa superficiale: 310,000 kg/m²



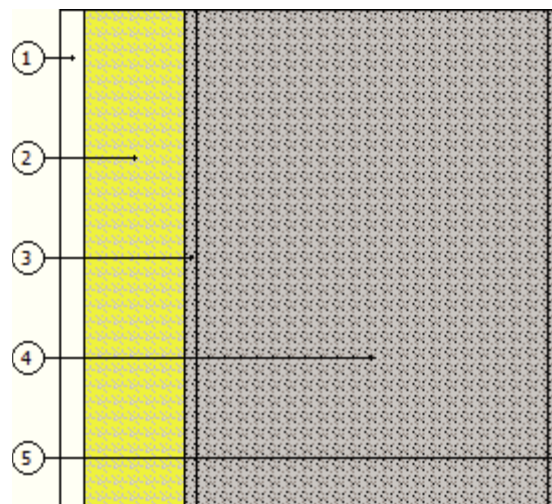
A.7. Parete interna cls sp 30

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	2,0	0,210		900	24,125	0,095
2	EPS 80 polistirene graffite 80	8,0		0,392	15	6,433	2,551
3	Intonaco di calce e gesso	1,0	0,700		1.400	19,300	0,014
4	Calcestruzzo in genere (1400 kg/m³)	28,0	0,580		1.400	1,930	0,483
5	Intonaco di calce e gesso	1,0	0,700		1.400	19,300	0,014
Spessore totale		40,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,293	Resistenza termica totale	3,418

Divisorio	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,294
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]	0,022
Valore limite [W/m²K]	---

Massa superficiale: 411,200 kg/m²



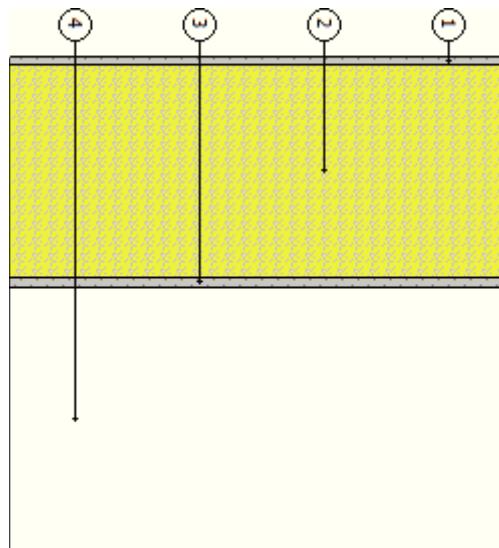
A.8. Copertura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartone catramato	0,5	0,500		1.600	0,004	0,010
2	XPS 120	12,0	0,036		35	1,930	3,333
3	Cartone catramato	0,5	0,500		1.600	0,004	0,010
4	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	15,0	2,300		2.300	1,485	0,065
Spessore totale		28,0					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,281	Resistenza termica totale	3,559

Struttura orizzontale esterna		
Trasmittanza [W/m²K]		0,281
Valore limite [W/m²K]		0,300
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,085
Valore limite [W/m²K]		0,200

Massa superficiale: 365,200 kg/m²



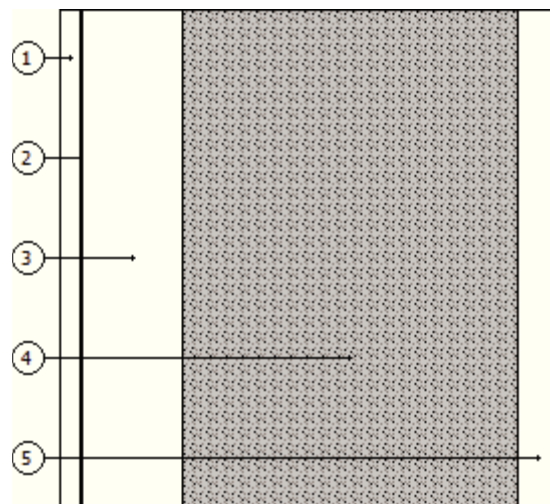
A.9. Parete interna con controparete interna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	1,3	0,210		900	24,125	0,060
2	Alluminio	0,0	220,000		2.700	0,000	0,000
3	Aria	6,0	0,025		1	193,000	2,404
4	Calcestruzzo in genere (1400 kg/m³)	20,0	0,580		1.400	1,930	0,345
5	Intonaco di calce e sabbia	2,5	0,800		1.800	19,300	0,031
Spessore totale		29,8					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,323	Resistenza termica totale	3,099

Struttura verticale interna		
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]		0,330
Valore limite [W/m²K]		0,340
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,049
Valore limite [W/m²K]		---

Massa superficiale: 336,864 kg/m²



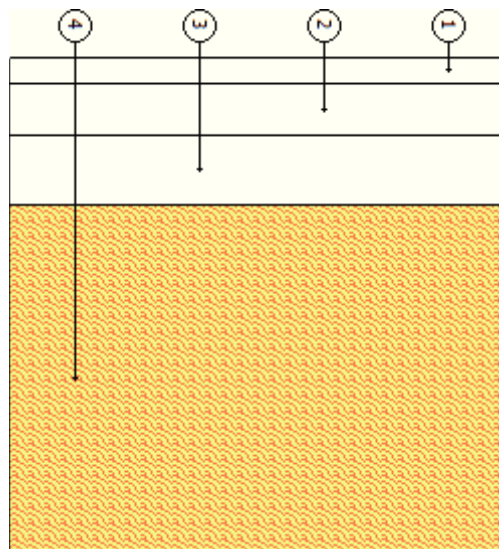
A.10. Solaio interpiano

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1,5	1,300		2.300	0,000	0,012
2	Malta di cemento	3,0	1,400		2.000	9,650	0,021
3	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	4,0	2,300		2.300	1,485	0,017
4	Blocco da solaio di laterizio (495*180*250) spessore 200 (267 kg/m³)	20,0		3,030	1.214	21,444	0,330
Spessore totale		28,5					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,562	Resistenza termica totale	0,640

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	1,562
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]	0,440
Valore limite [W/m²K]	---

Massa superficiale: 369,300 kg/m²

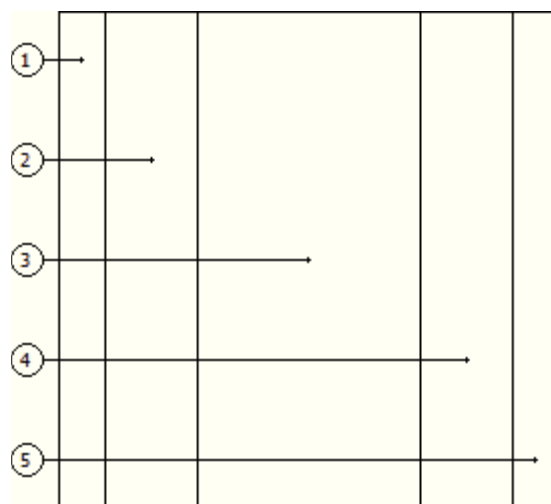


A.11. parete interna laterizio e controparete doppia cartongesso

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	2,5	0,210		900	24,125	0,119
2	Aria	5,0	0,025		1	193,000	2,003
3	Poroton 12 cm (120*500*250) spessore 120	12,0	0,200		700	19,300	0,600
4	Aria	5,0	0,025		1	193,000	2,003
5	Cartongesso in lastre	2,5	0,210		900	24,125	0,119
Spessore totale		27,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,196	Resistenza termica totale	5,105

Divisorio	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,212
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]	0,024
Valore limite [W/m²K]	---

Massa superficiale: 129,123 kg/m²

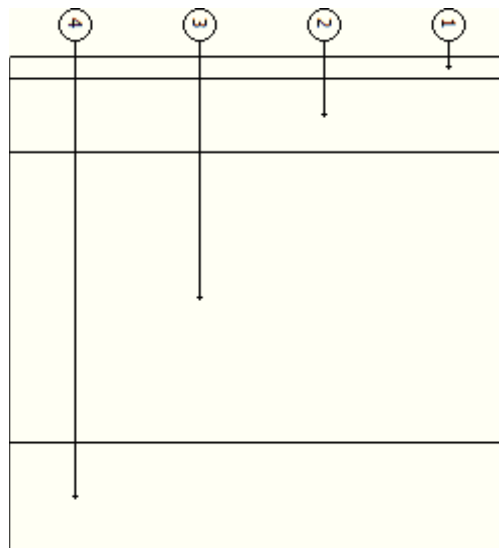
A.12. Pavimento controterra

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Malta di cemento	3,0	1,400		2.000	9,650	0,021
2	Calcestruzzo alleggerito (600 kg/m³)	10,0	0,150		600	9,650	0,667
3	Calcestruzzo in genere (400 kg/m³)	40,0	0,190		400	1,930	2,105
4	Calcestruzzo in genere (600 kg/m³)	15,0	0,240		600	1,930	0,625
Spessore totale		68,0					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,276	Resistenza termica totale	3,628

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati		
Trasmittanza [W/m²K]		0,276
Valore limite [W/m²K]		---
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,006
Valore limite [W/m²K]		0,200

Massa superficiale: 310,000 kg/m²



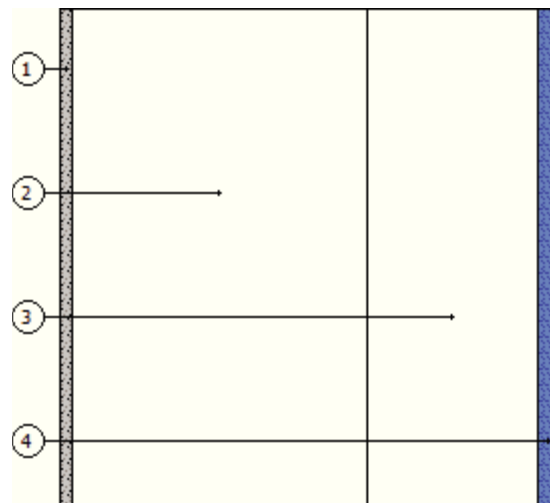
A.13. Parete esterna cls sp 30

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,0	0,700		1.400	19,300	0,014
2	Calcestruzzo in genere (1200 kg/m³)	26,0	0,470		1.200	1,930	0,553
3	Fibra di cellulosa	15,0	0,058		32	64,333	2,586
4	Knauf Aquapanel	2,0	0,350		1.150	2,924	0,057
Spessore totale		44,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,296	Resistenza termica totale	3,381

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati		
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]		1,631
Valore limite [W/m²K]		---
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,031
Valore limite [W/m²K]		0,120

Massa superficiale: 339,800 kg/m²



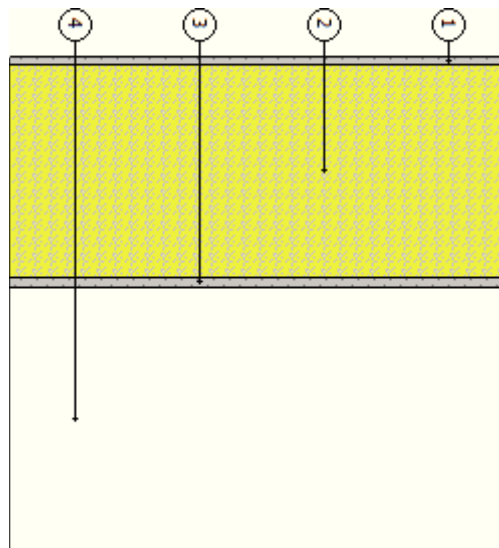
A.14. Copertura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartone catramato	0,5	0,500		1.600	0,004	0,010
2	XPS 120	12,0	0,036		35	1,930	3,333
3	Cartone catramato	0,5	0,500		1.600	0,004	0,010
4	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	15,0	2,300		2.300	1,485	0,065
Spessore totale		28,0					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,281	Resistenza termica totale	3,559

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati		
Trasmittanza [W/m²K]		0,281
Valore limite [W/m²K]		---
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,085
Valore limite [W/m²K]		0,200

Massa superficiale: 365,200 kg/m²



B. COMPONENTI FINESTRATI

B.1. Caratteristiche termiche delle vetrate

Descrizione	U_g [W/m²K]	U_g Lim [W/m²K]
Vetro doppio (emis 0,15 - argon 90%) 4-16-4 PKglas	1,500	1,700
Vetro singolo orizzontale	6,900	---
Vetro singolo orizzontale	6,900	---

B.2. Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Descrizione	A_g [m²]	A_f [m²]	L_g [m]	U_g [W/m²K]	U_f [W/m²K]	Ψ [W/mK]	U_w [W/m²K]	U_{ws} [W/m²K]	Lim [W/m²K]
serramento fisso 6150x3300	18,809	1,486	18,260	1,500	2,200	0,080	1,623	1,623	2,200
serramento fisso 3040x3300	9,043	0,989	12,040	1,500	2,200	0,080	1,665	1,665	2,200
serramento fisso 2080x3300	6,029	0,835	10,120	1,500	2,200	0,080	1,703	1,703	2,200
Lucernario 180000x1300	19,061	4,339	51,680	6,900	7,000	0,000	6,919	6,919	---
Lucernario 130000x1300	13,726	3,174	37,760	6,900	7,000	0,000	6,919	6,919	---
serramento 800X1400	0,794	0,326	3,760	1,500	2,200	0,080	1,972	1,972	2,200
serramento fisso 2090x3300	6,029	0,835	10,120	1,500	2,200	0,080	1,703	1,703	2,200
serramento 1800X3300	4,529	1,411	18,160	1,500	2,200	0,080	1,911	1,911	2,200
serramento fisso 2130x3300	6,186	0,843	10,220	1,500	2,200	0,080	1,700	1,700	2,200
serramento fisso 3065x3300	9,043	0,989	12,040	1,500	2,200	0,080	1,665	1,665	2,200
serramento fisso 3055x3300	9,090	0,992	12,070	1,500	2,200	0,080	1,665	1,665	2,200
serramento fisso 2070x3300	5,997	0,834	10,100	1,500	2,200	0,080	1,704	1,704	2,200
serramento fisso 1900x3300	5,464	0,806	9,760	1,500	2,200	0,080	1,715	1,715	2,200
serramento fisso 6260x3300	18,809	1,486	18,260	1,500	2,200	0,080	1,623	1,623	2,200
serramento 800X3300	1,958	0,682	8,680	1,500	2,200	0,080	1,944	1,944	2,200
serramento fisso 900x3300	2,324	0,646	7,760	1,500	2,200	0,080	1,861	1,861	2,200
serramento 730X3300	1,744	0,665	8,400	1,500	2,200	0,080	1,972	1,972	2,200
Lucernario 130000x1300	13,726	3,174	37,760	6,900	7,000	0,000	6,919	6,919	---

B.3. Caratteristiche termiche dei componenti opachi

Descrizione	U [W/m²K]	Lim [W/m²K]
porta interna battente magazzino	0,751	2,200
porta esterna battente magazzino	0,805	2,200
porta interna	1,426	2,200
porta esterna battente magazzino	0,805	---
portone pedana	4,607	---

Legenda

A_g Area del vetro

A_f Area del telaio

L_g Lunghezza della superficie vetrata

U_g Trasmittanza termica dell'elemento vetrato

U_f Trasmittanza termica del telaio

Ψ Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)

U_w Trasmittanza termica totale del serramento

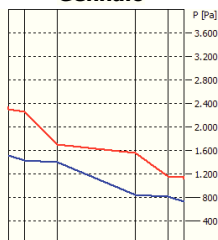
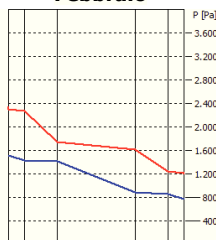
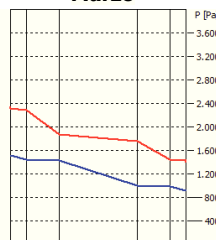
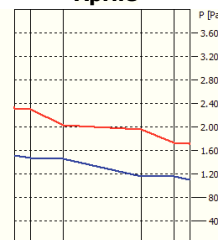
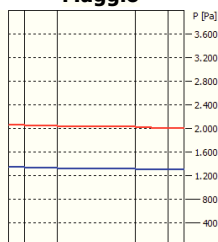
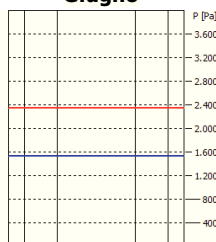
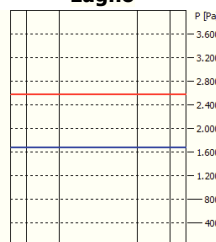
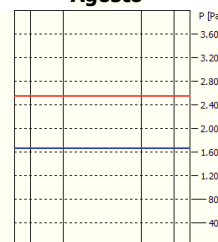
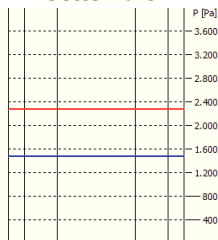
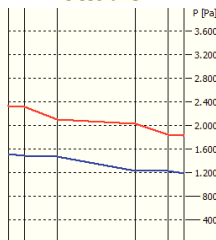
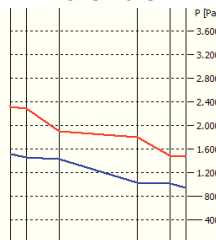
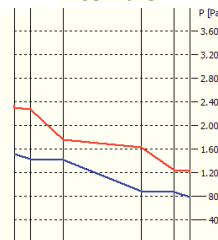
U_{ws} Trasmittanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache

Classe di permeabilità dei serramenti:

**C. Verifica termoigrometrica
parete interna laterizio e controparete doppia cartongesso**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Cartongesso in lastre	8	2,5	0,119
2	Aria	1	5,0	2,003
3	Poroton 12 cm (120*500*250) spessore 120	10	12,0	0,600
4	Aria	1	5,0	2,003
5	Cartongesso in lastre	8	2,5	0,119
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,130
Totale			27,0	5,105

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]
Gennaio	20,0	1519	8,6	728	19,5	16,7	0,7084	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	9,6	776	19,5	16,7	0,6817	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	12,0	912	19,6	16,7	0,5855	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	14,9	1103	19,8	16,7	0,3465	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1341	17,5	1302	18,0	14,7	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	20,1	1526	20,1	1526	20,1	16,8	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	21,5	1670	21,5	1670	21,5	18,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	21,4	1657	21,4	1657	21,4	18,1	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	19,5	1473	19,5	1473	19,5	16,2	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	16,0	1182	19,8	16,7	0,1695	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	12,6	947	19,6	16,7	0,5536	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	9,7	783	19,5	16,7	0,6778	0,00000	0,00000

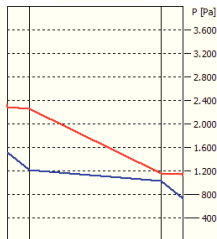
Gennaio**Febbraio****Marzo****Aprile****Maggio****Giugno****Luglio****Agosto****Settembre****Ottobre****Novembre****Dicembre**
f_{Rsi} Struttura: 0,952
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Parete interna cartongesso sp 12

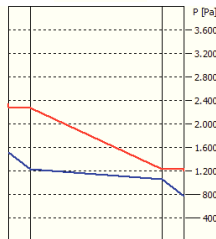
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	10	1,5	0,060
2	Aria	1	9,0	3,606
3	Cartongesso	10	1,5	0,060
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,130
Totale			12,0	3,986

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/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	20,0	1519	8,6	728	19,3	16,7	0,7084	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	9,6	776	19,4	16,7	0,6817	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	12,0	912	19,5	16,7	0,5855	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	14,9	1103	19,7	16,7	0,3465	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1341	17,5	1302	18,0	14,7	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	20,1	1526	20,1	1526	20,1	16,8	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	21,5	1670	21,5	1670	21,5	18,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	21,4	1657	21,4	1657	21,4	18,1	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	19,5	1473	19,5	1473	19,5	16,2	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	16,0	1182	19,8	16,7	0,1695	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	12,6	947	19,5	16,7	0,5536	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	9,7	783	19,4	16,7	0,6778	0,00000	0,00000

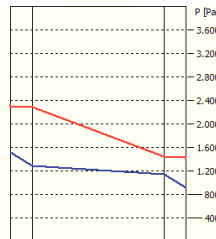
Gennaio



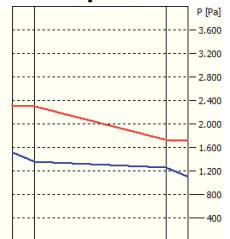
Febbraio



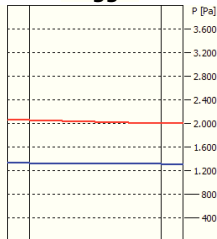
Marzo



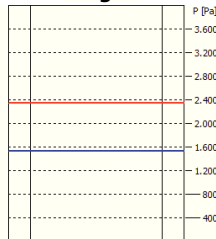
Aprile



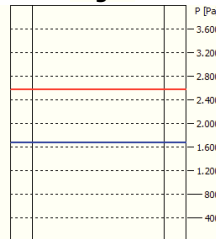
Maggio



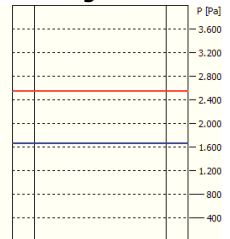
Giugno



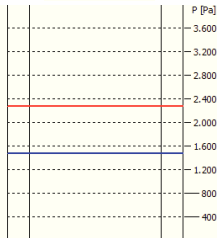
Luglio



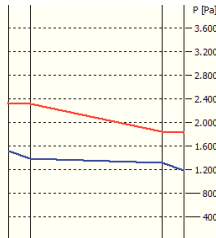
Agosto



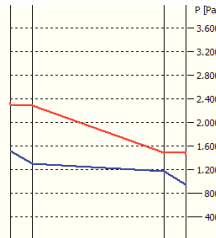
Settembre



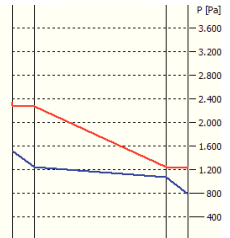
Ottobre



Novembre



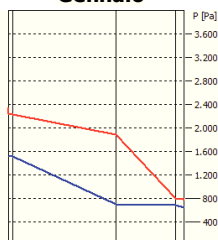
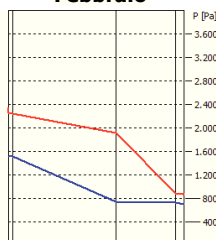
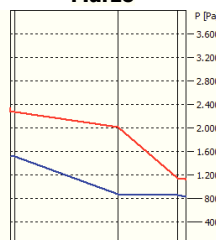
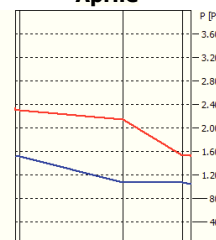
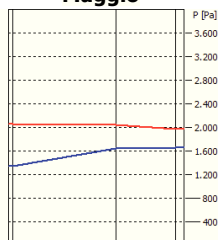
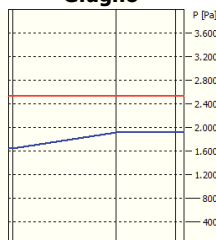
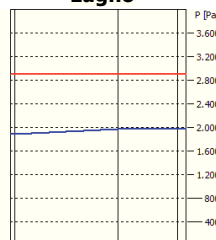
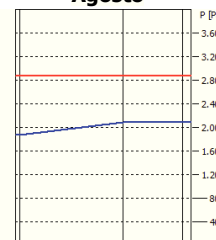
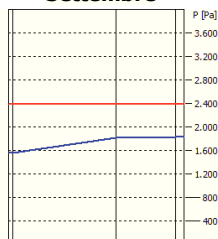
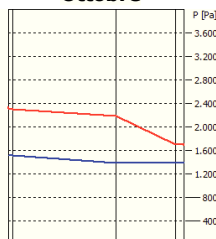
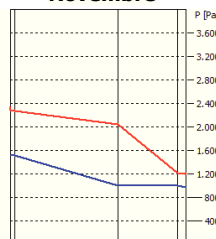
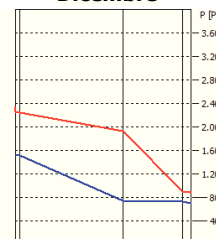
Dicembre


f_{Rsi} Struttura: 0,939
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Parete esterna cls sp 30

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	1,0	0,014
2	Calcestruzzo in genere (1200 kg/m³)	100	26,0	0,553
3	Fibra di cellulosa	3	15,0	2,586
4	Knauf Aquapanel	66	2,0	0,057
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			44,0	3,381

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rs,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	20,0	1519	3,3	641	18,8	16,7	0,8021	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	4,8	696	18,9	16,7	0,7826	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	8,6	830	19,2	16,7	0,7102	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	13,2	1048	19,5	16,7	0,5150	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1341	17,3	1666	17,9	14,7	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	21,3	1643	21,3	1927	21,3	17,9	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	23,6	1889	23,6	1980	23,6	20,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	23,4	1867	23,4	2102	23,4	20,0	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,4	1554	20,4	1838	20,4	17,1	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	14,9	1380	19,6	16,7	0,3543	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	9,5	972	19,2	16,7	0,6855	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	5,0	695	18,9	16,7	0,7797	0,00000	0,00000

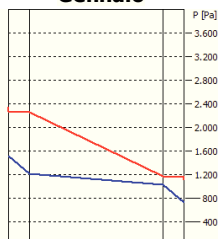
Gennaio**Febbraio****Marzo****Aprile****Maggio****Giugno****Luglio****Agosto****Settembre****Ottobre****Novembre****Dicembre****f_{Rs} Struttura: 0,929****La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.****La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**

Parete interna cartongesso sp 10

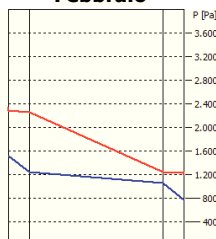
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Cartongesso	10	1,3	0,050
2	Aria	1	8,0	3,205
3	Cartongesso	10	1,3	0,050
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,130
Totale			10,5	3,565

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{sl,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m ²]	M _a [kg/m ²]
Gennaio	20,0	1519	8,6	728	19,2	16,7	0,7084	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	9,6	776	19,3	16,7	0,6817	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	12,0	912	19,5	16,7	0,5855	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	14,9	1103	19,7	16,7	0,3465	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1341	17,5	1302	18,0	14,7	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	20,1	1526	20,1	1526	20,1	16,8	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	21,5	1670	21,5	1670	21,5	18,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	21,4	1657	21,4	1657	21,4	18,1	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	19,5	1473	19,5	1473	19,5	16,2	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	16,0	1182	19,7	16,7	0,1695	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	12,6	947	19,5	16,7	0,5536	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	9,7	783	19,3	16,7	0,6778	0,00000	0,00000

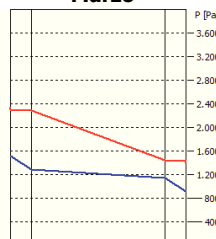
Gennaio



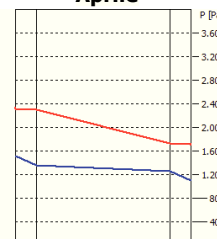
Febbraio



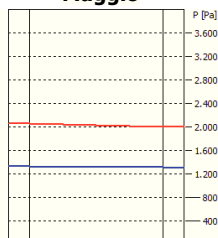
Marzo



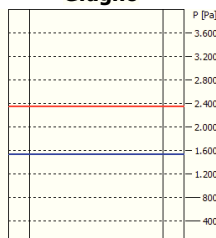
Aprile



Maggio



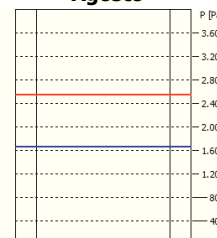
Giugno



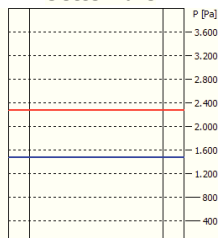
Luglio



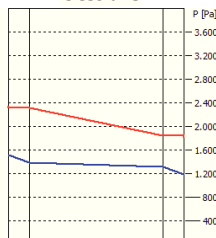
Agosto



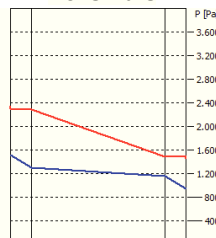
Settembre



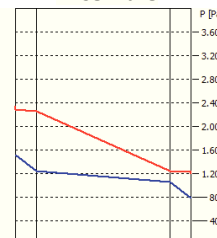
Ottobre



Novembre



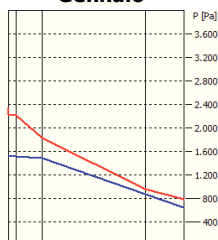
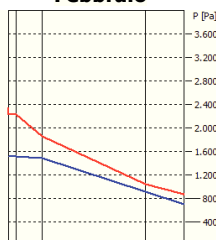
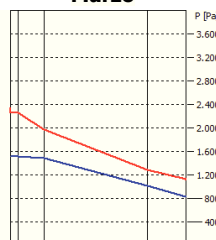
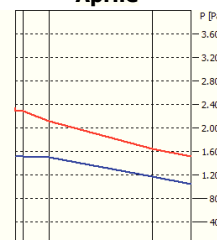
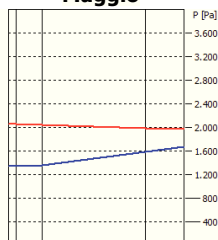
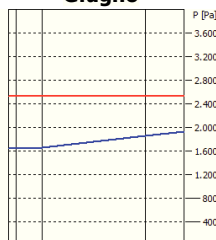
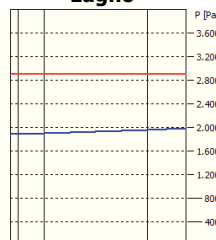
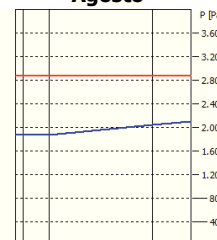
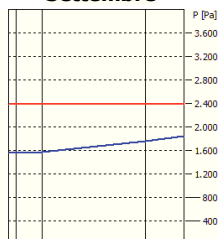
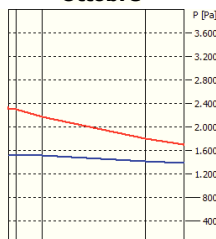
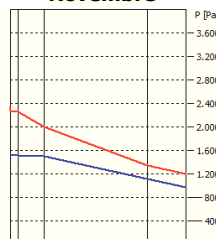
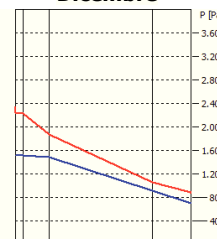
Dicembre


f_{Rsi} Struttura: 0,932
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Pavimento controterra

N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	20	3,0	0,021
2	Calcestruzzo alleggerito (600 kg/m ³)	20	10,0	0,667
3	Calcestruzzo in genere (400 kg/m ³)	100	40,0	2,105
4	Calcestruzzo in genere (600 kg/m ³)	100	15,0	0,625
Resistenza superficiale interna				0,170
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			68,0	3,628

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]
Gennaio	20,0	1519	3,3	641	18,9	16,7	0,8021	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	4,8	696	19,0	16,7	0,7826	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	8,6	830	19,2	16,7	0,7102	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	13,2	1048	19,5	16,7	0,5150	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1341	17,3	1666	18,0	14,7	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	21,3	1643	21,3	1927	21,3	17,9	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	23,6	1889	23,6	1980	23,6	20,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	23,4	1867	23,4	2102	23,4	20,0	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,4	1554	20,4	1838	20,4	17,1	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	14,9	1380	19,7	16,7	0,3543	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	9,5	972	19,3	16,7	0,6855	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	5,0	695	19,0	16,7	0,7797	0,00000	0,00000

Gennaio**Febbraio****Marzo****Aprile****Maggio****Giugno****Luglio****Agosto****Settembre****Ottobre****Novembre****Dicembre**

f_{Rsi} Struttura: 0,933

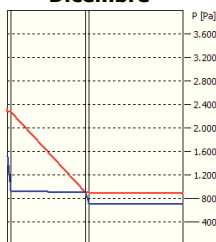
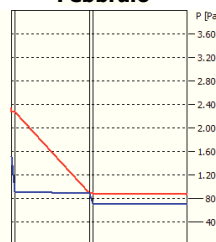
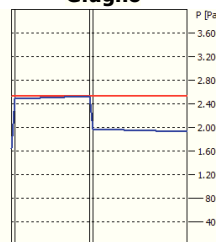
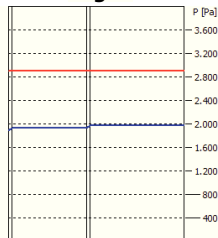
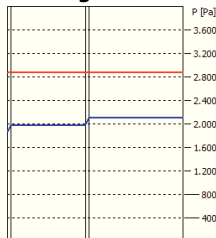
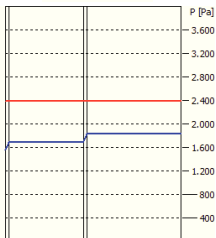
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Copertura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Cartone catramato	50000	0,5	0,010
2	XPS 120	100	12,0	3,333
3	Cartone catramato	50000	0,5	0,010
4	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	130	15,0	0,065
Resistenza superficiale interna				0,100
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			28,0	3,559

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/m²]	M _a [kg/m²]
Novembre	20,0	1519	9,5	972	19,3	16,7	0,6855	0,00013	0,00013
Dicembre	20,0	1519	5,0	695	19,0	16,7	0,7797	0,00081	0,00094
Gennaio	20,0	1519	3,3	641	18,9	16,7	0,8021	0,00109	0,00203
Febbraio	20,0	1519	4,8	696	19,0	16,7	0,7826	0,00078	0,00281
Marzo	20,0	1519	8,6	830	19,2	16,7	0,7102	0,00011	0,00292
Aprile	20,0	1519	13,2	1048	19,5	16,7	0,5150	-0,00099	0,00193
Maggio	18,0	1341	17,3	1666	18,0	14,7	0,0000	-0,00185	0,00007
Giugno	21,3	1643	21,3	1927	21,3	17,9	0,0000	-0,00007	0,00000
Luglio	23,6	1889	23,6	1980	23,6	20,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	23,4	1867	23,4	2102	23,4	20,0	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	20,4	1554	20,4	1838	20,4	17,1	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	14,9	1380	19,7	16,7	0,3543	0,00000	0,00000

Novembre**Dicembre****Gennaio****Febbraio****Marzo****Aprile****Maggio****Giugno****Luglio****Agosto****Settembre****Ottobre**

f_{Rsi} Struttura: 0,933

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensa massima (a marzo) è di 0,00292 kg/m².

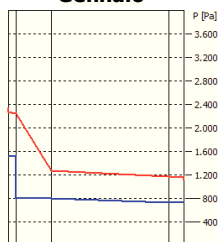
La condensa evapora completamente nei mesi successivi.

Parete interna con controparete interna

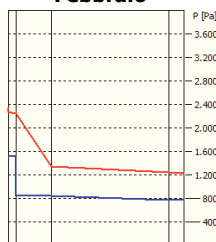
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	8	1,3	0,060
2	Alluminio	1000000	0,0	0,000
3	Aria	1	6,0	2,404
4	Calcestruzzo in genere (1400 kg/m³)	100	20,0	0,345
5	Intonaco di calce e sabbia	10	2,5	0,031
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,130
Totale			29,8	3,099

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/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	20,0	1519	8,6	728	19,1	16,7	0,7084	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	9,6	776	19,2	16,7	0,6817	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	12,0	912	19,4	16,7	0,5855	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	14,9	1103	19,6	16,7	0,3465	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1341	17,5	1302	18,0	14,7	0,0000	0,00000	0,00000
Giugno	20,1	1526	20,1	1526	20,1	16,8	0,0000	0,00000	0,00000
Luglio	21,5	1670	21,5	1670	21,5	18,2	0,0000	0,00000	0,00000
Agosto	21,4	1657	21,4	1657	21,4	18,1	0,0000	0,00000	0,00000
Settembre	19,5	1473	19,5	1473	19,5	16,2	0,0000	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1519	16,0	1182	19,7	16,7	0,1695	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	12,6	947	19,4	16,7	0,5536	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	9,7	783	19,2	16,7	0,6778	0,00000	0,00000

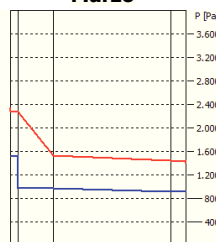
Gennaio



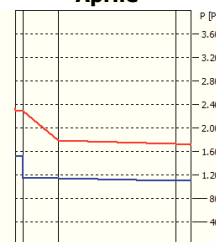
Febbraio



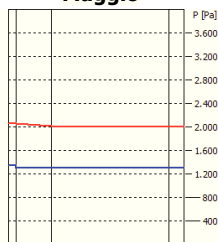
Marzo



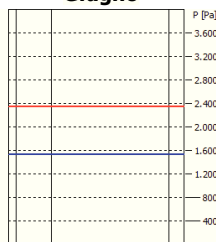
Aprile



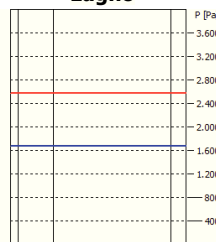
Maggio



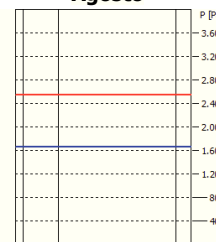
Giugno



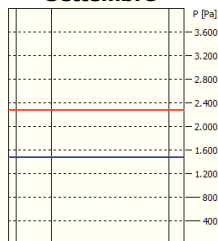
Luglio



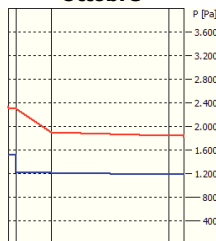
Agosto



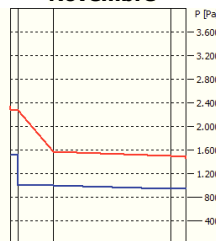
Settembre



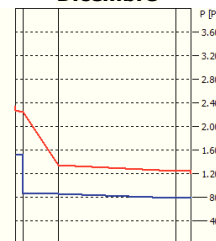
Ottobre



Novembre



Dicembre


f_{Rsi} Struttura: 0,922
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.