

COMUNE DI FIRENZE		
PIANO DI RECUPERO EX AREA FIAT NOVOLI - FIRENZE		
CENTRO CULTURALE ALL'INTERNO DEL COMPLESSO SAN DONATO, NOVOLI PROGETTO DEFINITIVO		
PROPRIETA'		
Sandonato S.r.l. Gruppo Immobiliare Novoli Via G. Saviane n°6 50127 Firenze Tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299		
R.U.P.		
Ing. Luigi Stefano Carosella Via G. Saviane n°6 50127 Firenze Tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299 gino.carosella@novoli.com		
PROGETTO DEFINITIVO ARCHITETTONICO		
Arch. Stefano Pratellesi Via G. Saviane n°6 50127 Firenze Tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299 stefano.pratellesi@novoli.com		
PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI		
Ing. Benedetta Giachi Via G. Saviane n°6 50127 Firenze Tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299 benedetta.giachi@novoli.com		
01	AGGIORNAMENTO PER VALIDAZIONE	19/10/2018
00	EMISSIONE	03/09/2018
REV	DESCRIZIONE REVISIONI E RIFERIMENTI AD EVENTUALI DOCUMENTI SOSTITUITI	DATA
DISEGNO		SCALA
RELAZIONE TECNICA SUI PONTI TERMICI		R PT
File		

COMUNE DI FIRENZE

UMI F – SPAZIO POLIVALENTE P.1 – P.2

Centro S.Donato

Via Forlanini n.1

Firenze (FI)

**RELAZIONE TECNICA SULLA VERIFICA DEI
PONTI TERMICI AI SENSI UNI 13788**

INDICE

INTRODUZIONE	3
ALLEGATO A (SCHEDE DI VERIFICA)	4

INTRODUZIONE

Le verifiche di calcolo riportate nel presente documento, sono riferite alla analisi dei ponti termici, nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) definiti nel D.M. 11.10.2017. Le verifiche riguardano il rischio di condensazione formazione di muffa secondo la UNI 13788; il metodo utilizzato è quello con analisi ad elementi finiti, effettuato con il Software IRIS 4.1 prodotto da TEP S.r.l.

Oggetto di verifica è l'allestimento della Unità denominata UMI F – Spazio Polivalente locata al piano primo e secondo nel Centro S.Donato, sito in Via della Forlanini, 1 – Firenze (FI) che riguarderanno una superficie lorda complessiva in pianta di circa 1360 mq replicata su due livelli, per una altezza complessiva di circa 10m. Una porzione della suddetta unità immobiliare (definita come loggia), sarà interessata da un doppio volume con superficie in pianta di circa 700mq.

I ponti termici soggetti a verifica sono i seguenti:

- Pilastro/Parete su Parete Esterna (Zona Servizi Igienici) [M9]
- Pilastro Parete P.11 Struttura/Setto in C.A. [M10]
- Ponte Termico Pilastro/Tamponamento YTONG su Vetrate Esterne [M2]
- Ponte Termico Serramento/Tamponamento YTONG su Vetrate Esterna [M2]

Il dettaglio delle stratigrafie è reperibile nella Relazione ai sensi della Ex L.10/91 abbinata all'intervento di ristrutturazione.

Nell'allegato A vengono riportati per ogni tipo di ponte termico i dettagli di calcolo e l'esito della verifica.

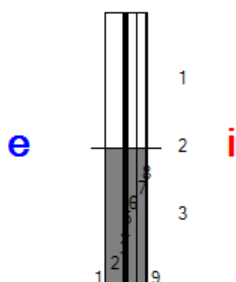
Firenze 24.10.2018

Il Tecnico
Ing. Benedetta Giachi

Località: Firenze (FI)

	Descrizione	Coefficiente lineico interno [W/m K]	Coefficiente lineico esterno [W/m K]	Rischio condensa	Rischio muffa
1	Ponte termico - Serramento/Tamponamento YTONG su Vetrate Est. [M2]	0,053	0,053	✓	✓
2	Ponte termico - Pilastro/Parete esterna servizi igienici [M9]	0,327	0,327	✓	✓
3	Ponte termico - Pilastro/Tamponamento YTONG su Vetrate Est. [M2]	1,550	1,550	✓	✓
4	Ponte termico - Pilastro/Parete P.11 struttura/setto in C.A. [M10]	0,203	0,203	✓	✓

Ponte: Ponte termico - Serramento/Tamponamento YTONG su Vetrate Est. [M2]



Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduktivität à [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6	0,133
2	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6	0,008
3	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6	0,016
4	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6	0,010
5	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6	0,067
6	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6	0,067
7	Intonaco di calce e gesso	0,700	10	0,015

Nodo

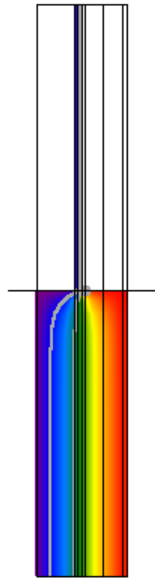
	Materiale	Conduktivität à [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore
1,1	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6
1,2	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6
1,3	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6
1,4	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6
1,5	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6
1,6	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6
1,7	Intonaco di calce e gesso	0,700	10
1,8		0,026	1
1,9		0,026	1
2,2	Vetro da finestre	1,000	10000000 0
2,3	Intercapedine Argon 90%	0,018	1
2,4	Vetro da finestre	1,000	10000000 0

Condizioni al contorno

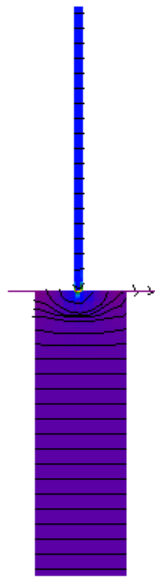
Temperatura esterna 7,3°C
 Umidità relativa esterna 67%
 Temperatura interna 20,0°C
 Umidità relativa interna 50%

Risultati

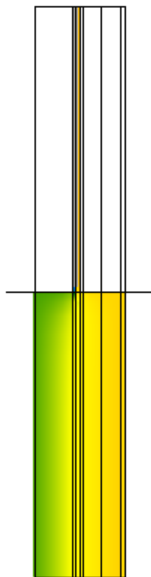
Temperatura



Flusso



Umidità relativa



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

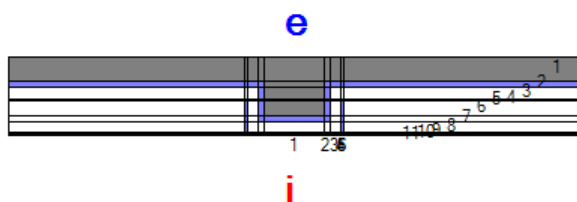
Temperatura superficiale minima di progetto	17,6°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	9,3°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	12,6°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete	attraverso serrament o	totale
Flusso interno [W]	3,570	11,925	15,495
Flusso esterno [W]	3,573	11,922	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			1,218

	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,053
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,053

Ponte: Ponte termico - Pilastro/Parete esterna servizi igienici [M9]



Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduttività à [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150	0,300
2	stiferite tipo GT	0,023	1	0,070
3		0,700	1	0,130
4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1	0,004
5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10	0,026
6		0,026	0	0,170
7		0,026	0	0,070
8		0,026	0	0,130
9		0,026	0	0,004
10		0,026	0	0,026
11		0,026	0	0,000

Nodo

	Materiale	Conduttività à [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore
1,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
1,2	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150
1,3	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150
1,4	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150
1,5	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150
1,6	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150
2,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
2,2	stiferite tipo GT	0,023	1
2,3	stiferite tipo GT	0,023	1
2,4	stiferite tipo GT	0,023	1
2,5	stiferite tipo GT	0,023	1
2,6	stiferite tipo GT	0,023	1
3,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
3,2	stiferite tipo GT	0,023	1
3,3		0,700	1

3,4		0,700	1
3,5		0,700	1
3,6		0,700	1
4,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
4,2	stiferite tipo GT	0,023	1
4,3		0,700	1
4,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
4,5	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
4,6	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
5,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
5,2	stiferite tipo GT	0,023	1
5,3		0,700	1
5,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
5,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
5,6	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
6,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
6,2	stiferite tipo GT	0,023	1
6,3		0,700	1
6,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
6,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
6,6	stiferite tipo GT	0,023	1
7,1	stiferite tipo GT	0,023	1
7,2	stiferite tipo GT	0,023	1
7,3		0,700	1
7,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
7,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
7,6	stiferite tipo GT	0,023	1
8,1		0,700	1
8,2		0,700	1
8,3		0,700	1
8,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
8,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
8,6	stiferite tipo GT	0,023	1
9,1	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
9,2	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
9,3	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
9,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
9,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
9,6	stiferite tipo GT	0,023	1
10,1	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
10,2	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
10,3	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
10,4	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
10,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
10,6	stiferite tipo GT	0,023	1
11,1		0,026	0

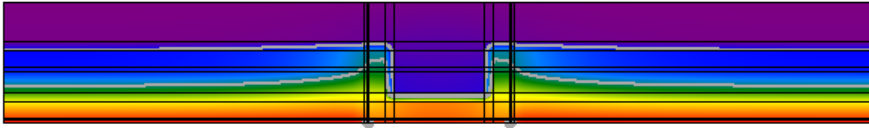
11,2		0,026	0
11,3		0,026	0
11,4		0,026	0
11,5		0,026	0
11,6		0,026	0

Condizioni al contorno

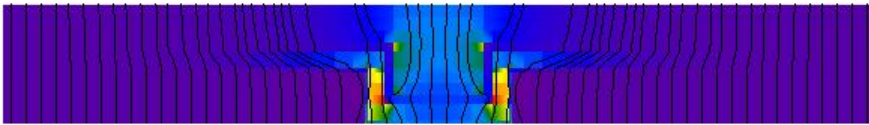
Temperatura esterna 7,3°C
 Umidità relativa esterna 67%
 Temperatura interna 20,0°C
 Umidità relativa interna 50%

Risultati

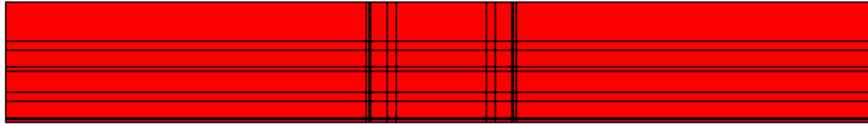
Temperatura



Flusso



Umidità relativa



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

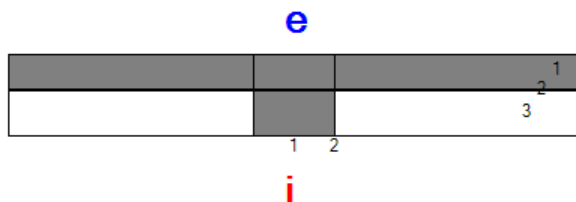
Temperatura superficiale minima di progetto	19,3°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	9,3°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	12,6°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete	attraverso pilastro	totale
Flusso interno [W]	3,667	4,948	8,615
Flusso esterno [W]	4,966	3,649	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,677

	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,327
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,327

Ponte: Ponte termico - Pilastro/Tamponamento YTONG su Vetrate Est. [M2]



Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduktivität à [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Blocco in CIs Alleggerito [Rif. Ytong CLIMAPLUS 325] s=30 cm	0,078	6	0,300
2	Intonaco di calce e gesso	0,700	10	0,015
3		0,026	1	0,385

Nodo

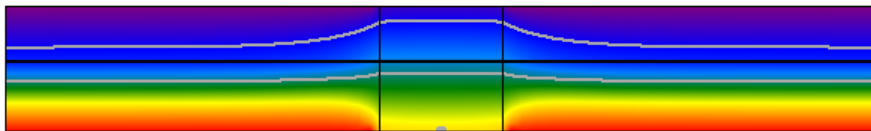
	Materiale	Conduktivität à [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore
1,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
2,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
3,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80

Condizioni al contorno

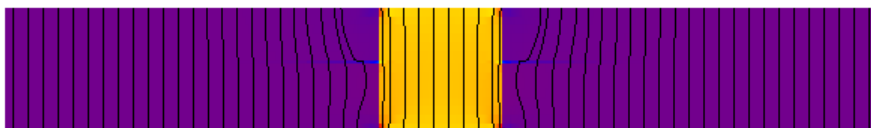
Temperatura esterna 7,3°C
 Umidità relativa esterna 67%
 Temperatura interna 20,0°C
 Umidità relativa interna 50%

Risultati

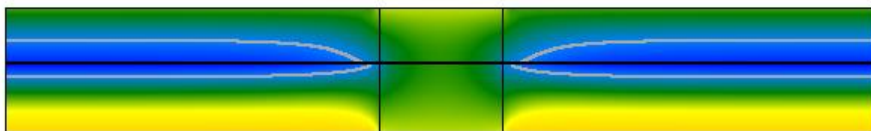
Temperatura



Flusso



Umidità relativa



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

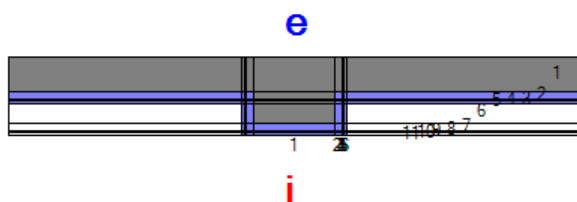
Temperatura superficiale minima di progetto	16,4°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	9,3°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	12,6°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete	attraverso pilastro	totale
Flusso interno [W]	3,747	19,283	23,030
Flusso esterno [W]	3,947	19,083	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			1,810

	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	1,550
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	1,550

Ponte: Ponte termico - Pilastro/Parete P.11 struttura/setto in C.A. [M10]



Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduttività à [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150	0,300
2	stiferite tipo GT	0,023	1	0,070
3		0,700	1	0,007
4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1	0,004
5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10	0,026
6		0,026	0	0,170
7		0,026	0	0,070
8		0,026	0	0,007
9		0,026	0	0,004
10		0,026	0	0,026
11		0,026	0	0,000

Nodo

	Materiale	Conduttività à [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore
1,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
1,2	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150
1,3	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150
1,4	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150
1,5	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150
1,6	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,909	150
2,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
2,2	stiferite tipo GT	0,023	1
2,3	stiferite tipo GT	0,023	1
2,4	stiferite tipo GT	0,023	1
2,5	stiferite tipo GT	0,023	1
2,6	stiferite tipo GT	0,023	1
3,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
3,2	stiferite tipo GT	0,023	1
3,3		0,700	1

3,4		0,700	1
3,5		0,700	1
3,6		0,700	1
4,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
4,2	stiferite tipo GT	0,023	1
4,3		0,700	1
4,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
4,5	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
4,6	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
5,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
5,2	stiferite tipo GT	0,023	1
5,3		0,700	1
5,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
5,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
5,6	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
6,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)	2,500	80
6,2	stiferite tipo GT	0,023	1
6,3		0,700	1
6,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
6,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
6,6	stiferite tipo GT	0,023	1
7,1	stiferite tipo GT	0,023	1
7,2	stiferite tipo GT	0,023	1
7,3		0,700	1
7,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
7,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
7,6	stiferite tipo GT	0,023	1
8,1		0,700	1
8,2		0,700	1
8,3		0,700	1
8,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
8,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
8,6	stiferite tipo GT	0,023	1
9,1	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
9,2	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
9,3	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
9,4	Barriera al vapore impermeabilizzante Bitume-Polimero con velo vetro+alluminio [Rif. ISOVER Aluvapor	0,020	1
9,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
9,6	stiferite tipo GT	0,023	1
10,1	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
10,2	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
10,3	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
10,4	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
10,5	lastra in gesso tipo Knauf	0,208	10
10,6	stiferite tipo GT	0,023	1
11,1		0,026	0

11,2		0,026	0
11,3		0,026	0
11,4		0,026	0
11,5		0,026	0
11,6		0,026	0

Condizioni al contorno

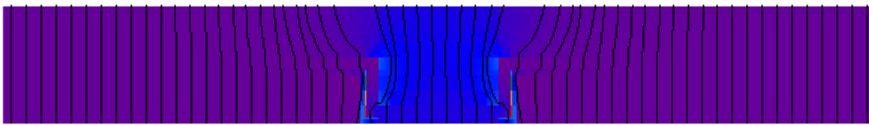
Temperatura esterna 7,3°C
 Umidità relativa esterna 67%
 Temperatura interna 20,0°C
 Umidità relativa interna 50%

Risultati

Temperatura



Flusso



Umidità relativa

Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	19,3°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	9,3°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	12,6°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete	attraverso pilastro	totale
Flusso interno [W]	3,778	3,256	7,035
Flusso esterno [W]	4,249	2,785	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,553

	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,203
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,203