

Ponte termico: giunzione parete esterna isolata in mezzeria con solaio e trave isolata

CASO

Individuare e calcolare il ponte termico dato dalla giunzione della parete esterna, isolata in mezzeria, con solaio e trave isolata.

La parete ha le seguenti caratteristiche:

- Spessore: 0.35 m
- Trasmittanza termica: $0.329 \text{ W/m}^2\text{k}$
- Resistenza termica: $13.041 \text{ m}^2\text{k/W}$

Stratigrafia parete

	Disposizioni strati	Spessore [m]	Densità [kg/mc]	Permeabilità [kg/msPa] x10E-12	Conduttività [w/mk]	Conduttanza [w/mqk]	Cal. Spec. [J/KgK]	Resistenza [mqK/w]
	Strato Interno o Superiore							
1	Strato liminare interno					7.690		0.130
2	Intonaco interno	0.0150	1400.00	18.000	0.700	46.667	1000.000	0.021
3	Mattone forato di laterizio	0.1000	1200.00	20.570	0.540	5.400	840.000	0.185
4	Isolante	0.1000	37.00	4.250	0.040	0.400	1200.000	2.500
5	Mattone pieno di laterizio	0.1200	1800.00	20.570	0.810	6.750	840.000	0.148
6	Intonaco esterno	0.0150	1800.00	18.000	0.900	60.000	1000.000	0.017
7	Strato liminare esterno							0.040
8								

La trave è caratterizzato da:

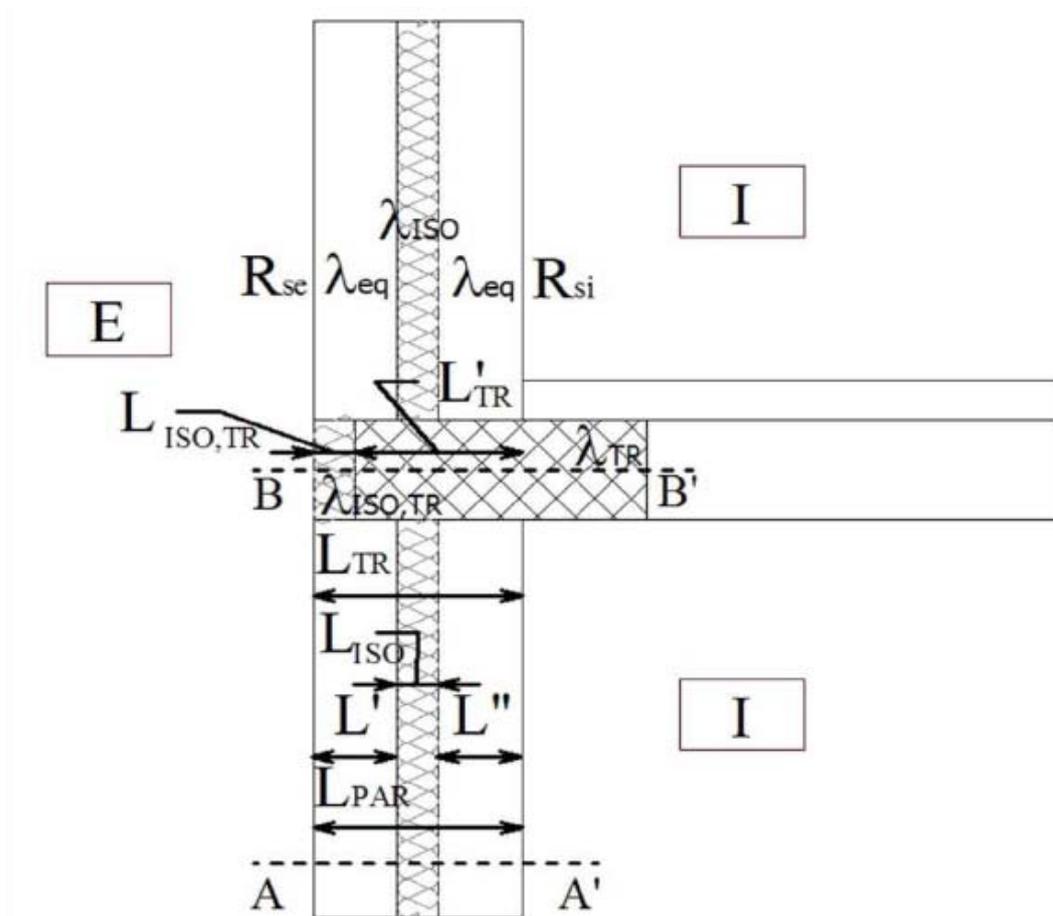
- Spessore: 0.35 m
- Trasmittanza termica: $0.356 \text{ W/m}^2\text{k}$
- Resistenza termica: $0.356 \text{ m}^2\text{k/W}$

Stratigrafia trave

	Disposizioni strati	Spessore [m]	Densità [kg/mc]	Permeabilità [kg/msPa] x10E-12	Conduttività [w/mk]	Conduttanza [w/mqk]	Cal. Spec. [J/KgK]	Resistenza [mqK/w]
	Strato Interno o Superiore							
1	Strato liminare interno					7.690		0.130
2	Tracce in calcestruzzo	0.2350	2400.00	1.300	1.910	8.128	1000.000	0.123
3	Isolante	0.1000	37.00	4.250	0.040	0.400	1200.000	2.500
4	Intonaco esterno	0.0150	1800.00	18.000	0.900	60.000	1000.000	0.017
5	Strato liminare esterno							0.040

SOLUZIONE

Prendendo in esame gli schemi dei ponti termici dell'abaco CENED, si individua il SOL_006 come rappresentativo della giunzione parete-trave, avente un isolamento in mezzera nella parete ed all'esterno nella trave.



Il calcolo del ponte termico richiede uno spessore della trave equivalente a quello della parete, nel nostro esempio 0.35 m.

CALCOLO

I parametri caratteristici, mostrati nella figura precedente, per il calcolo del ponte termico SOL_006 sono così definiti:

- Resistenza superficiale interna **Rsi**: 0.13
- Resistenza superficiale esterna **Rse**: 0.04
- Spessore isolante parete **SisoPar**: 0.10 m
- Spessore isolante trave **SisoTr**: 0.10 m

Lambda isolante trave **ISOTr**: 0.04 W/mK
 Lambda isolante parete **LambdaIso**: 0.04 W/mK
 Lunghezza trave I **LTrI**: 0.25 m

Spessore parete I **SPar1**: 0.115 m
 Spessore parete II **SPar2**: 0.135 m

La conduttività termica equivalente λ_{eq} della parete è data dalla seguente relazione

$$\lambda_{eq} = C * L$$

dove C rappresenta la conduttanza della parete, escludendo l'eventuale strato isolante, ottenuto dall'inverso della somma delle resistenze termiche dei vari strati i.

$$C = \frac{1}{\sum \frac{L_i}{\lambda_i}}$$

Resistenza termica di ogni singolo materiale della stratigrafia $R = \frac{L}{\lambda}$

per la parete in esame abbiamo

$$C = \frac{1}{0.021 + 0.185 + 0.148 + 0.017} = \frac{1}{0.371} = 2.69$$

L invece indica lo spessore della parete, escluso eventuali strati isolanti.

$$L = \sum L_i$$

per la parete in esame abbiamo $L = 0.015 + 0.10 + 0.12 + 0.015 = 0.25$ m (si ricordi che il calcolo esclude lo strato isolante della parete)

quindi $\lambda_{eq} = 2.69 * 0.25 = \mathbf{0,672}$ W/mk

La conduttività termica della trave λ_{TR} invece è data da:

$$\lambda_{TR} = C_{TR} * L_{TR}$$

$$\text{con } C_{TR} = \frac{1}{0.123 + 0.017} = \frac{1}{0.274} = 7.14$$

con $L = 0.015 + 0.235 = 0.25 \text{ m}$

$$\lambda_{TR} = 7.14 * 0.25 = \mathbf{1.785 \text{ W/mk}}$$

TERMIPLAN

In TermiPlan, il ponte termico SOL_006 sarà compilato come mostrato nella seguente figura.

The screenshot shows the TermiPlan software interface. At the top, there are dropdown menus for 'Abaco: Cened' and 'Categoria: Tutte'. Below this is a table listing various thermal bridge types and their thermal transmittance values.

Descrizione	Trasm [W/mk]	Abaco
28 SOL_003 - Parete isolata in mezzeria con solaio e trave non isolata	1.5014	Cened
29 SOL_004 - Parete non isolata con solaio e trave non isolata	0.9313	Cened
30 SOL_005 - Parete isolata all'esterno con solaio e trave isolata	0.9653	Cened
31 ARI_001 - Angolo rientrante isolato dall'interno con pilastro	-0.0039	Cened
32 ARI_002 - Angolo rientrante isolato all'esterno con pilastro	-0.2422	Cened
33 ARI_011 - Angolo rientrante non isolato senza pilastro	-10.4222	Cened
34 SOL_006 - Parete isolata in mezzeria con solaio e trave isolata	-0.2098	Cened
35 SOL_007 - Parete isolata all'interno con solaio e trave isolata	-0.3250	Cened
36 PIN_001 - Parete esterna isolata all'esterno con parete interna	0.0599	Cened
37 PIN_002 - Parete esterna isolata all'interno con parete interna	0.1699	Cened
38 PIN_003 - Parete esterna isolata in mezzeria con parete interna	0.0519	Cened
39 PIN_004 - Parete esterna non isolata con parete interna	0.0599	Cened
40 BAL_001 - Parete esterna isolata all'esterno con balcone non isolato	1.1278	Cened

Below the table, there is a 'Parametri Cened' section with a formula input field: $-0.290 + 1.015 * (UStar) - (0.219 / \text{LambdaEq})$. The 'Trasm.' field shows the value **0.4822**. A 'Calcola' button is present.

At the bottom, there is a table of variables and their values:

Descrizione	Variabile	Valore	Formula
1 Resistenza Superficiale Interna	Rsi	0.1300	
2 Resistenza Superficiale Esterna	Rse	0.0400	
3 Spessore isolante parete	SisoPar	0.1000	
4 Lambda isolante	LambdaIso	0.0400	
5 Lunghezza trave I	LTrI	0.2500	
6 Spessore isolante trave	SisoTr	0.1000	
7 Lambda isolante trave	IsoLTr	0.0400	
8 Lambda trave	LambdaTr	1.7800	
9 Trasmittanza trave	Utr		$1 / (Rsi + SisoTr / IsoLTr + LTrI / \text{LambdaTr} + Rse)$
10 Spessore parete I	SPar1	0.1150	
11 Spessore parete II	SPar2	0.1350	
12 Lambda equivalente	LambdaEq	0.6700	
13 Trasmittanza Parete	Upar		$1 / (Rsi + SPar2 / \text{LambdaEq} + SisoPar / \text{LambdaEq} + Rse)$
14 Trasmittanza Adimensionale	UStar		$Utr / Upar$

On the right side of the interface, there is a detailed cross-section diagram of a wall with a beam. The diagram shows the internal and external surfaces (E and I), thermal resistances (R_{se}, R_{si}), thermal conductivities (λ_{iso}, λ_{eq}, λ_{tr}), and various lengths (L_{ISO,TR}, L_{TR}, L_{ISO}, L', L'', L_{PAR}) defining the geometry of the thermal bridge.

La trasmittanza termica lineica del ponte termico, riferita alle dimensioni interne, porta ad un valore finale di **0.4822 W/mK** (campo **Trasm.** della finestra).