

Ponte termico: giunzione parete con pilastro non isolato

CASO

Individuare e calcolare il ponte termico dato dalla giunzione della parete con un pilastro senza alcun isolamento.

La parete ha le seguenti caratteristiche:

- Spessore: 0.48 m
- Trasmittanza termica: $0.60 \text{ W/m}^2\text{k}$
- Resistenza termica: $1.66 \text{ m}^2\text{k/W}$

Stratigrafia parete

	Disposizioni strati	Spessore [m]	Densità [kg/mc]	Permeabilità [kg/msPa] x10E-12	Conducibilità [W/mk]	Conduttanza [W/mqk]	Cal. Spec. [J/KgK]	Resistenza [mqK/W]
	Strato Interno o Superiore							
1	Strato liminare interno							0.130
2	Intonaco interno	0.0150	1400.00	18.000	0.700	46.667	1000.000	0.021
3	Blocco semipieno di laterizio	0.4500	931.11	25.710	0.310	0.689	840.000	1.452
4	Intonaco esterno	0.0150	1400.00	18.000	0.900	60.000	1000.000	0.017
5	Strato liminare esterno							0.040

Il pilastro è caratterizzato da:

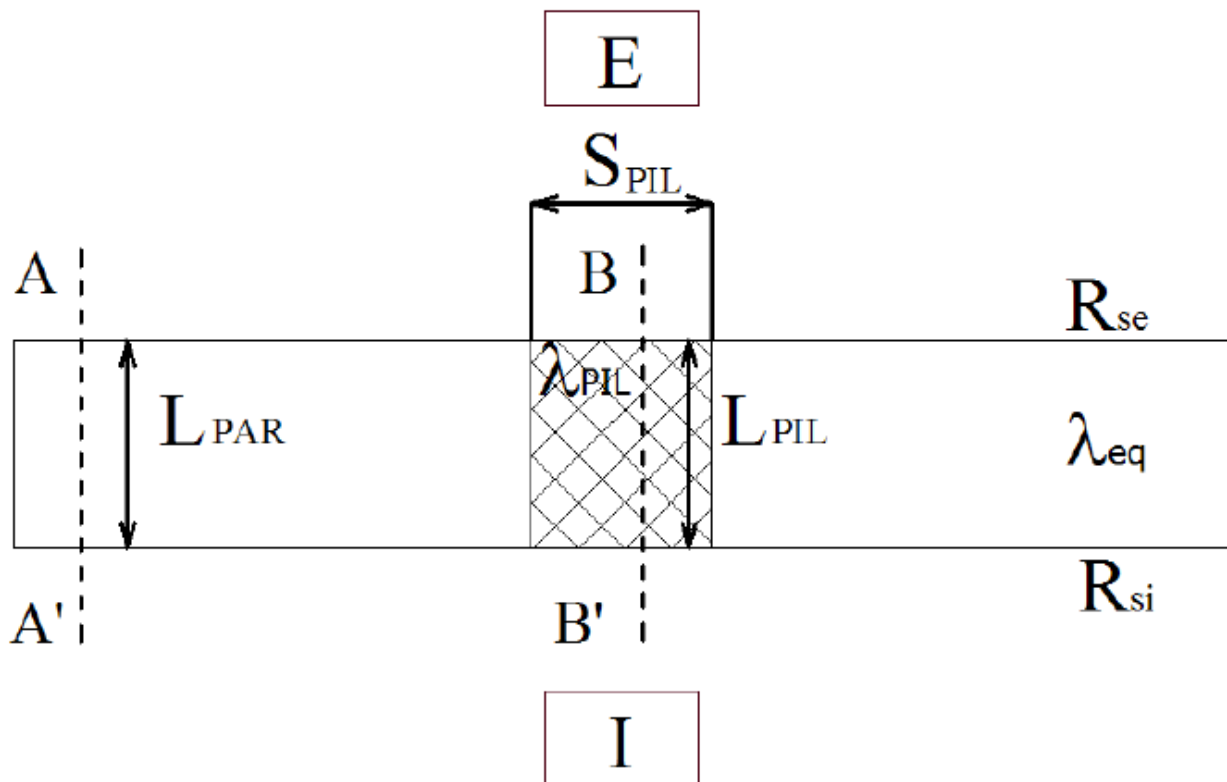
- Spessore: 0.45 m
- Lunghezza: 0.48 m
- Trasmittanza termica: $2.25 \text{ W/m}^2\text{k}$
- Resistenza termica: $0.444 \text{ m}^2\text{k/W}$

Stratigrafia pilastro

	Disposizioni strati	Spessore [m]	Densità [kg/mc]	Permeabilità [kg/msPa] x10E-12	Conducibilità [W/mk]	Conduttanza [W/mqk]	Cal. Spec. [J/KgK]	Resistenza [mqK/W]
	Strato Interno o Superiore							
1	Strato liminare interno							0.130
2	Intonaco interno	0.0150	1400.00	18.000	0.700	46.667	1000.000	0.021
3	Calcestruzzo	0.4500	2400.00	1.300	1.910	4.244	1000.000	0.236
4	Intonaco esterno	0.0150	1800.00		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 PIL_004 come rappresentativo della giunzione parete-pilastro senza isolante.

**CALCOLO**

I parametri caratteristici, mostrati nella figura precedente, per il calcolo del ponte termico PIL_004 sono così definiti:

Resistenza superficiale interna **R_{si}**: 0.13
 Resistenza superficiale esterna **R_{se}**: 0.04
 Spessore del pilastro **S_{Pil}**: 0.45 m
 Lunghezza del pilastro **L_{Pil}**: 0.48 m

Spessore parete **L_{Par}**: 0.48 m

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

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

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

$$C = \frac{1}{0.021 + 1.452 + 0.017} = \frac{1}{1.49} = 0.67$$

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

$$L = \sum L_i$$

per la parete in esame abbiamo $L = 0.015 + 0.45 + 0.015 = 0.48$ m

quindi $\lambda_{eq} = 0.67 * 0.48 = \mathbf{0,321}$ W/mk

La conduttività termica del pilastro λ_{PIL} invece è data da:

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

$$\text{con } C_{PIL} = \frac{1}{0.021 + 0.236 + 0.017} = \frac{1}{0.274} = 3.65$$

con $L = 0.015 + 0.45 + 0.015 = 0.48$ m

$\lambda_{PIL} = 3.65 * 0.48 = \mathbf{1.752}$ W/mk

TERMIPLAN

In TermiPlan, il ponte termico PIL_004 sarà compilato come mostrato nella seguente figura.

The screenshot shows the TermiPlan software interface. At the top, the 'Abaco' is set to 'Cened' and the 'Categoria' is 'Parete con pilastro'. A list of thermal bridges is shown, with 'PIL_004 - Parete esterna non isolata con pilastro non isolato' selected. To the right, a diagram illustrates the cross-section of the wall and pilaster, with labels for external (E) and internal (I) surfaces, pilaster thickness (S_{PIL}), wall thickness (L_{PAR}), pilaster length (L_{PIL}), thermal conductivity of the pilaster (λ_{PIL}), and equivalent thermal conductivity (λ_{eq}). Below the list, the 'Parametri Cened' section shows the formula: $0.436-0.769*\text{LambdaEq}+1.656*\text{SPil}$ and the calculated 'Trasm.' value of 0.9351. A 'Calcola' button is present. At the bottom, a table lists the variables and their values used in the calculation.

Descrizione	Trasm. [W/mk]	Abaco
1 PIL_001 - Parete esterna isolata all'esterno con pilastro non isolato	0.8491	Cened
2 PIL_002 - Parete esterna isolata all'interno con pilastro non isolato	1.2373	Cened
3 PIL_003 - Parete esterna isolata in mezzeria con pilastro non isolato.	1.2414	Cened
4 PIL_004 - Parete esterna non isolata con pilastro non isolato	0.9351	Cened
5 PIL_005 - Parete esterna isolata in mezzeria con pilastro isolato all'esterno	0.2423	Cened
6 PIL_006 - Parete esterna isolata in mezzeria con pilastro isolato all'interno	0.2583	Cened
7 PIL_007 - Parete esterna isolata all'esterno con pilastro isolato all'esterno		Cened
8 PIL_008 - Parete esterna isolata all'interno con pilastro isolato all'interno		Cened

Descrizione	Variabile	Valore	Formula
1 Resistenza Superficiale Interna	Rsi	0.1300	
2 Resistenza Superficiale Esterna	Rse	0.0400	
3 Spessore Pilastro	SPil	0.4500	
4 Lunghezza Pilastro	LPil	0.4800	
5 LambdaPil	LambdaPil	1.7500	
6 Lambda equivalente	LambdaEq	0.3200	
7 Spessore parete	LPar	0.4800	
8 Resistenza Pilastro	RPil		LPil/LambdaPil
9 Trasmittanza Pilastro	UPil		1/(Rsi+RPil+Rse)
10 Trasmittanza Parete	UPar		1/(Rsi+LPar/LambdaEq+Rse)
11 Trasmittanza Adimensionale	UStar		UPil/UPar

La trasmittanza termica lineica del ponte termico, riferita alle dimensioni interne, porta ad un valore finale di **0.9351 W/mK** (campo **Trasm.** della finestra).