

# Calcolo dell'isolamento termico di una parete

Autore: Ing. Luca Barbaresi

Insegnamento: Fisica Tecnica Ambientale

Docente: Prof. Massimo Garai

Corso di Laurea: Ingegneria Edile-Architettura

DIENCA - Università di Bologna

<http://acustica.ing.unibo.it>

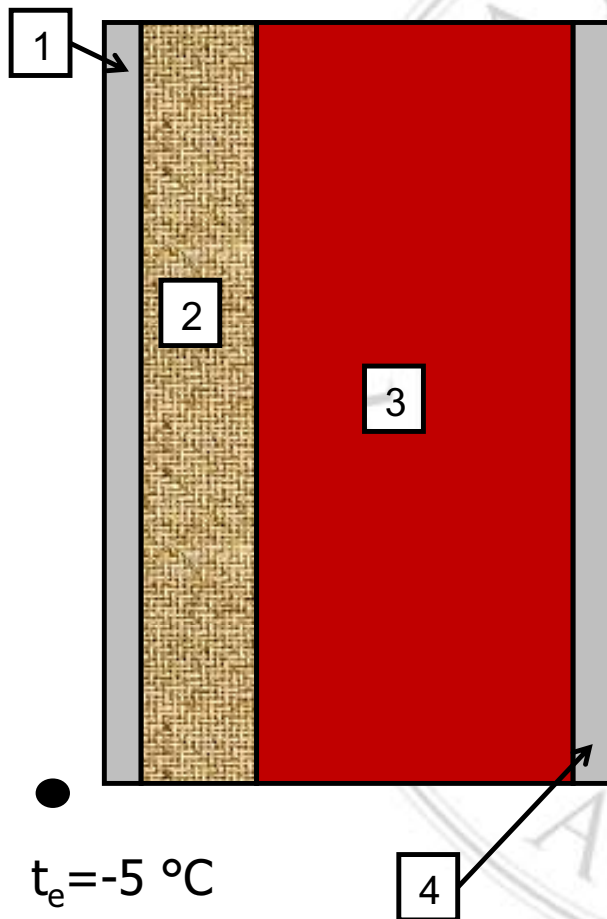
## Calcolo dell'isolamento termico di una parete

---

L'isolante termico può essere applicato sia sul lato interno, sia sul lato esterno della parete in muratura.

In entrambe le soluzioni sia la resistenza termica, sia la potenza termica trasmessa rimangono le stesse, cambia tuttavia la distribuzione delle temperature interna ai componenti edilizi che costituiscono la muratura.

## Calcolo dell'isolamento termico di una parete



●  $t_i = 20 \text{ °C}$

Determinare la potenza termica unitaria trasmessa attraverso una parete in muratura così realizzata

	Descrizione	Spessore $s$ (m)	$\lambda$ [W/mK]	Resistenza unitaria $R$ [m <sup>2</sup> K/W]
	Strato liminare esterno			<b>0.04</b>
<b>1</b>	intonaco di malta di cemento	<b>0.015</b>	<b>1.40</b>	
<b>2</b>	lana di roccia	<b>0.08</b>	<b>0.037</b>	
<b>3</b>	di mattone forato	<b>0.3</b>	<b>0.43</b>	
<b>4</b>	intonaco di malta di cemento	<b>0.015</b>	<b>1.40</b>	
	Strato liminare interno			<b>0.13</b>

## Calcolo dell'isolamento termico di una parete

- Potenza termica

$$\dot{Q} = A \frac{\lambda}{s} (t_i - t_e) \quad (W)$$

- Potenza termica unitaria

$$q = \frac{\lambda}{s} (t_i - t_e) \quad \left( \frac{W}{m^2} \right)$$

- Resistenza termica unitaria

$$R_u = R_{le} + \sum_k \frac{s_k}{\lambda_k} + R_{li} \quad \left( m^2 K / W \right)$$

Il valore della resistenza termica superficiale è tabellato UNI EN ISO 6946

## Calcolo dell'isolamento termico di una parete

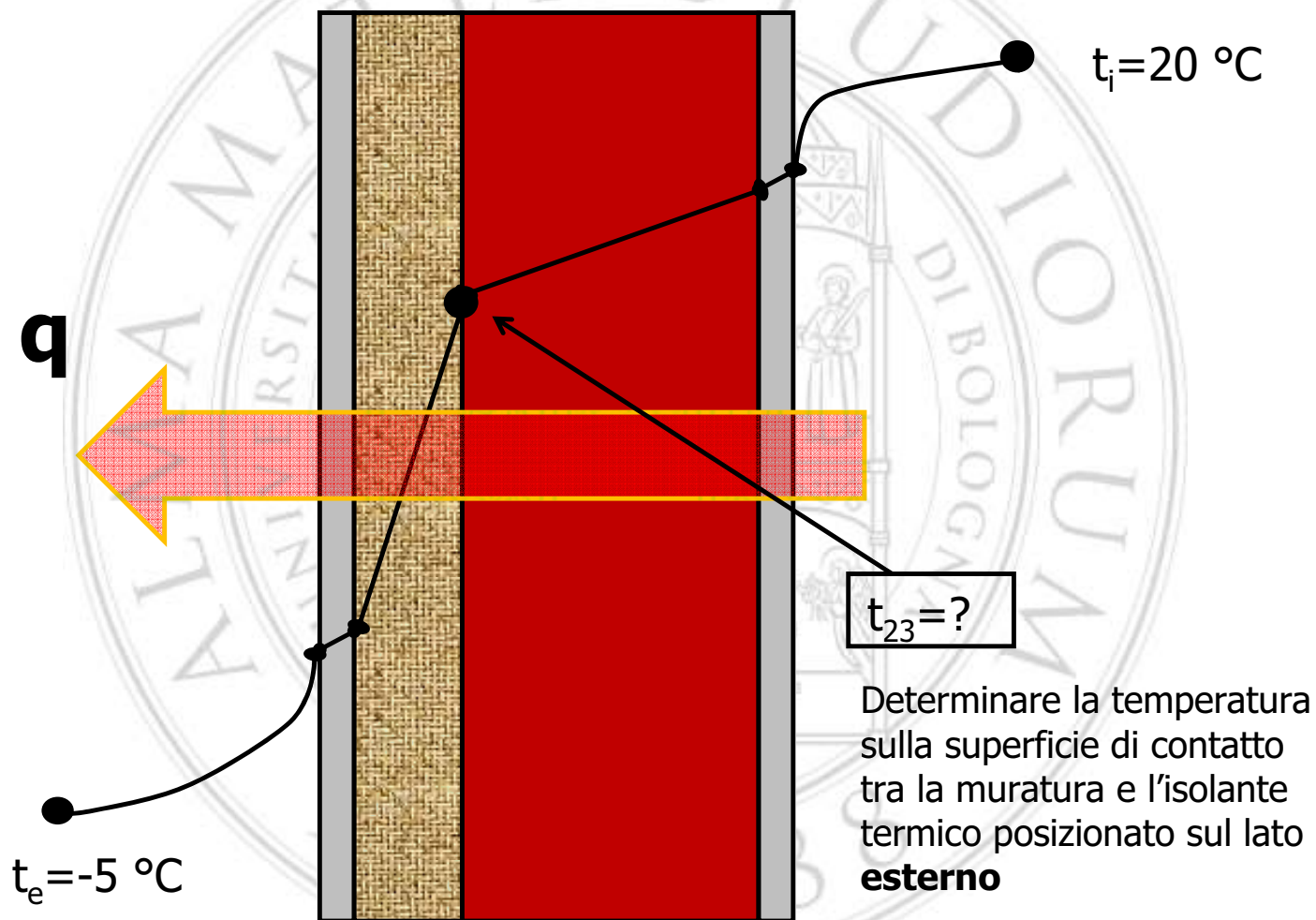
- Resistenza termica unitaria

$$R_u = 0,04 + \frac{0,015}{1,40} + \frac{0,08}{0,037} + \frac{0,30}{0,43} + \frac{0,015}{1,40} + 0,13 = 3,051 \quad \left( m^2 K / W \right)$$

- Potenza termica unitaria trasmessa attraverso la parete

$$q = \frac{\lambda}{s} (t_i - t_e) = \frac{1}{R_u} (20 - (-5)) = \frac{1}{3,051} (25) = 8,19 \quad \left( W / m^2 \right)$$

## Calcolo della temperatura interna – Cappotto Esterno – caso A



5

## Calcolo della temperatura interna – Cappotto Esterno – caso A

---

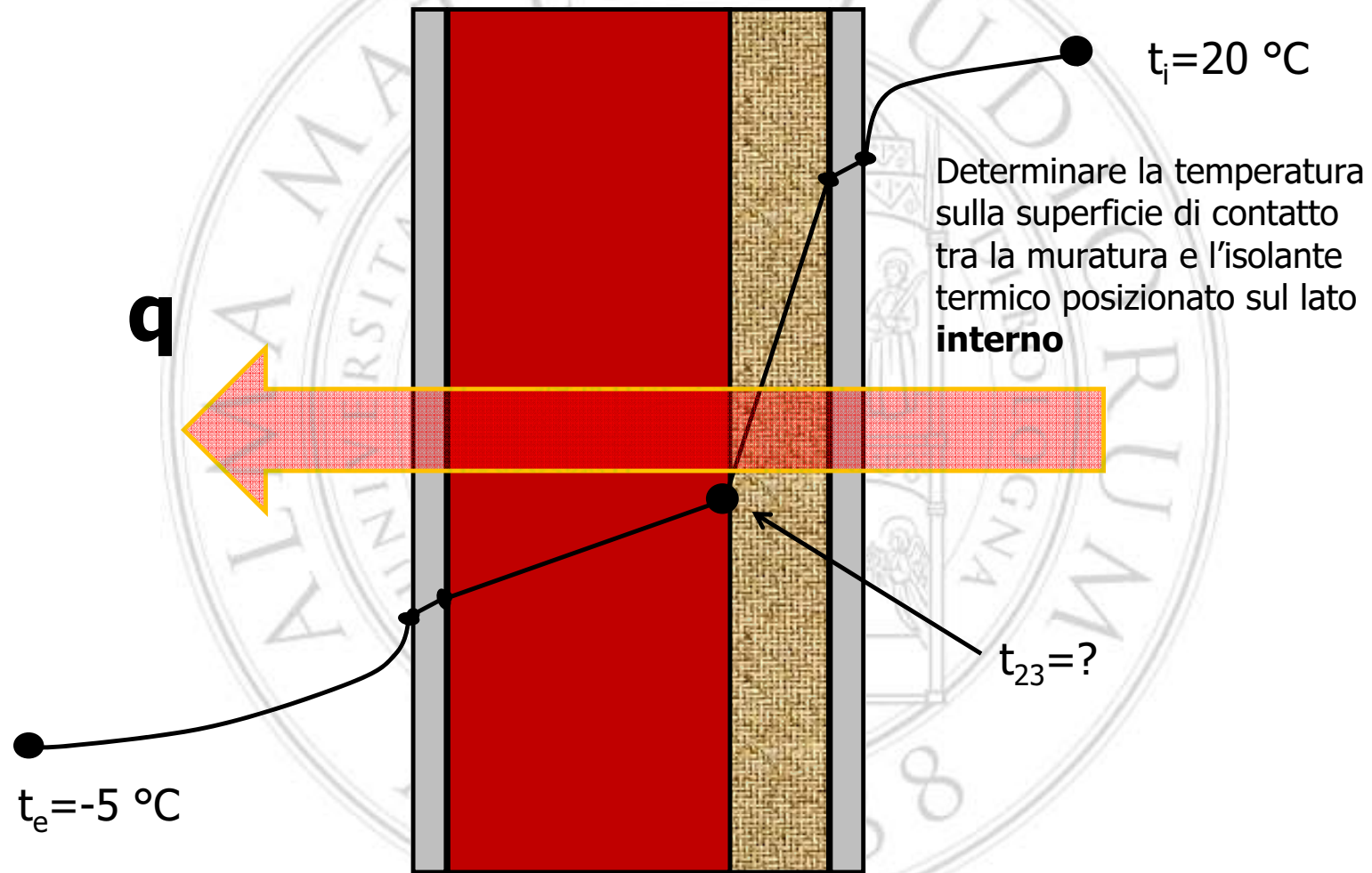
- Temperatura 2-3 (caso A)

$$R_u = R_{le} + R_1 + R_2 \quad \left( m^2 K / W \right)$$

$$R_u = 0,04 + \frac{0,015}{1,40} + \frac{0,08}{0,037} = 2,21 \quad \left( m^2 K / W \right)$$

$$t_{23} = q \cdot R_u + t_e = 8,19 \cdot 2,21 + (-5) = 13,1 \quad (^\circ C)$$

## Calcolo della temperatura interna – Cappotto Interno – caso B





## Calcolo della temperatura interna – Cappotto Interno – caso B

- Temperatura 2-3 (caso B)

$$R_u = R_{le} + R_1 + R_2 \quad \left( m^2 K / W \right)$$

$$R_u = 0,04 + \frac{0,015}{1,40} + \frac{0,30}{0,43} = 0,75 \quad \left( m^2 K / W \right)$$

$$t_{23} = qR_u + t_e = 8,19 \cdot 0,75 + (-5) = 1,13 \quad (^\circ C)$$

## Calcolo della temperatura interna

---

- Cappotto esterno – Caso A

Aumento delle prestazioni termiche con riduzione della trasmittanza ed aumento dell'inerzia termica

La variazione di temperatura viene smorzata dall'isolante e poi attenuata dalla parte in muratura.

Minore possibilità di formazione di condensa interstiziale

- Cappotto interno – Caso B

Aumento delle prestazioni termiche con riduzione dello spazio interno abitativo

La variazione di temperatura viene attenuata dalla parte in muratura e poi smorzata dall'isolante

Possibilità di formazione di condensa tra la parete in muratura e lo strato di isolante termico

## Alcuni isolanti termici

## Isolanti naturali



Silicato di calcio	$\lambda = 0,05-0,07 \text{ W/mK}$
	$\mu = 6$



Perlite espansa	$\lambda = 0,04-0,06 \text{ W/mK}$
	$\mu = 1-4$



Lino	$\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$
	$\mu = 1$



Canapa	$\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$
	$\mu = 1$



Lana di pecora	$\lambda = 0,04-0,045 \text{ W/mK}$
	$\mu = 1-2$



Cellulosa	$\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$
	$\mu = 1,5$

## Isolanti sintetici



Lana di Roccia	$\lambda = 0,035-0,04 \text{ W/mK}$
	$\mu = 1-2$



Lana di Vetro	$\lambda = 0,035-0,04 \text{ W/mK}$
	$\mu = 1-2$



Polistirolo Espanso (EPS)	$\lambda = 0,035-0,04 \text{ W/mK}$
	$\mu = 20-100$



Polistirolo Estruso (XPS)	$\lambda = 0,035-0,04 \text{ W/mK}$
	$\mu = 80-200$



Poliuretano (PUR)	$\lambda = 0,025-0,03 \text{ W/mK}$
	$\mu = 30-100$



Vetro Cellulare	$\lambda = 0,04-0,05 \text{ W/mK}$
	stagno

10

Fonte: <http://www.lohe.com/index.php/lohe/content/download/992/5496/file/isolamento-termico-it.pdf>

Ing. Cosimo Marinosci