

## **DETERMINAZIONE DELLA TRASMITTANZA TERMICA DI PROGETTO DI UNA PARETE IN MURATURA (rif. UNI EN 1745:2005)**

**Stabilimento:** **RONCO ALL'ADIGE**

Via Crosarona, 19 – 37055 Ronco All'Adige (VR)

Tel. 045/6615500 fax 045/6615502

Linea di produzione: ATESINA/ZAF

**Oggetto:**

Determinazione della trasmittanza termica di progetto di una parete in muratura costituita dal blocco

**Alveolater 20/30 h19**

**Relazione:**

n°04-12/07

In conformità a quanto indicato nel Decreto Legislativo 192 del 19/8/2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/ CE relativa al rendimento energetico degli edifici", nel Decreto Legislativo 311 del 29/12/2006 di aggiornamento; nel D.M. 12/7/2005 di recepimento della norma UNI EN 771-1:2004 "Specifiche per elementi in muratura. Elementi per muratura di laterizio", e nella norma UNI EN 1745:2005 "Muratura e prodotti per muratura. Metodi per determinare i valori termici di progetto"

### **Il tecnico calcolatore attesta**

- che il calcolo della trasmittanza unitaria "U" eseguito sulla parete in blocchi prodotti dal richiedente è stato svolto in conformità a quanto indicato nella UNI EN 1745;
- che il valore della conduttività termica " $\lambda$ " dell'impasto è stato ottenuto mediante prova su tre campioni rappresentativi della produzione, dai quali è stato ricavato il valore  $\lambda_{base}$  secondo UNI EN 1745 punto 4.2.2.4 e che tale valore è stato utilizzato come valore per il calcolo della trasmittanza unitaria "U".

Vicenza, Aprile 2008

Dott. Ing. Giorgio Zanarini  
Albo Ing. Prov. Bologna n° 2390

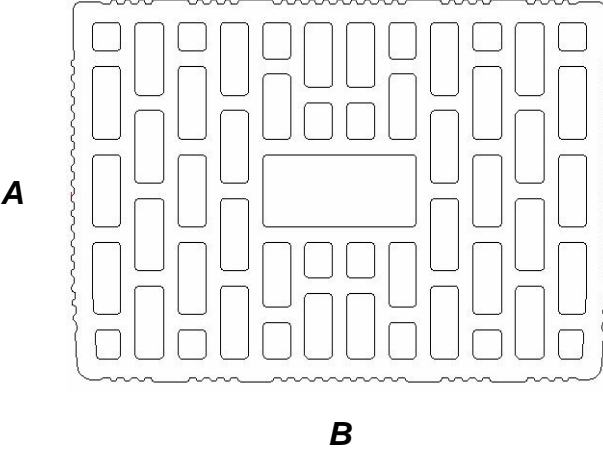


*ng zanarini*

## DESCRIZIONE DEL METODO DI CALCOLO

La valutazione della trasmittanza è stata svolta con il programma CRTherm, conforme ai requisiti previsti dalla UNI EN 1745, Appendice D, utilizzando il metodo degli elementi finiti applicato ad una sezione piana bidimensionale dei blocchi parallela alla direzione macroscopica del flusso termico ed equidistante dai letti di malta che separano due corsi orizzontali successivi di blocchi.

- La conduttività dell'impasto è stata ricavata sperimentalmente;
- La resistenza termica delle cavità dei blocchi è stata valutata secondo la metodologia indicata nella UNI EN ISO 6946-1996, punto 5.2.
- Si è tenuto conto della presenza della malta di allettamento fra i corsi di elementi sommando alla potenza termica che si trasmette attraverso il blocco (descritta dal modello bidimensionale sopra citato) la potenza dispersa dai giunti di malta, supponendo identiche le differenze di temperatura sulla porzione di struttura e sulla malta (malta e struttura in "parallelo").
- La malta è stata trattata come un mezzo omogeneo con conducibilità equivalente di valore assegnato, assumendo uno spessore effettivo del giunto pari a 0.007 m.
- Le resistenze termiche superficiali sono state ricavate dalla norma UNI EN ISO 6946-1996, punto 5.2.

<b>Elemento:</b>	<i>Dimensione del blocco (A x B x H)</i>	= 20 x 30 x 19 cm				
	<i>Percentuale forometria</i>	$f \leq 45 \%$				
	<i>Facce:</i>	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>Piane</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td>Incastro</td> </tr> </table>	X	Piane		Incastro
	X	Piane				
	Incastro					
<i>Disegno del blocco</i>						

## CONDIZIONI E DATI DI INPUT

<b>Impasto Laterizio:</b>	<i>Peso specifico impasto:</i>	$\rho = 1577$	kg/m <sup>3</sup>
	<i>Conducibilità impasto:</i>	$\lambda = 0.329$	W/mK

<b>Parete:</b>	<i>Coefficiente liminare interno:</i>	$\alpha_i = 7.7$	W/m <sup>2</sup> K
	<i>Coefficiente liminare esterno:</i>	$\alpha_e = 25$	W/m <sup>2</sup> K
	<i>Differenza di temperatura</i>	$\Delta T = 20$	K

<b>Malta:</b>	<i>Peso specifico:</i>	$\rho = 1800$	kg/m <sup>3</sup>
	<i>Conducibilità:</i>	$\lambda = 0.93$	W/mK
	<i>Spessore dei giunti di malta:</i>	$s = 0.7$	cm
	<i>Tipo di giunto di malta</i>	$tg =$ interrotto (2 cm)	

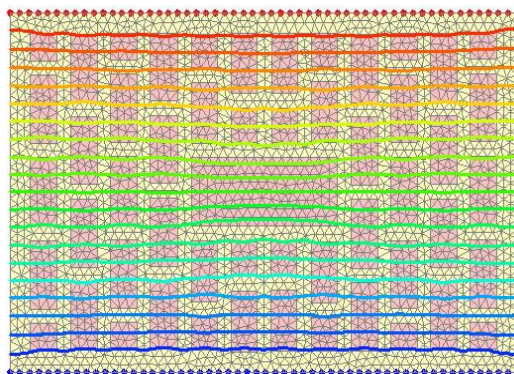
### Disegno della mesh e andamento del flusso termico

L'immagine riporta:

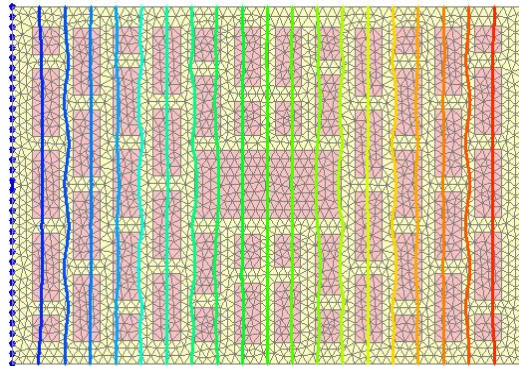
- la discretizzazione definita attraverso un adeguato numero di elementi finiti.
- L'andamento delle isoterme risultanti, attribuendo a tutti i punti della faccia interna una temperatura fissa di 20K e a quelli della faccia esterna 0K.

La valutazione della resistenza termica delle cavità d'aria, analizzate con il sistema degli elementi finiti, ha seguito i criteri della norma UNI EN ISO 6946:1996

### SPESSORE PARETE 20 cm



**SPESSORE PARETE 30 cm**



**RISULTATI DEL CALCOLO TERMICO – parete spessore 20 cm**

Di seguito si riportano i risultati, ottenuti attraverso il calcolo termico precedentemente descritto, caratterizzanti sia il singolo elemento che la parete nella sua interezza stratigrafica (elemento in laterizio e malta di allettamento).

<b>Conduttività equivalente del blocco:</b>	$\lambda_{eq}$	=	<b>0.215</b>	W/mK
---	----------------	---	--------------	------

<b>Conduttività equivalente della parete:</b>	$\lambda_{eq}$	=	<b>0.233</b>	W/mK
<b>Conduttanza della parete:</b>	<b>C</b>	=	<b>1.182</b>	W/m <sup>2</sup> K
<b>Resistenza termica della parete:</b>	<b>R</b>	=	<b>0.846</b>	m <sup>2</sup> K/W
<b>Trasmittanza della parete:</b>	<b>U</b>	=	<b>0.984</b>	W/m <sup>2</sup> K

<b>Trasmittanza della parete intonacata</b>	$U_{P_{int}}$	=	<b>0.949</b>	W/m <sup>2</sup> K
---	---------------	---	--------------	--------------------

(con 0,015m intonaco interno a conduttività 0,70 W/mK + 0,015m intonaco esterno conduttività 0,90 W/mK)

## RISULTATI DEL CALCOLO TERMICO – parete spessore 30 cm

Di seguito si riportano i risultati, ottenuti attraverso il calcolo termico precedentemente descritto, caratterizzanti sia il singolo elemento che la parete nella sua interezza stratigrafica (elemento in laterizio e malta di allettamento).

<b>Conduttività equivalente del blocco:</b>	$\lambda_{eq} =$	<b>0.176</b>	W/mK
---	------------------	--------------	------

<b>Conduttività equivalente della parete:</b>	$\lambda_{eq} =$	<b>0.206</b>	W/mK
---	------------------	--------------	------

<b>Conduttanza della parete:</b>	<b>C</b>	<b>= 0.687</b>	W/m <sup>2</sup> K
----------------------------------	----------	----------------	--------------------

<b>Resistenza termica della parete:</b>	<b>R</b>	<b>= 1.455</b>	m <sup>2</sup> K/W
---	----------	----------------	--------------------

<b>Trasmittanza della parete:</b>	<b>U</b>	<b>= 0.615</b>	W/m <sup>2</sup> K
-----------------------------------	----------	----------------	--------------------

<b>Trasmittanza della parete intonacata:</b>	<b>U<sub>int</sub></b>	<b>= 0.601</b>	W/m <sup>2</sup> K
--	------------------------	----------------	--------------------

(con 0,015m intonaco interno a conduttività 0,70 W/mK + 0,015m intonaco esterno conduttività 0,90 W/mK)

<b>Trasmittanza della parete intonacata</b> con malta di allettamento termica	<b>U<sub>Pint</sub></b>	<b>= 0.532</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
--	-------------------------	----------------	-------------------------

(con malta di allettamento termica, conduttività 0,243 W/mK - con 0,015m intonaco interno, conduttività 0,70 W/mK + 0,015m intonaco esterno, conduttività 0,90 W/mK).

<b>Trasmittanza della parete intonacata</b> con malta di allettamento e intonaco esterno termico	<b>U<sub>Pint</sub></b>	<b>= 0.467</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
---	-------------------------	----------------	-------------------------

(con malta di allettamento termica, conduttività 0,243 W/mK - con 0,015m intonaco interno, conduttività 0,70 W/mK + 0,02m intonaco esterno, conduttività 0,072 W/mK).