

**DETERMINAZIONE DEI VALORI TERMICI DI
PROGETTO DI PRODOTTO PER MURATURA
(UNI EN 1745 – UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 13786)**

Richiedente: GATTELLI S.p.A. - VIA FAENTINA NORD, 32
48026 RUSSI (RA)

Oggetto: DETERMINAZIONE DEI VALORI TERMICI DI PROGETTO DI
BLOCCO IN LATERIZIO ALLEGGERITO RETTIFICATO POROTON[®]
23 x 35 x 23,3 cm, DENOMINATO "IP35 SS DPE",
E DI UNA PARETE IN MURATURA DA ESSO COSTITUITA,
SECONDO UNI EN 1745 E UNI EN ISO 6946

Relazione: n. 1104-Y0F74

Con riferimento al D.Lgs. n. 192 del 19/8/2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" come modificato dal D.Lgs. n. 311 del 29/12/2006, considerato il D.M. 15/5/2006 "Elenco riepilogativo di norme armonizzate concernenti l'attuazione della direttiva 89/106/CE, relativa ai prodotti da costruzione" che recepisce la norma UNI EN 771-1 sulla marcatura CE degli elementi per muratura di laterizio unitamente alle norme di riferimento ad essa correlate,

il CONSORZIO POROTON[®] ITALIA attesta

- che la determinazione dei valori termici di progetto eseguita sugli elementi di laterizio POROTON[®] indicati in oggetto e sulla parete in muratura da essi costituita è stata svolta in conformità alle norme UNI EN 1745 "Murature e prodotti per muratura – Metodi per determinare i valori termici di progetto" e UNI EN ISO 6946 "Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica";
- che il richiedente ha certificato presso un laboratorio autorizzato, secondo le modalità previste dalla norma stessa, i valori della conduttività termica " λ " dell'impasto cotto da cui è stato determinato il corrispondente valore " λ di base" utilizzato nel calcolo.

Verona, 20 APR. 2011

Consorzio POROTON Italia
VERONA - Via Gobetti, 9 - ☎ 572697

Il tecnico calcolatore
Ing. Lorenzo Bari


DESCRIZIONE DEL METODO DI CALCOLO

La determinazione dei valori termici è stata svolta con il procedimento di calcolo numerico previsto dalla UNI EN 1745:2005 utilizzando il programma CR THERM ver. 3.0. Il programma è conforme ai requisiti di accuratezza indicati in Appendice D della norma.

Si è utilizzato 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 misurata in laboratorio secondo i criteri stabiliti dalla UNI EN 1745, punto 4.2.2 (cfr. Allegato 1), determinando il valore " λ di base" applicando il sistema di correlazione definito nella medesima norma, punto 4.2.2.4, con la massa volumica netta del materiale.

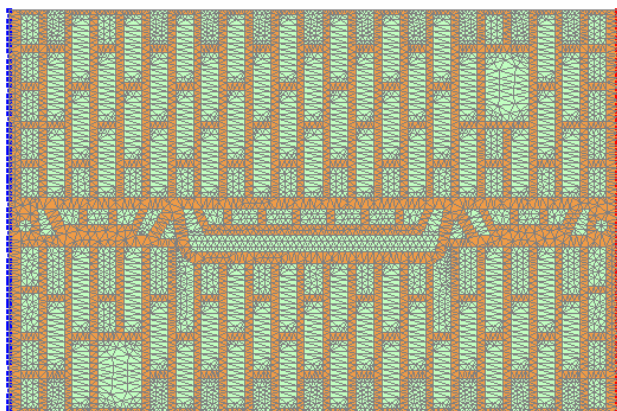
La resistenza termica delle cavità d'aria è stata calcolata secondo la metodologia indicata nella norma UNI EN ISO 6946:2008 - Appendice B "*Resistenza termica di intercapedini d'aria*", punti B.2 e B.4.

Le resistenze termiche superficiali sono state assunte dalla norma UNI EN ISO 6946:2008, punto 5.2.

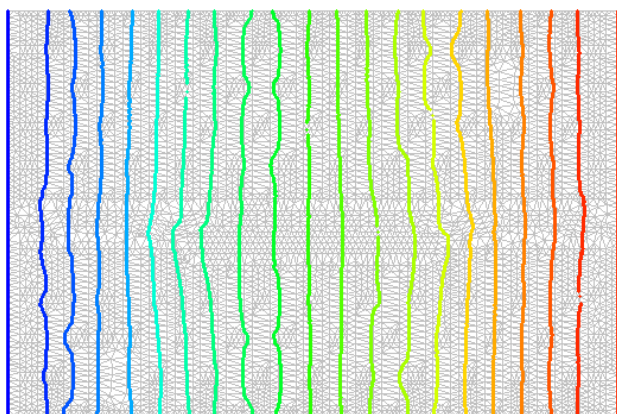
Caratteristiche termiche dell'elemento

Le caratteristiche termiche dell'elemento, relative al blocco senza intonaco e senza giunti, sono state determinate con la metodologia sopra descritta, assumendo i seguenti dati di calcolo:

Condizioni:	Spessore elemento:	$s = 35,0$	cm
	Resistenza superficiale interna:	$R_{si} = 0,13$	m^2K/W
	Resistenza superficiale esterna:	$R_{se} = 0,04$	m^2K/W
	Differenza di temperatura:	$\Delta T = 20$	K
Laterizio:	Massa volumica netta:	$\rho = 1530$	kg/m^3
	" λ di base" dell'impasto:	$\lambda = 0,293$	$W/m K$



La mesh dell'elemento, rappresentata qui a fianco, ricalca esattamente la geometria della sezione del blocco. Le cavità (fori) delle diverse forme, anche se graficamente identificate con il medesimo colore, sono effettivamente considerate valutandone le rispettive dimensioni medie per tenere conto della conseguente diversità del valore di resistenza termica della cavità d'aria, valutata con i criteri stabiliti dalla UNI EN ISO 6946:2008.



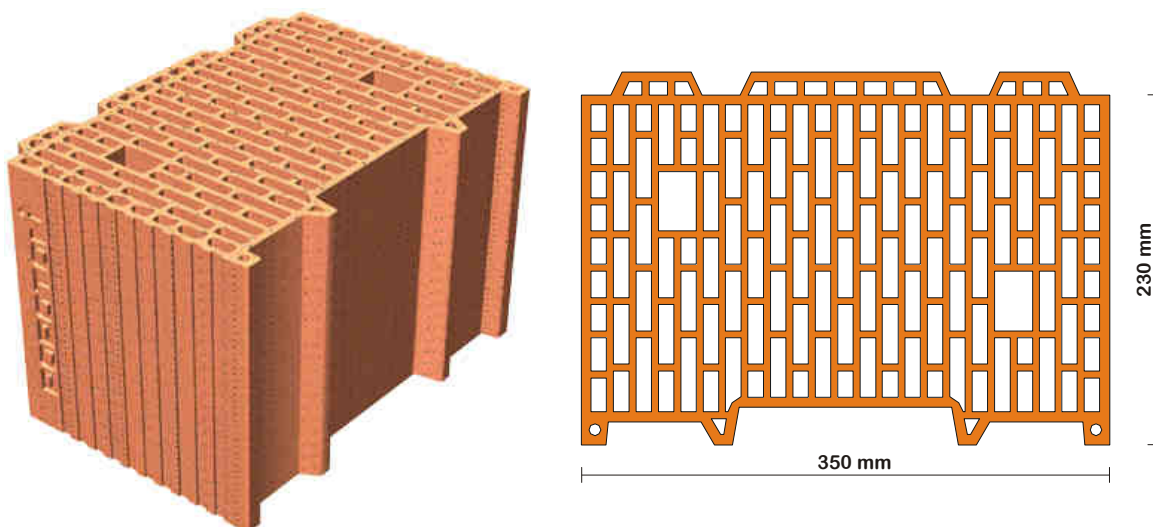
La disposizione delle linee isoterme consente di valutare qualitativamente l'andamento del flusso termico passante attraverso la sezione analizzata. Tanto più le isoterme sono "parallele" e rettilinee tanto più il flusso termico tende ad essere sostanzialmente uniforme nei diversi punti della sezione dell'elemento.

Caratteristiche termiche di parete in muratura costituita con l'elemento

Per la determinazione delle caratteristiche termiche della parete in muratura costituita dagli elementi in oggetto si è tenuto conto della presenza della malta di allettamento fra i corsi di elementi (e tra elemento ed elemento) 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 considerata come un materiale omogeneo avente conduttività di valore assegnato, secondo indicazioni tratte dalla scheda tecnica fornita per il prodotto considerato (Malta da muratura rettificata rullabile – Diasen), assumendo in particolare le seguenti caratteristiche:

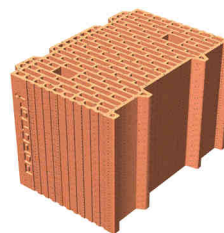
Malta/Colle:	Massa volumica netta:	$\rho_M = 1200 \text{ kg/m}^3$
	Conduttività:	$\lambda_M = 0,300 \text{ W/m K}$
	Spessore del giunto:	$h_M = 1 \text{ mm}$
	Tipo di giunto:	tipo = Continuo



Rappresentazione dell'elemento e sue caratteristiche geometriche

RISULTATI DEL CALCOLO

I risultati del calcolo termico eseguito sull'elemento in oggetto, di cui si riepilogano a lato le caratteristiche identificative salienti, vengono riportati di seguito, evidenziando sia il valore di conduttività termica equivalente riferito al solo elemento, sia i valori termici riferiti alla parete costituita con l'elemento considerato, nelle ipotesi precedentemente esposte.



Blocco rettificato POROTON®
denominato "IP35 SS DPE",
dimensioni nominali
230 x 350 x 233 mm

Conduttività termica equivalente dell'elemento:	$\lambda_{equ} = 0,125$	W/m K
---	-------------------------	-------

Conduttività termica equivalente della parete:	$\lambda_{equ} = 0,125$	W/m K
Conduttanza termica della parete:	$C = 0,359$	W/m ² K
Resistenza termica della parete:	$R = 2,789$	m ² K/W
Trasmittanza termica della parete:	$U = 0,338$	W/m ² K

Trasmittanza termica della parete con intonaco:	$U = 0,333$	W/m ² K
---	-------------	--------------------

(1,5 cm intonaco interno + 1,5 cm intonaco esterno)

(conduttività intonaco interno = 0,54 W/m K - conduttività intonaco esterno = 0,93 W/m K)

Trasmittanza termica della parete con intonaco termoisolante esterno:	$U = 0,287$	W/m ² K
---	-------------	--------------------

(1,5 cm intonaco interno + 3,0 cm intonaco esterno)

(conduttività intonaco interno = 0,54 W/m K - conduttività intonaco esterno = 0,06 W/m K)

Il tecnico calcolatore
Ing. Lorenzo Bari

Allegati: All. 1: Determinazione del valore " λ di base" con il sistema di correlazione definito nella norma UNI EN 1745:2005, punto 4.2.2, da misurazioni di prova (Rif. Rapporti di prova n. 345 B/06, 347 B/06, 348 B/06 del Laboratorio Tecnologico Mantovano S.r.l.).

Nota - I valori termici riportati si riferiscono al materiale in condizioni asciutte. Per tenere conto dell'umidità di equilibrio, con riferimento alle norme UNI EN 1745:2005 e UNI EN ISO 10456:2008, si applica un coefficiente di correzione per umidità pari, nelle condizioni più gravose (pareti esterne), al 7,2%, da calcolare come riduzione della Resistenza Termica "R" ($R \times 0,928$) od incremento della Conduttività Termica Equivalente della parete ($\lambda_{equ} \times 1,072$). Per pareti interne si applica, con le medesime modalità, un coefficiente di correzione del 4,2%.

CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE DELLA PARETE IN OPERA (UNI EN ISO 13786)

Le prestazioni termiche dinamiche sono necessarie per valutare compiutamente il comportamento della parete con riferimento al fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva, oltre ad influenzare anche il comportamento in regime invernale. Esse sono calcolate con riferimento alla norma UNI EN ISO 13786.

Massa superficiale della parete (escluso intonaci):	$M_s = 245$	kg/m^2
Sfasamento della parete (con intonaco):	$S = 17,61$	ore (h)
Attenuazione (smorzamento) parete (con intonaco):	$f_a = 0,08$	adim.
Trasmittanza termica periodica parete (con intonaco)	$Y_{IE} = 0,028$	$\text{W/m}^2\text{K}$

Classificazione secondo Protocollo ITACA

ITACA (Istituto per la Trasparenza, Aggiornamento e Certificazione degli Appalti) ha messo a punto un Protocollo di riferimento per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici basato sulla valutazione di determinati requisiti. In base alla specifica prestazione, l'edificio per ogni criterio e sotto-criterio riceve un punteggio che può variare da -1 a +5.

In particolare, la scala di valutazione utilizzata è così composta:

-1	rappresenta una prestazione inferiore allo standard e alla pratica corrente
0	rappresenta la prestazione minima accettabile definita da leggi o regolamenti vigenti, o in caso non vi siano regolamenti di riferimento rappresenta la pratica corrente
1	rappresenta un moderato miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente
2	rappresenta un miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente
3	rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune. E' da considerarsi come la migliore pratica
4	rappresenta un moderato incremento della pratica corrente migliore
5	rappresenta una prestazione considerevolmente avanzata rispetto alla pratica corrente migliore, di carattere sperimentale

Il punteggio viene assegnato in base alle indicazioni ed al metodo di verifica riportati nella "Scheda descrittiva" di ogni criterio di valutazione.

Il sotto-criterio 1.3.2 del Protocollo ITACA si riferisce al parametro INERZIA TERMICA. Per esso la scheda di valutazione, premesso che in ogni caso è opportuno rispettare almeno il requisito minimo di massa superficiale previsto dall'articolo 4 del D.P.R. 59/2009 o da Leggi Regionali, prevede la seguente scala di prestazione:

Coefficiente di sfasamento (h)	Fattore di attenuazione (-)	Punti
<8	>0,35	-1
8	0,35	0
9	0,25	1
10	0,20	2
11	0,17	3
12	0,15	4
>12	<0,15	5

La parete considerata si pone dunque al massimo livello di prestazione riconosciuto dal Protocollo ITACA per il parametro INERZIA TERMICA.