

RELAZIONE DI CALCOLO N. 314346**Luogo e data di emissione:** Bellaria-Igea Marina - Italia, 26/03/2014**Committente:** SPECIALE ELIO - Via G. B. Pergolesi, 29 - 90047 PARTINICO (PA) - Italia**Data della richiesta del calcolo:** 10/05/2013**Numero e data della commessa:** 59671, 10/05/2013**Data del ricevimento del campione:** 17/03/2014**Data dell'esecuzione del calcolo:** dal 17/03/2014 al 24/03/2014**Oggetto del calcolo:** determinazione delle caratteristiche termiche dinamiche di murature secondo la norma UNI EN ISO 13786:2008**Luogo del calcolo:** Istituto Giordano S.p.A. - Blocco 2 - Via Rossini, 2 - 47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italia**Provenienza del campione:** campionato e fornito dal Committente**Identificazione del campione in accettazione:** n. 2014/0536A**Denominazione del campione***

Il campione in esame, fornito dal Committente, è denominato "THERMO SPECIAL BLOCK 300x250x500 A 6 FORI (spessore 300 mm, EPS con grafite)".

(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

Comp. AV
Rev. PR

La presente relazione di calcolo è composta da n. 6 fogli.

Foglio
n. 1 di 6

Descrizione del campione*.

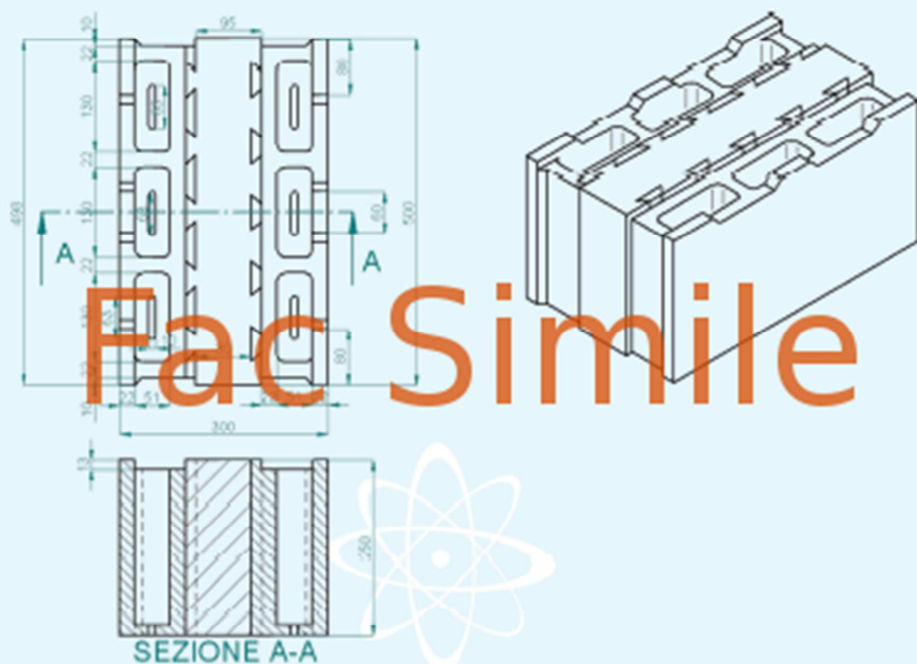
Il campione in esame è costituito da un elemento per muratura in calcestruzzo con aggregati di argilla espansa predominante polistirene espanso (EPS) con granaie dimensioni nominali 500 x 300 x 250 mm.

Nota: le dimensioni nominali sono indicate nell'ordine lunghezza x larghezza x altezza, come prescritto dalla norma UNI EN 771-3§5.2.1 "Dimensioni", conseguentemente la seconda dimensione riportata è lo spessore della muratura priva di intonaco.



Fotografia del campione.

(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

Dati dichiarati dal Committente.

Elemento per muratura	Massa volumica a secco netta (del materiale) " $\rho_{s,d}$ " e tolleranza	1300 kg/m ³	+ 0 % - 5 %
	Pannello in EPS con grafite	Conduttività termica dichiarata " λ_0 " (come da documentazione fornita dal Committente)	0,031 W/(m K)
	Massa volumica	18 kg/m ³	

Dati rilevati sul campione.

Altezza " h_{net} " (con distanziatori superiori)	250 mm
Larghezza " w " (corrispondente allo spessore della muratura priva di intonaco)	300 mm
Lunghezza " l "	500 mm
Massa dell'elemento essiccato	20,552 kg
Massa volumica a secco netta (del materiale) " ρ_{net} "	1283 kg/m ³
Massa volumica a secco lorda dell'elemento per muratura " ρ_{net} "	548 kg/m ³

Riferimenti normativi.

L'analisi è stata eseguita secondo le prescrizioni della norma UNI EN ISO 13786:2008 del 22/05/2008 "Protezione termica dei componenti per edilizia. Caratteristiche termiche dinamiche. Metodi di calcolo".

Procedure di calcolo.

Il calcolo è stato condotto sulla base del disegno dell'elemento fornito dal Committente.

La muratura ipotizzata e le condizioni utilizzate nei calcoli sono le stesse utilizzate per l'analisi termica in regime stazionario della muratura nelle condizioni "Ib" (temperatura di riferimento: 10 °C; umidità: " $u_{23,50}$ ", si veda il rapporto di prova n. 314344 del 26/03/2014).

L'analisi è stata svolta considerando la muratura costituita da strati omogenei paralleli alle superfici della muratura e perpendicolari al flusso termico.

Gli strati non omogenei costituiti dal calcestruzzo, dalla foratura e dalle malte (orizzontali e verticali) sono stati descritti con un materiale omogeneo equivalente (denominato "calcestruzzo equivalente"), i cui valori di massa volumica equivalente e capacità termica specifica equivalente sono stati determinati come media pesata (del calcestruzzo, della foratura e delle malte) ed il valore di conduttività termica equivalente è stata determi-



nato in modo da ottenere il medesimo valore di trasmittanza termica in regime stazionario;

Come capacità termica specifica del materiale costituente l'elemento per muratura, gli intonaci (interno ed esterno) e le malte è stato utilizzato il valore di 1000 J/(kg·K), ottenuti dalle tabelle A.6 ed A.12 della norma UNI EN 1745. Per il pannello in EPS è stato utilizzato il valore di 1450 J/(kg·K), ottenuto dalla Table 4 della norma UNI EN ISO 10456.

Tutte le caratteristiche termiche dinamiche sono state considerate per variazioni termiche aventi un periodo di 24 h.

Il dettaglio di tutte le caratteristiche termoigrometriche impiegate nei calcoli è riportato nel paragrafo seguente.

Fac Simile

Dati di calcolo.

Schematizzazione della muratura per il calcolo delle caratteristiche termiche dinamiche.

La muratura è stata descritta dalla seguente stratificazione:

Stratificazione della muratura				
Materiale	Spessore "d" [mm]	Conduttività termica "λ" [W/(m·K)]	Massa volumica "ρ" [kg/m ³]	Capacità termica specifica "c _p " [J/(kg·K)]
Intonaco interno	10	1,00	1800	1000
Calcestruzzo e equivalente interno	111,5	0,2880	904	1000
Pannello in EPS	77	0,031	18	1450
Calcestruzzo e equivalente esterno	111,5	0,2880	904	1000
Intonaco esterno	10	1,00	1800	1000

Massa superficiale della muratura priva di intonaco	203 kg/m ²
Massa superficiale della muratura con intonaco	239 kg/m ²

Risultati dell'analisi.

La muratura definita nei precedenti paragrafi presenta le seguenti caratteristiche:

Matrice di trasferimento		
Elemento della matrice	Modulo	Argomento
Z_{11}	48,7	-2,84 rad
Z_{12}	13,0 m ² ·K/W	-0,25 rad
Z_{21}	245 W/m ² ·K	1,17 rad
Z_{22}	65,6	2,55 rad

Caratteristiche termiche dinamiche della muratura		
	Modulo	Sfasamento
Ammettenza termica interna " Y_{11} "	3,74 W/(m ² ·K)	2,23 h
Ammettenza termica esterna " Y_{22} "	5,04 W/(m ² ·K)	3,19 h
Capacità termica antica periodica interna " k_1 "	52,4 kJ/(m ² ·K)	-
Capacità termica antica periodica esterna " k_2 "	70,1 kJ/(m ² ·K)	-
Trasmittanza termica in regime stazionario " U_0 "	0,290 W/(m ² ·K)	-
Trasmittanza termica periodica " Y_{12} "	0,077 W/(m ² ·K)	-11,06 h
Fattore di attenuazione " Γ "	0,265	-

Le caratteristiche sopra riportate sono state valutate per un periodo " T " di 24 h.

Fac simile

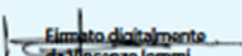
Il Responsabile Tecnico
(Dott. Ing. Paolo Ricci)



Il Responsabile del Laboratorio
di Fisica Tecnica
(Dott. Ing. Vincenzo Iommi)



L'Amministratore Delegato
(Dott. Ing. Vincenzo Iommi)



Firmato digitalmente
da Vincenzo Iommi