

**RAPPORTO DI PROVA n° 20811****Accettazione n° 7731 del 01-10-09****COMMITTENTE:** COTTOSENESE S.P.A.  
VIA FORNACE 55/A  
53027 S.QUIRICO D'ORCIA (SI)**OGGETTO:** Controllo qualità produzione**NATURA DEL CAMPIONE:** Elementi per muratura in laterizio**CAMPIONE:** Forato 8x50x20 P code CF08008 produzione Maggio 2009**PROVENIENZA:** Stabilimento di S. Quirico d' Orcia (SI)**CAMPIONAMENTO:** Eseguito da cliente**DATA DI CONSEGNA:** 28-09-09**PROVE:**

- 1) Determinazione delle dimensioni: Lunghezza, Larghezza e Altezza (UNI EN 772-16:2005)
- 2) Determinazione delle dimensioni: Spessore delle pareti esterne e dei divisori (UNI EN 772-16:2005)
- 3) Determinazione del volume netto e della percentuale dei vuoti mediante pesatura idrostatica (UNI EN 772-3:2000)
- 4) Determinazione dell' assorbimento d' acqua (UNI EN 771-1:2005 App. C)
- 5) Determinazione della massa volumica a secco apparente degli elementi per muratura (UNI EN 772-13:2002)
- 6) Determinazione della massa volumica a secco assoluta degli elementi per muratura (UNI EN 772-13:2002)
- 7) Determinazione della resistenza a compressione (UNI EN 772-1:2002)
- 8) Determinazione dei valori termici di muratura (UNI EN 1745:2005) con metodo di calcolo agli elementi finiti

**DATA PROVE:** dal 15-10-09 al 20-10-09**FOTO CAMPIONE:**

**RAPPORTO DI PROVA n° 20811**
**Accettazione n° 7731 del 01-10-09**
**PROVA 1): DETERMINAZIONE DELLE DIMENSIONI (UNI EN 772-16)**
**LUNGHEZZA, LARGHEZZA E ALTEZZA**

Metodo di misurazione: secondo figura 1C) della norma

provino n°	lunghezza $l_u$ mm	larghezza $w_u$ mm	altezza $h_u$ mm
1	492,5	80,0	201,0
2	490,0	80,0	200,5
3	491,5	79,5	200,5
4	492,5	80,0	200,0
5	492,5	80,5	200,5
6	490,5	79,5	199,5
7	491,5	80,0	198,5
8	492,5	80,0	200,0
9	490,5	79,5	200,5
10	492,5	80,0	200,5
<b>Media</b>	<b>492</b>	<b>80</b>	<b>200</b>

**PROVA 2): DETERMINAZIONE DELLE DIMENSIONI (UNI EN 772-16:2005)**
**SPESSORE DELLE PARETI ESTERNE E DIVISORI**

provino n°	Spessore parete mm	Spessore divisori mm
1	10,4	7,4
2	10,6	7,6
3	10,4	7,6
4	10,4	7,4
5	10,6	7,6
6	10,6	7,4
7	10,4	7,4
8	10,2	7,8
9	10,4	7,2
10	10,2	7,6
<b>Media</b>	<b>10,5</b>	<b>7,5</b>

**RAPPORTO DI PROVA n° 20811**
**Accettazione n° 7731 del 01-10-09**
**PROVA 3): DETERMINAZIONE DEL VOLUME NETTO E DELLA PERCENTUALE DEI VUOTI  
 MEDIANTE PESATURA IDROSTATICA (UNI EN 772-3:2000)**

n. provini	Volume Lordo $V_{gu}$ ( $10^4 \text{ mm}^3$ )	Volume Netto $V_{nu}$ ( $10^4 \text{ mm}^3$ )	Volume dei Vuoti $V_{vu}$ ( $10^4 \text{ mm}^3$ )	Percentuale dei vuoti $V_{vu} / V_{gu}$ (%)
1	792	411	381	48
2	786	413	374	48
3	783	412	371	47
4	788	413	375	48
5	795	413	382	48
6	778	410	368	47
7	781	414	367	47
8	788	413	376	48
9	782	412	370	47
10	790	410	380	48
<b>Valore medio</b>		<b>412</b>	<b>374</b>	<b>48</b>

**PROVA 4): DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA (UNI EN 771-1:2005, App.C)**

provini n.	Assorbimento d'acqua % a 24h $W_m$
1	13,3
2	13,5
3	13,4
4	13,2
5	13,6
6	13,6
7	13,4
8	13,5
9	13,4
10	13,3
<b>media</b>	<b>13,4</b>

RAPPORTO DI PROVA n° 20811

Accettazione n° 7731 del 01-10-09

## PROVA 5): DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA A SECCO APPARENTE (UNI EN 772-13:2002)

n. provini	Massa volumica a secco apparente (a secco lorda) kg/m <sup>3</sup>
1	965
2	975
3	980
4	975
5	965
6	980
7	980
8	970
9	980
10	965
<b>media</b>	<b>975</b>

## PROVA 6): DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA A SECCO ASSOLUTA (UNI EN 772-13:2002)

n. provini	Massa volumica a secco assoluta kg/m <sup>3</sup>
1	1860
2	1860
3	1860
4	1860
5	1860
6	1860
7	1850
8	1850
9	1850
10	1860
<b>media</b>	<b>1860</b>

**RAPPORTO DI PROVA n° 20811**
**Accettazione n° 7731 del 01-10-09**
**PROVA 7): DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESIONE (UNI EN 772-1:2002)**
**CONDIZIONAMENTO:** Condizionamento per essiccazione in stufa alla temperatura di  $70 \pm 5$  °C fino a massa costante ( punto 7.3.3 b )

**PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE:** -Spianatura con rettifica meccanica ( punto 7.2.4)

**ORIENTAMENTO DEL CARICO:** Secondo la direzione perpendicolare alla base, in direzione parallela ai fori e parallela all'altezza ( $h_u$ )

Provino n.	Dimensioni			Area lorda (A) mm <sup>2</sup>	Carico massimo N	Tensione massima N/mm <sup>2</sup>
	$l_u$ mm	$w_u$ mm	$h_u$ mm			
1	492,5	80,0	194,0	39400	1263500	32,1
2	490,0	80,0	193,5	39200	1202600	30,7
3	491,5	79,5	1493,5	39074	1212800	31,0
4	492,5	80,0	193,5	39400	1235600	31,4
5	492,5	80,5	193,5	39646	1206900	30,4
6	490,5	79,5	194,0	38995	1234500	31,7
7	491,5	80,0	194,0	39320	1246300	31,7
8	492,5	80,0	194,0	39400	1209800	30,7
9	490,5	79,5	194,0	38995	1243800	31,9
10	492,5	80,0	194,5	39400	1248200	31,7
					<b><math>f_{bm}</math> (N/mm<sup>2</sup>)</b>	<b>31,3</b>

**Coefficiente di Variazione = 1,9 %**

**RAPPORTO DI PROVA n° 20811**
**Accettazione n° 7731 del 01-10-09**
**PROVA 8): DETERMINAZIONE DI VALORI TERMICI DI ELEMENTI PER MURATURA (UNI EN 1745)**
**CON METODO DI CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI**

Determinazione della conduttività termica del materiale tramite correlazione tabellare dei dati da prospetto A.1 "Elementi di argilla (argilla cotta)" per P = 90% (UNI EN 1745:2005), sulla base della massa volumica a secco determinata in laboratorio (UNI EN 772-13:2002).

Determinazione conduttività termica del blocco con programma di calcolo agli elementi finiti applicato ad una sezione piana bidimensionale dell'elemento per muratura, parallela alla direzione prevalente del flusso termico.

Configurazione elemento (mesh):


**Elemento in laterizio:**

Dimensioni nominali del campione	=	8X50X20	cm
Spessore medio del campione	=	0,080	m
Lunghezza medio del campione	=	0,492	m
Altezza medio del campione	=	0,200	m
Massa volumica a secco assoluta	=	1860	kg/m <sup>3</sup>
Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10, dry}$ (P = 90%)	=	0,58	W/(mK)

La resistenza termica delle cavità d'aria e le condizioni limite, quali resistenza superficiale interna ed esterna, temperatura interna ed esterna sono ricavate attenendosi alla norma UNI EN ISO 6946:2008

Temperatura ambiente interno $T_1$	=	20	°C
Temperatura ambiente esterno $T_2$	=	0	°C
Resistenza termica superficiale interna $R_{si}$	=	0,13	m <sup>2</sup> KW
Resistenza termica superficiale esterna $R_{se}$	=	0,04	m <sup>2</sup> KW

Ai fini del calcolo della trasmittanza della muratura si sono considerati la posa in opera e i valori termici di malta e intonaco indicati da cliente e di seguito riportati.

**Malta:**

Spessore medio dei giunti di malta	=	0,7	cm
Conduttività termica	=	0,9	W/(mK)
Tipo di giunto di malta	=	continuo	

**Intonaco:**

Spessore intonaco esterno	=	1,5	cm
Spessore intonaco interno	=	1,5	cm
Conduttività termica	=	0,9	W/(mK)

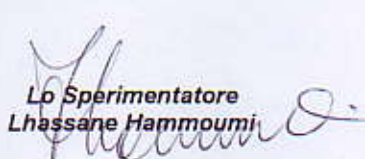
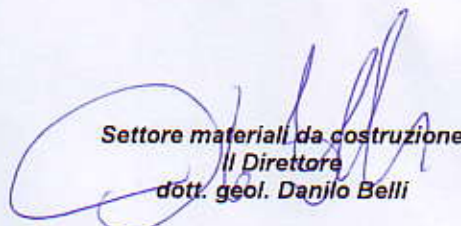
RAPPORTO DI PROVA n° 20811

Accettazione n° 7731 del 01-10-09

## PROPRIETA' TERMICHE DELLA PARETE A SECCO

Conducibilità termica equivalente a dell'elemento laterizio	$\lambda_{equ}$ =	0,325	W/(mK)
Conducibilità termica equivalente della parete	$\lambda_{equ}$ =	0,345	W/(mK)
Conduttanza termica della parete	C =	4,310	W/(m <sup>2</sup> K)
Resistenza termica della parete	R =	0,232	(m <sup>2</sup> K)/W
Trasmittanza termica della parete	U =	2,488	W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza termica della parete intonacata	U =	2,298	W/(m <sup>2</sup> K)

Monte di Malo, 22-10-09

  
Lo Sperimentatore  
Lhassane Hammoumi  
Settore materiali da costruzione  
Il Direttore  
dott. geol. Danjlo Belli

*Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio*

