



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA**  
Polo Scientifico Didattico di Terni  
Facoltà di Ingegneria  
**Laboratorio Prove su Strutture e Materiali**  
(Ufficiale ai sensi della Legge 1086/71)

Certificato n. 171 P  
Terni 25/10/11  
Prot. n. 1322/11

Richiedente: F.B.M. Fornaci Briziarelli Marsciano S.p.A.  
Impresa: F.B.M. Fornaci Briziarelli Marsciano S.p.A.  
Stabilimento: F.B.M. Dunarobba  
Località: Dunarobba, Comune di Avigliano Umbro (TR)  
Richiesta: prot. n. 858/11 del 28/06/2011

## CERTIFICATO DI PROVA

### CONTROLLO DI PRODUZIONE DI ELEMENTI RESISTENTI ARTIFICIALI

*Natura dei provini:* blocchi Celersap 16x38x25 cm.  
*Prove effettuate:* n. 10 prove di resistenza a compressione nella direzione dei fori;  
n. 10 prove di resistenza a compressione nella direzione trasversale ai fori  
(prova siamese);  
n. 10 prove di punzonamento;  
n. 10 prove a flessione su listello;  
n. 4 prove per il calcolo del modulo elastico;  
n. 3 prove per il calcolo del coefficiente di dilatazione termica lineare;  
n. 7 prove per il calcolo del valore di dilatazione per umidità;  
n. 10 controlli dimensionali.

*Modalità di prova:* Le prove sono state eseguite secondo le indicazioni dettate dal D.M. 14/01/2008  
(G.U. n. 29 del 04/02/2008).

Il presente certificato consta di n. 7 pagine.

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO  
Prof. Ing. Antonio Borri

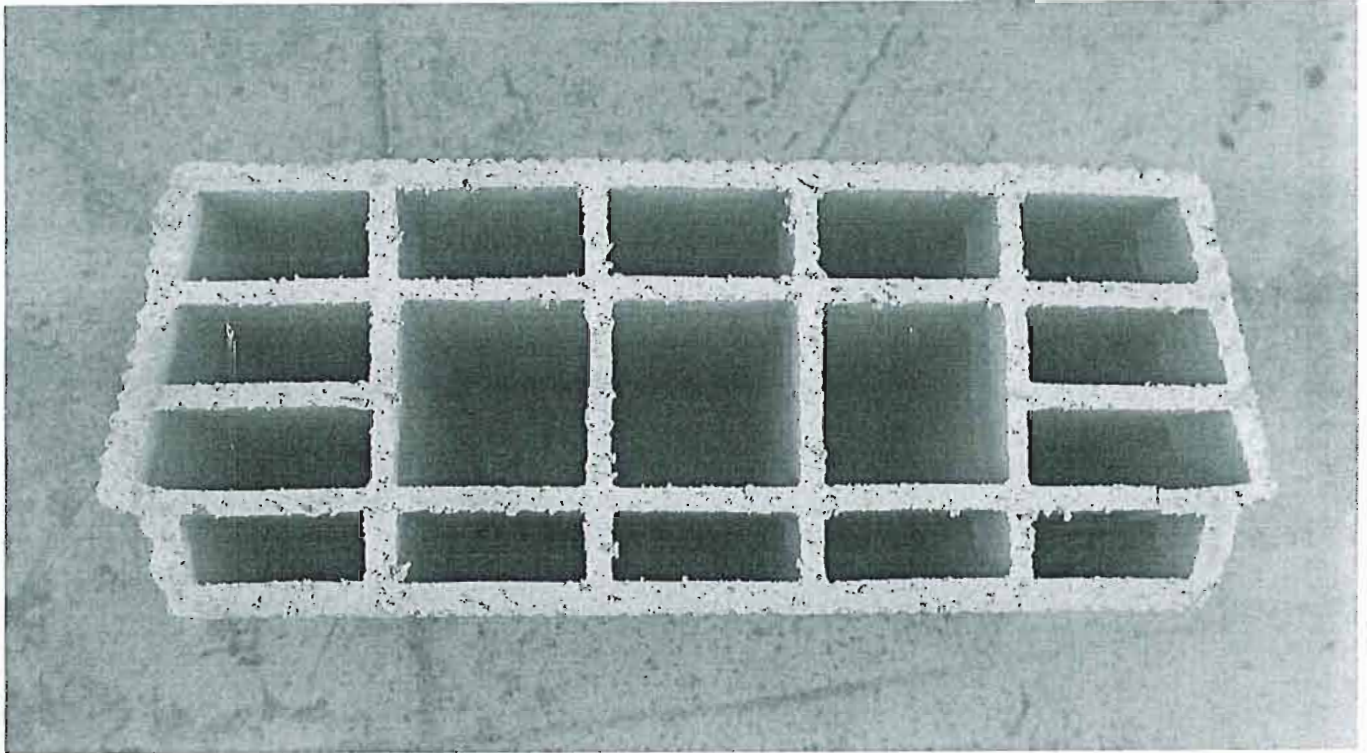


Figura 1: foto blocco Celersap 16x38x25 cm.

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO  
Prof. Ing. Antonio Borri



**PROVA DI RESISTENZA A COMPRESSIONE  
NELLA DIREZIONE DEI FORI**

n.	Provini		Rett.	Carico Applicato (kN)	Resistenza a Rottura (MPa)
	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Peso (Kg)			
1	19097	7,60	Si	386,70	20,25
2	19120	7,55	Si	817,40	42,75
3	18857	7,60	Si	589,60	31,27
4	19321	7,50	Si	687,40	35,58
5	19230	7,60	Si	723,50	37,62
6	19078	7,60	Si	692,80	36,31
7	19100	7,60	Si	583,00	30,52
8	19362	7,55	Si	645,60	33,34
9	19229	7,65	Si	640,50	33,31
10	19164	7,50	Si	702,50	36,66

Annotazioni: Valbre Medio  $f_{bm}$  33,76 MPa  
Stima dello scarto quadratico medio  $s$  5,90 MPa  
Coefficiente di Variazione  $\delta$  0,175  
Resistenza Caratteristica  $f_{bk}$  21,37 MPa

Data Prova 25/08/2011

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO  
Prof. Ing. Antonio Borri



**PROVA DI RESISTENZA A COMPRESSIONE NELLA DIREZIONE  
TRASVERSALE AI FORI**

Provini			Rett.	Carico Applicato (kN)	Resistenza a Rottura (MPa)
n.	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Peso medio di una pignatta (Kg)			
1	15778	7,60	Si	174,3	11,05
2	15375	7,60	Si	168,4	10,95
3	15290	7,55	Si	189,3	12,38
4	15472	7,65	Si	175,2	11,32
5	15620	7,50	Si	164,5	10,53
6	15372	7,60	Si	155,8	10,14
7	15567	7,55	Si	168,5	10,82
8	15389	7,55	Si	173,9	11,30
9	15620	7,50	Si	184,2	11,79
10	15230	7,65	Si	163,0	10,70

Annotazioni: Valore Medio  $f_{bm}$  11,14 MPa  
Stima dello scarto quadratico medio  $s$  0,645 MPa  
Coefficiente di Variazione  $\delta$  0,058  
Resistenza Caratteristica  $f_{bk}$  9,79 MPa

Data Prova 26/08/2011

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO  
Prof. Ing. Antonio Borri



### PROVA DI PUNZONAMENTO

Numero Provino	Carico Applicato (kN)
1	8,8
2	10,4
3	10,3
4	9,6
5	10,0
6	9,3
7	9,5
8	9,8
9	8,5
10	9,5

Data Prova: 13/07/2011

### PROVA A FLESSIONE SU LISTELLO

n.	Provini		Carico Applicato (N)	Resistenza a Rottura (MPa)
	Base (mm)	Altezza (mm)		
1	51,15	7,18	190,60	10,84
2	54,44	7,08	171,65	9,44
3	67,58	7,01	280,64	12,68
4	53,68	7,03	218,34	12,35
5	58,18	7,15	239,70	12,09
6	54,30	7,20	257,65	13,73
7	60,52	7,20	208,26	9,96
8	58,55	7,09	238,44	12,15
9	62,60	7,12	208,19	9,84
10	59,50	7,10	250,04	12,50

Annotazioni: Valore Medio  $f_{bm}$  11,56 MPa  
Stima dello scarto quadratico medio  $s$  1,439 MPa  
Coefficiente di Variazione  $\delta$  0,125  
Resistenza Caratteristica  $f_{bk}$  8,53 MPa  
Data Prova 04/09/2011

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO  
Prof. Ing. Antonio Bori



### CONTROLLO DIMENSIONALE

n. Provino	Altezza (mm)	Larghezza (mm)	Lunghezza (mm)	Area totale (mm <sup>2</sup> )	Area dei fori (mm <sup>2</sup> )	Perc. Foratura (%)	Spessore Med. Pareti esterne S (mm)	Spessore Med. Pareti interne T (mm)
1	158	385	244	58647	39550	67,44	8,5	7,1
2	158	388	245	58559	39439	67,35	8,4	7,1
3	159	387	246	58305	39448	67,66	8,4	7,2
4	158	387	244	58764	39443	67,12	8,5	7,2
5	159	386	246	58593	39363	67,18	8,3	7,1
6	158	387	246	58474	39396	67,37	8,5	7,3
7	160	386	244	58853	39753	67,55	8,4	7,3
8	158	387	245	58673	39311	67,00	8,7	7,2
9	158	389	244	58558	39329	67,16	8,5	7,1
10	158	386	244	58274	39110	67,11	8,4	7,1

Data Prova: 13/07/2011

### DETERMINAZIONE DEL MODULO ELASTICO

Numero Provini	Modulo Elastico (MPa)
1	9524
2	10748
3	10460
4	9850

Data Prova: 26/08/2011

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO  
Prof. Ing. Antonio Borri



### DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA LINEARE

n. campione	L <sub>20°C</sub> (mm)	L <sub>70°C</sub> (mm)	(L <sub>70°C</sub> -L <sub>20°C</sub> ) (mm)	Coefficiente di dilatazione α (°C <sup>-1</sup> )
1	124,09	124,16	0,07	1,13E-05
2	123,07	123,13	0,06	9,75E-06
3	122,86	122,90	0,04	6,51E-06

Data Prova: 02/09/2011

### DETERMINAZIONE DEL VALORE DI DILATAZIONE PER UMIDITÀ

n. campione	L (m)	L <sub>1</sub> (mm)	L <sub>2</sub> (mm)	L <sub>3</sub> (mm)	(L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub> )/L (mm/m)	Dilatazione convenzionale (L <sub>2</sub> -L <sub>3</sub> )/L (mm/m)	Dilatazione potenziale [(L <sub>2</sub> -L <sub>3</sub> )-(L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub> )]/L (mm/m)
1	0,20452	204,52	204,49	204,52	0,15	-0,15	-0,29
2	0,20534	205,34	205,32	205,34	0,10	-0,10	-0,19
3	0,20442	204,42	204,39	204,42	0,15	-0,15	-0,29
4	0,20605	206,05	206,04	206,05	0,05	-0,05	-0,10
5	0,20626	206,26	206,24	206,26	0,10	-0,10	-0,19
6	0,20508	205,08	205,05	205,07	0,15	-0,10	-0,24
7	0,20407	204,07	204,04	204,07	0,15	-0,15	-0,29

Data Prova: 05/09/2011

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO  
Prof. Ing. Antonio Borri

