

# RAPPORTO DI PROVA

| SQM\_406\_2021 |

**DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AGLI SBALZI TERMICI E DELLA RESISTENZA A FLESSIONE DOPO SBALZI TERMICI (UNI EN 14617-6, UNI EN 14617-2) DI UNA TIPOLOGIA DI PRODOTTO IN MARMORESINA DENOMINATO "COPRIMURO IN MARMORESINA" DELLA DITTA "COPRIMURO S.R.L.", CORIANO (RIMINI).**

LUOGO E DATA DI EMISSIONE:	Faenza, 23/06/2021
COMMITTENTE:	<b>Coprimuro S.r.L.</b>
STABILIMENTO:	Via Raibano, 35 47853 Coriano (Rimini)
TIPO DI PRODOTTO:	<i>Prodotto in Marmoresina</i>
NORMATIVE APPLICATE:	UNI EN 14617-6:2012; UNI EN 14617-2:2016
DATA RICEVIMENTO CAMPIONI:	06/05/2021
DATA ESECUZIONE PROVE:	Maggio – Giugno 2021
PROVE ESEGUITE PRESSO:	CertiMaC, Faenza

*NOTA: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove di seguito descritte. E' inoltre ad uso esclusivo del Committente nell'ambito dei limiti previsti dalla normativa cogente e non può essere riprodotto (in forma cartacea o digitale) parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.*

Esecuzione	Redazione	Approvazione
<u>_P.I. Marco Chiari_</u> 	<u>_Ing. Mattia Santandrea_</u> 	<u>_Ing. Luca Laghi_</u> 
Revisione -		Pagina 1 di 7

## 1 Introduzione

Il presente rapporto descrive le prove di:

- *determinazione della resistenza agli sbalzi termici,*
- *determinazione della resistenza a flessione dopo sbalzi termici,*

effettuate su una tipologia di prodotto selezionato ed inviato al laboratorio CertiMaC di Faenza dal Committente (Rif. 2-a, 2-b).

Le prove sono state eseguite facendo riferimento alle norme di Rif. 2-c, 2-d, che definiscono la metodologia per la valutazione degli effetti di un'improvvisa variazione di temperatura (sbalzi termici) sui prodotti lapidei agglomerati.

Il prodotto è stato classificato "lapideo agglomerato" sulla base della definizione riportata nella norma di Rif. 2-f che, testualmente, indica come lapideo agglomerato un "Prodotto industriale fabbricato da una miscela di aggregati di varia dimensione e natura (generalmente derivati da pietra naturale), talvolta miscelati con altri materiali, aggiunte e leganti compatibili. Il legante potrebbe essere resina, cemento idraulico o una miscela di entrambi (in varie percentuali). Gli aggregati consistono di pietra naturale e/o riciclata e/o aggiunte diverse, come ceramica, vetro, specchi frantumati. Essi sono legati mediante resina e filler o cemento e acqua o una miscela di entrambi. Il processo produttivo è irreversibile".

In funzione della destinazione d'uso del prodotto si è deciso di seguire la norma armonizzata di Rif. 2-e, che specifica requisiti e metodi di prova applicabili a prodotti lapidei agglomerati per rivestimento, destinati all'impiego come finiture di pareti interne ed esterne, fissati meccanicamente o con adesivo o malta.

## 2 Riferimenti

- Preventivo: prot. 21238/lab del 26/04/2021.
- Conferma: e-mail del 26/04/2021.
- Norma UNI EN 14617-6:2012 Lapedei agglomerati - Metodi di prova - Parte 6: Determinazione della resistenza agli sbalzi termici.
- Norma UNI EN 14617-2:2016. Lapedei agglomerati - Metodi di prova - Parte 2: Determinazione della resistenza a flessione (curvatura).
- Norma UNI EN 15286:2013. Lapedei agglomerati - Lastre e marmette per finiture di pareti (interne ed esterne).
- Norma UNI EN 14618:2009. Lapedei agglomerati - Terminologia e classificazione.

Rev. --	Esecuzione	Redazione	Approvazione	Pagina 2 di 7
	_P.I. Marco Chiari_	_Ing. Mattia Santandrea_	_Ing. Luca Laghi_	SQM_406_2021

g. Rapporto di prova CertiMaC n. SQM\_404\_2021 del 10/06/2021 - Determinazione della resistenza a flessione (UNI EN 14617-2) di una tipologia di prodotto in marmoresina denominato "Coprimuro in Marmoresina" della ditta "Coprimuro S.r.L.", Coriano (Rimini).

### 3 Oggetto della prova

La prova è stata eseguita su una tipologia di prodotto denominato:

- *Coprimuro in Marmoresina.*

I provini testati sono stati inviati al Laboratorio dal Committente in data 06/05/2021. In Figura 1 viene riportata la fotografia del materiale così come consegnato dal Committente.

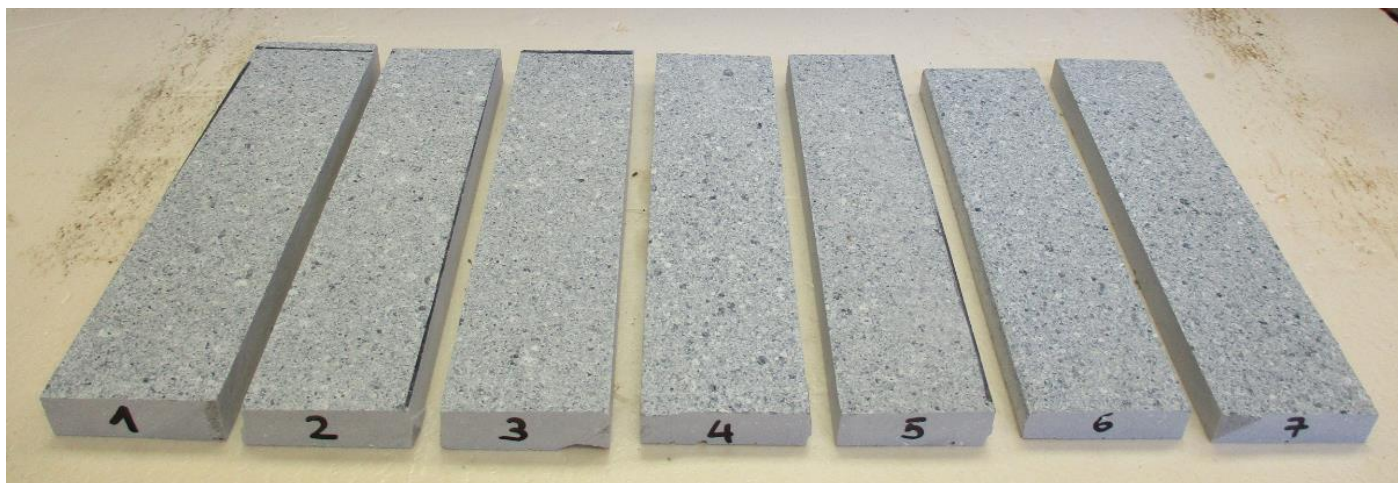


Figura 1. Provini del prodotto "Coprimuro in Marmoresina" così come fatti pervenire dal Committente (di dimensioni pari a 200 x 50 x 16 mm).

### 4 Determinazione della resistenza agli sbalzi termici

Sono stati sottoposti a prova 7 campioni di dimensioni indicative 200 mm x 50 mm x 16 mm (spessore), consegnati dal Committente (Figura 1) e previamente essiccati in stufa a 40°C fino al raggiungimento di massa costante ( $m_0$ ).

Al termine di tale periodo è stato dato inizio al test vero e proprio di determinazione della resistenza agli sbalzi termici, sottoponendo i campioni a 20 cicli, della durata di 24 ore ciascuno, tra le temperature estreme di 70°C (in aria) e 15°C (in acqua), secondo le seguenti modalità (Rif. 2-c):

- Posizionamento dei provini per  $18 \pm 1$  ore all'interno di una stufa ventilata a  $70^\circ \pm 5^\circ\text{C}$ .
- Immersione completa dei provini in acqua mantenuta alla temperatura di  $15^\circ \pm 5^\circ\text{C}$  per un tempo di  $6 \pm 0,5$  ore.

Rev. --	Esecuzione	Redazione	Approvazione	Pagina 3 di 7
	_P.I. Marco Chiari_	_Ing. Mattia Santandrea_	_Ing. Luca Laghi_	SQM_406_2021

Al termine dei 20 cicli di sbalzi termici si registrano i difetti visibili (alterazioni superficiali quali variazioni di colore, comparsa di macchie, fessurazioni, esfoliazioni, scagliature, rigonfiamenti, delaminazioni, altri difetti di superficie) e si determina l'eventuale deperimento delle caratteristiche meccaniche dei provini mediante la determinazione della loro resistenza a flessione.

## 4.1 Risultati

Al termine dei 20 cicli di sbalzi termici i 7 campioni testati sono risultati perfettamente integri ed esenti da difetti visibili (Tabella ).

Provino	Difetti di aspetto al termine dei 20 cicli di sbalzi termici
1	-----
2	-----
3	-----
4	-----
5	-----
6	-----
7	-----

**Tabella 1. Difetti di aspetto riscontrati sui 7 provini del prodotto "Coprimuro in Marmoresina" al termine dei 20 cicli di sbalzi termici.**

## 5 Determinazione della resistenza a flessione dopo sbalzi termici

Al fine di verificare il mantenimento delle prestazioni meccaniche a seguito dell'effettuazione dei 20 cicli di sbalzi termici, i 7 campioni reduci dai cicli sono stati essiccati in stufa a 40°C fino al raggiungimento di massa costante ( $m_i$ ) e poi mantenuti alcune ore in ambiente di laboratorio, dopodiché sono stati sottoposti alla prova di resistenza a flessione in conformità a quanto indicato nella norma di Rif. 2-d e nel documento di Rif. 2-g.

Rev. --	Esecuzione	Redazione	Approvazione	Pagina 4 di 7
	_P.I. Marco Chiari_	_Ing. Mattia Santandrea_	_Ing. Luca Laghi_	SQM_406_2021



Figura 2. Campione del prodotto “Coprimumo in Marmoresina” durante la prova di resistenza a flessione post cicli di sbalzi termici.



Figura 3. Campioni del prodotto “Coprimumo in Marmoresina” al termine della prova di determinazione della resistenza a flessione post cicli di sbalzi termici.

## 5.1 Risultati

In Tabella 2 vengono riportati i risultati della prova di resistenza a flessione (Figura 2, Figura 3), espressi come:

$F$  = Carico di Rottura (N).

$R_{sf}$  = Resistenza a Flessione (MPa) =  $3 F l / 2 b h^2$ .

ove:

$l$  = distanza tra i rulli di supporto = 180 mm.

$b$  = larghezza del provino.

$h$  = spessore minimo del provino (mm), misurato dopo la prova lungo il bordo di rottura.

Rev. --	Esecuzione _P.I. Marco Chiari_	Redazione _Ing. Mattia Santandrea_	Approvazione _Ing. Luca Laghi_	Pagina 5 di 7   SQM_406_2021
---------	-----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------



In Tabella 3 viene invece indicata la massa dei provini essiccati prima della prova ( $m_o$ ) ed al termine dei 20 cicli di sbalzi termici ( $m_f$ ), con relativa variazione di massa percentuale  $\Delta m$  rispetto al peso iniziale.

Provino	Larghezza b dei provini (mm)	Spessore h dei provini (mm)	Carico di Rottura F (N)	Resistenza a Flessione $R_{sf}$ (MPa)
1	53,7	17,6	1318	<b>21,4</b>
2	50,3	17,2	1449	<b>26,4</b>
3	50,9	18,2	1564	<b>25,2</b>
4	51,8	15,0	1072	<b>24,8</b>
5	48,3	16,0	1120	<b>24,4</b>
6	52,6	13,6	809	<b>22,5</b>
7	51,9	13,7	828	<b>22,9</b>
Dati medi	$51,4 \pm 1,7$	$15,9 \pm 1,8$	$1166 \pm 293$	<b><math>23,9 \pm 1,7</math></b>

**Tabella 2. Larghezza e Spessore, Carico di rottura, Resistenza a flessione  $R_{sf}$  dei provini del prodotto "Coprimuro in Marmoresina" precedentemente sottoposti ai 20 cicli di sbalzi termici.**

Provino	Massa secca $m_o$ dei provini prima dei 20 cicli di sbalzi termici (g)	Massa secca $m_f$ dei provini al termine dei 20 cicli di sbalzi termici (g)	Variazione di massa $\Delta m$ rispetto al peso iniziale (%)
1	408,3	407,9	<b>-0,08</b>
2	368,6	368,3	<b>-0,09</b>
3	399,6	399,3	<b>-0,08</b>
4	346,4	346,1	<b>-0,09</b>
5	331,7	331,4	<b>-0,09</b>
6	301,6	301,3	<b>-0,10</b>
7	323,5	323,2	<b>-0,09</b>
Dati medi:			<b><math>-0,09 \pm 0,01</math></b>

**Tabella 3. Massa secca dei provini del prodotto "Coprimuro in Marmoresina" prima ( $m_o$ ) ed al termine ( $m_f$ ) dei 20 cicli di sbalzi termici e variazione percentuale  $\Delta m$  di massa.**

## 5.2 Analisi dei risultati

Dalla sperimentazione fatta si dichiara che, al termine dei 20 cicli di sbalzi termici, il valore medio della Resistenza a Flessione  $R_{sf}$  del prodotto "Coprimuro in Marmoresina" (Lapideo agglomerato per finiture di pareti) risulta pari a **23,9 MPa**.

Rev. --	Esecuzione	Redazione	Approvazione	Pagina 6 di 7
	_P.I. Marco Chiari_	_Ing. Mattia Santandrea_	_Ing. Luca Laghi_	SQM_406_2021

La norma di Rif. 2-c prescrive che il Produttore dichiari il valore percentuale  $\Delta R_{f,20}$  del rapporto tra il dato medio di resistenza a flessione di provini precedentemente sottoposti a 20 cicli di sbalzi termici ed il dato medio di resistenza a flessione di provini essiccati tal quali.

Nel presente caso, essendo il valore medio di resistenza a flessione di provini essiccati tal quali pari a 27,8 MPa (Rif. 2-g), il valore di  $\Delta R_{f,20}$  risulta Uguale a **14,0%**, il che significa che il prodotto ha una diminuzione della resistenza a flessione dopo 20 cicli di sbalzi termici pari al 14,0%.

## 6 Lista di distribuzione

<b>ENEA</b>	Archivio	1 copia
<b>CertiMaC</b>	Archivio	1 copia
<b>Committente</b>	Coprimuro S.r.L.	1 copia

Rev. --	Esecuzione	Redazione	Approvazione	Pagina 7 di 7
	_P.I. Marco Chiari_	_Ing. Mattia Santandrea_	_Ing. Luca Laghi_	SQM_406_2021