

CertiMaC  
soc.cons. a r.l.  
Via Granarolo, 62  
48018 Faenza RA  
Italy  
tel. +39 0546 670363  
fax +39 0546 670399  
www.certimac.it  
info@certimac.it

R.I. RA,  
partita iva e  
codice fiscale  
02200460398  
R.E.A. RA  
180280  
capitale sociale  
€ 84.000  
interamente versato

**Sperimentazione eseguita**

P.I. Germano Pederzoli



**Redatto**

Ing. Mattia Morganti



**Approvato**

Ing. Luca Laghi



# RAPPORTO DI PROVA

120233-R-4181

**DETERMINAZIONE DELL'ADERENZA PER TRAZIONE DIRETTA (NORMA UNI 10686) DI UN RIVESTIMENTO INCAPSULATO DENOMINATO "SUBER" DELLA DITTA "PDG S.N.C. DI PICA NICOLA & C.", STABILIMENTO DI PONTE (BN).**

LUOGO E DATA DI EMISSIONE:	Faenza, 16/09/2014
COMMITTENTE:	PDG S.N.C.
STABILIMENTO:	Contrada Piana, Zona Industriale, 82030 Ponte (BN)
TIPO DI PRODOTTO:	Rivestimento Incapsulato per Lastre di Cemento-Amianto
NORMATIVE APPLICATE:	UNI 10686
DATA RICEVIMENTO CAMPIONI:	29/07/2014
DATA ESECUZIONE PROVE:	Agosto 2014
PROVE ESEGUITE PRESSO:	CertiMaC, Faenza

**NOTA:** I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente ai campioni sottoposti 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.

Revisione -	Il presente Rapporto di Prova è composto da n. 5 pagine	Pagina 1 di 5	
Classificazione:	Prog. CNT	Ris. III	Arch. +5

## 1. Introduzione

Il presente rapporto descrive la prova di:

- *determinazione dell'aderenza per trazione diretta,*

effettuata su una tipologia di prodotto denominato "Suber" inviata al laboratorio CertiMaC di Faenza dalla Ditta "PDG S.N.C.", stabilimento di Ponte (BN) (Rif. 2-a, 2-b).

La prova è stata effettuata in accordo con le norme riportate nei Rif. 2-c, Rif. 2-d.

## 2. Riferimenti

- a. Preventivo: prot. 14186/lab del 11/07/2014.
- b. Conferma: e-mail del 29/07/2014.
- c. UNI EN 10686:1998. Rivestimenti incapsulati per lastre in cemento-amianto - Requisiti e metodi di prova.
- d. UNI EN ISO 4624:2006. Pitture e vernici - Misura dell'adesione mediante prova di trazione.
- e. UNI EN ISO 1514:2005. Pitture e vernici - Pannelli unificati per le prove.
- f. Cella di Carico: matricola 273305/05; costruttore MTS; campo di misura: 20 kN;
- g. Certificato di taratura n. 0706610 FSE, rilasciato dal Centro SIT N. 52.

## 3. Oggetto della prova

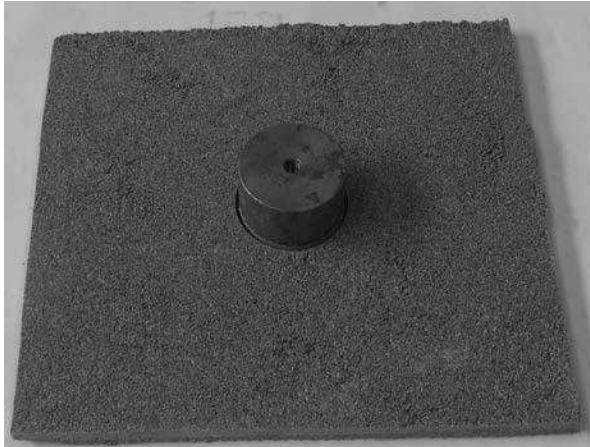
La prova è stata eseguita su un prodotto di rivestimento a base sughero fatto pervenire al laboratorio sotto forma di:

- *N° 5 blocchi in fibrocemento sui quali è stato depositato uno strato di prodotto a base sughero.*

Diversamente a quanto richiesto dalla norma al Rif. 2-d, par. 4.12 e fig. 1 (supporto in cls di dimensioni 300x300x100 mm con applicazione del carico, previa carotatura, in cinque punti), la prova è stata eseguita su cinque campioni realizzati ad hoc dal Committente e costituiti da uno strato di rivestimento a base sughero depositato su opportuno substrato in fibrocemento. Su ciascun campione è stata effettuata una carotatura e l'incollaggio di una placchetta metallica per l'applicazione del carico, così come richiesto dalla norma al Rif. 2-d. Tale variazione rispetto allo standard normativo è resa necessaria a causa della geometria degli afferraggi della macchina di prova, che non consentono un afferraggio stabile nel caso di unico basamento con cinque carotature, come previsto dalla norma al Rif. 2-d, ma non comportano alterazioni di alcun tipo nella fisica della prova e quindi nei risultati ottenuti.

In Fig. 1 è riportata la fotografia di un campione predisposto per la prova con due tasselli metallici per l'afferraggio.

	Sperimentazione eseguita	Redatto	Approvato	Pagina 2 di 5
	P.I. Germano Pederzoli	Ing. Mattia Morganti	Ing. Luca Laghi	120233 - R - 4181



**Figura 1. Campione di Suber con tassello metallico pronto per la prova.**

#### 4. Apparato di Prova

Le prove di aderenza al supporto, realizzate ai sensi della Norma al Rif. 2-d, sono state realizzate tramite macchina universale MTS (Rif. 2-f), imponendo il controllo di corsa sul pistone attuatore e registrando l'andamento nel tempo sia del carico applicato sia dello spostamento (corsa) dell'attuatore (con un sampling rate pari a 20 Sa/s). Nel caso in questione, le misure dei carichi applicati sono state effettuate tramite cella di carico avente fondo scala di 20 kN. I certificati di taratura sono indicati al Rif. 2-g.

#### 5. Esecuzione della prova e descrizione dei risultati

##### 5.1. Determinazione dell'aderenza

La prova è stata eseguita nel pieno rispetto della norma 2-d che fissa i metodi per determinare l'aderenza per trazione diretta e le caratteristiche minime delle macchine di prova.

La prova è stata realizzata sui campioni di Fig. 1, in cui si è depositato uno strato di intonaco a base di leganti organici su un supporto in fibrocemento normalizzato (Rif. 2-e). I campioni, realizzati e stagionati ad opera del Committente, sono stati preparati per la prova, carotando una corona circolare di diametro 50.8 mm fino a penetrare entro il supporto. Su di essa è stato successivamente applicato un tassello di acciaio inox incollato con opportuna resina epossidica. La forza di adesione viene determinata come lo sforzo massimo di trazione mediante carico diretto perpendicolare alla superficie di prodotto applicato all'idoneo supporto. La sezione resistente effettiva coincide con il diametro del tassello posto in trazione (diametro 50.8 mm, spessore 25 mm). L'applicazione del carico prevede la totale assenza di urti ed un graduale incremento tale che lo sforzo aumenti con una velocità compresa tra 0.05 e 0.01 N/(mm<sup>2</sup> s). Al fine di garantire il rispetto di questi requisiti, si è reso opportuno, operando in regime di controllo di corsa, impostare una velocità di abbassamento del pistone pari a 3 mm/min. Sulla base dei parametri descritti e così impostati, si è determinato il coefficiente  $f_n$  (N/mm<sup>2</sup>) di resistenza allo sfilamento come segue:

	Sperimentazione eseguita	Redatto	Approvato	Pagina 3 di 5
	P.I. Germano Pederzoli	Ing. Mattia Morganti	Ing. Luca Laghi	120233 - R - 4181

$$f_h = \frac{4F_h}{\pi D^2} \quad (1)$$

Dove:

- $F_h$  = Carico massimo applicato (N);
- $1/A = 4/(\pi D^2)$  = Superficie di aderenza soggetta a trazione ( $\text{mm}^2$ );

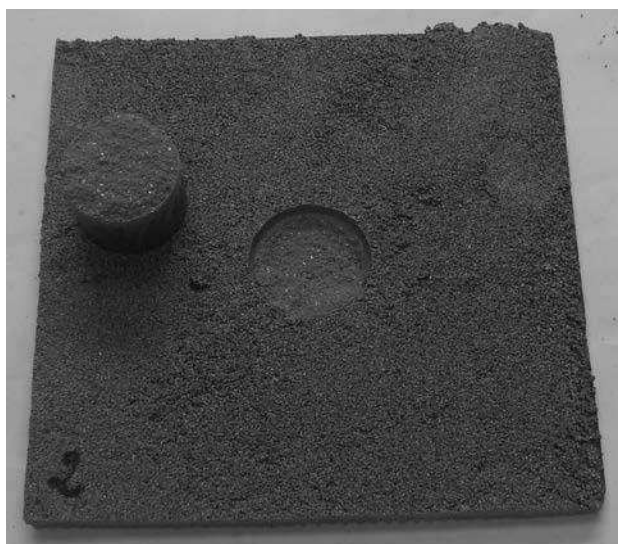
La norma al Rif. 2-d prevede inoltre le modalità di rottura da considerarsi valide (Cfr. Par. 7.5).

Le prove realizzate sui campioni di Fig. 1 hanno restituito i seguenti risultati (Tab. 1 e Fig. 3) ottenuti su di una sezione di rottura media omogenea e coincidente con la sezione caratterizzante il tassello metallico/sezione carotata sul fibrocemento:

Campione	Carico Max $F_h$ (N)	Allungamento a rottura (mm)	Aderenza al Supporto $f_h$ (N/mm <sup>2</sup> )	Modalità di Rottura	Aderenza al Supporto media $f_h$ (N/mm <sup>2</sup> )
1	4519.9	3.96	<b>2.23</b>	Valida – Tipo A	<b>Valore Medio</b>  <b>2.97</b>
2	7944.1	2.99	<b>3.92</b>	Valida – Tipo A	
3	7971.7	4.22	<b>3.93</b>	Valida – Tipo A	
4	4273.7	1.49	<b>2.11</b>	Valida – Tipo A/B	
5	5383.1	2.80	<b>2.66</b>	Valida – Tipo A/B	

**Tabella 1. Misura dell'aderenza al supporto.**

In tre casi su cinque si è potuta riscontrare una rottura di tipo A, in cui il distacco avviene all'interno del supporto in fibrocemento; nei restanti due casi, la modalità di rottura è stata di tipo A/B, cioè all'interfaccia tra il fibrocemento e lo strato di prodotto a base sughero (Fig. 2). Tali modalità di rottura sono da considerarsi entrambe valide ai sensi della norma al Rif. 2-d.



**Figura 2. Sezione di rottura post-trazione.**

	Sperimentazione eseguita	Redatto	Approvato	Pagina 4 di 5
	P.I. Germano Pederzoli	Ing. Mattia Morganti	Ing. Luca Laghi	120233 - R - 4181

In Fig. 3 viene invece riportata, a titolo di esempio, la correlazione sperimentale Carico-Corsa ottenuta nel caso del provino 3.

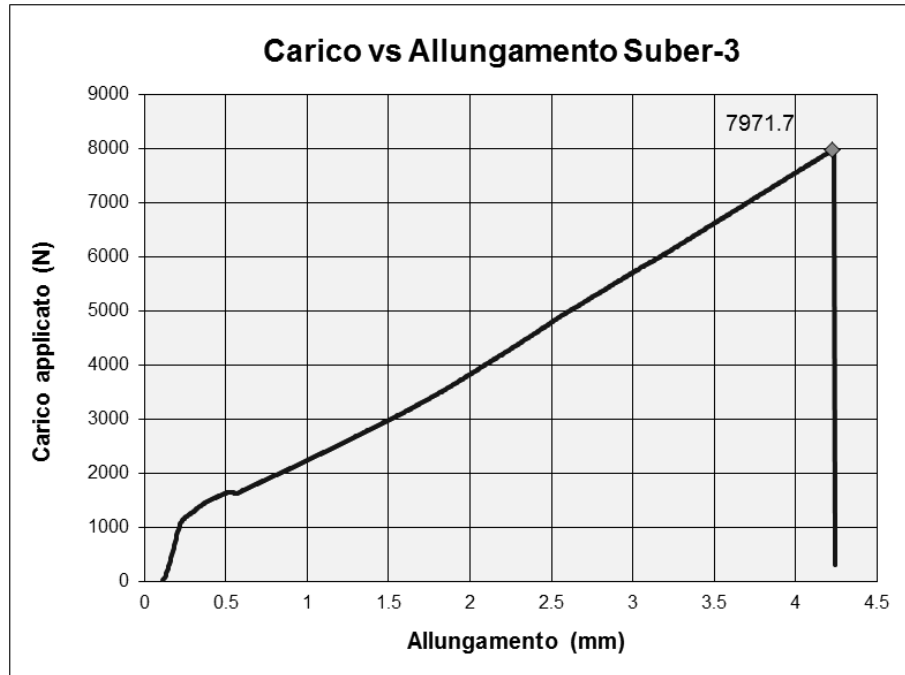


Figura 3. Esempio di grafico Carico-Allungamento derivante dalla prova di aderenza.

## 6. Conclusioni

La norma di Rif. 2-c impone valori di aderenza al supporto  $f_h \geq 0.7 \text{ N/mm}^2$  nel caso di rottura coesiva del rivestimento/supporto e  $\geq 1.0 \text{ N/mm}^2$  negli altri casi.

Dalla sperimentazione fatta si dichiara che il valore dell'aderenza al supporto media  $f_h$  risulta pari a **2.97 N/mm<sup>2</sup>**.

Infine la modalità di rottura riscontrata è stata prevalentemente di tipo **A** (rottura coesiva del supporto).

Il prodotto "Suber" rispetta pertanto le prescrizioni normative.

## 7. Lista di distribuzione

ENEA	Archivio	1 copia
CertiMaC	Archivio	1 copia
Committente	PDG S.N.C.	1 copia

	Sperimentazione eseguita	Redatto	Approvato	Pagina 5 di 5
	P.I. Germano Pederzoli	Ing. Mattia Morganti	Ing. Luca Laghi	120233 - R - 4181