

EMENDAMENTO AL RAPPORTO DI PROVA N° 001/L DEL 07.01.2008

Luogo di prestazione di analisi e servizi	GFC Chimica s.r.l. Laboratorio Chimico Viale Marconi, 73 44100 Ferrara
Cliente	S.I.E.R.P. S.r.l. Via Contrada Tritto, 302/C 70010 Locorotondo (BA)
Identificazione e descrizione dei campioni consegnati al laboratorio	05100701 – NOVOELASTIK COMPONENTE A 05100702 – NOVOELASTIK COMPONENTE B
Data ricevimento campione	05.10.2007
Data inizio analisi	08.10.2007
Data fine analisi	20.12.2007
Referente	Sig. Leonardo Palmisano
Richiedente	Sig. Leonardo Palmisano

1 Introduzione

Sono stati esaminati, per conto della ditta S.I.E.R.P. di Locorotondo (BA), di seguito denominata per semplicità committente, i prodotti identificati e descritti come riportato nello schema sopra. La combinazione di tali componenti consente di ottenere una malta cementizia elastica bicomponente denominata “NOVOELASTIK”.

Come concordato con il committente, sui prodotti tal quali sono state effettuate le seguenti prove di laboratorio:

“NOVOELASTIK COMPONENTE A”	“NOVOELASTIK COMPONENTE B”
Determinazione la massa volumica apparente* (metodo di lavoro interno descritto nel paragrafo 2.1)	a) determinazione della densità* (metodo di lavoro interno ML017_1:2005 sviluppato secondo norma UNI EN ISO 2811-1:2003), b) determinazione delle materie volatili e non volatili* (metodo di lavoro interno ML015_1:2005 sviluppato secondo norma UNI EN ISO 3251:2005).

Sulla MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE, ottenuta dalla miscelazione dei due campioni, sono state invece effettuate le seguenti prove di laboratorio:

- a) determinazione della consistenza della malta fresca mediante tavola a scosse* (norma UNI EN 1015-2:2007);
- b) determinazione del tempo di lavorabilità* (norma UNI EN 1015-9:2007);
- c) determinazione della massa volumica apparente della malta fresca* (norma UNI EN 1015-6:2007);

- d) valutazione della resistenza al ciclo termico di gelo-disgelo* (norma UNI 10686:1998 – Appendice B);
- e) determinazione del coefficiente di assorbimento d’acqua (norma UNI EN 1062-3:2001), prima e dopo ciclo gelo-disgelo
- f) determinazione dell’adesione mediante aderometro a trazione* (norma UNI EN ISO 4624:2006),
- g) determinazione della permeabilità alla CO₂* (norma DIN EN 1062-6:2003);
- h) determinazione della resistenza agli aggressivi chimici* (metodo di lavoro interno ML042_1:2005 sviluppato secondo norma UNI EN ISO 15710:2006);
- i) determinazione della resistenza alle screpolature - test di crack bridging ability* (CBA) (metodo di lavoro ML077_1:2005) sul prodotto non armato e sul prodotto armato con rete.

*NOTA: le prove indicate con asterisco non sono accreditate dal SINAL.

I campioni di MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE sono stati ottenuti seguendo le indicazioni riportate sulla confezione del componente A, mescolando cioè il componente A con il componente B in rapporto 3:1. Tutte le prove descritte nel presente documento sono state effettuate dopo 28 giorni di essiccazione in camera climatica a T=23±2°C e UR=50±5%. Qualora, per l’esecuzione di prove specifiche, sia stato necessario utilizzare condizioni operative differenti, queste ultime sono riportate, di volta in volta, nelle descrizioni dettagliate delle singole prove.

2 Risultati

2.1 Determinazione della massa volumica apparente della polvere

La massa volumica apparente del prodotto “NOVOELASTIK COMPONENTE A” è stata determinata dal rapporto tra la sua massa ed il volume che occupa quando viene introdotto per caduta libera in un recipiente di misurazione avente capacità nota di 100 ml.

Un cilindro a volume noto è stato riempito con la polvere per caduta fino all’orlo e successivamente pesato con bilancia tecnica. Il peso della polvere è stato calcolato dalla differenza del peso del recipiente pieno meno quello del recipiente vuoto. La massa volumica apparente è stata determinata dal rapporto del peso della polvere diviso il volume del recipiente.

Campione	Unità di misura (gr/cm ³)
05100701 - NOVOELASTIK COMPONENTE A	1.50

2.2 Determinazione della densità

La misura della densità del prodotto “NOVOELASTIK COMPONENTE B” è effettuata pesando, con opportuna bilancia tecnica, un volume noto (100 ml) del campione da esaminare a temperatura controllata (T=23±2°C).

Campione	Unità di misura (gr/ml)
05100702 - NOVOELASTIK COMPONENTE B	1.03

2.3 Determinazione delle materie volatili e non volatili

La misura è effettuata per via ponderale, con opportuna bilancia analitica, essiccando la pittura in stufa alla temperatura $T=105\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Campione	Parametro	Unità di misura (%)
05100702 - NOVOELASTIK COMPONENTE B	Materie volatili	46.33
	Materie non volatili (residuo secco)	53.67

2.4 Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse)

La consistenza della malta fresca si esprime come il diametro medio di un campione di prova della malta fresca che viene posizionato su un disco di una tavola a scosse per mezzo di uno stampo definito. Tale campione viene sottoposto ad un certo numero di impatti verticali (15 impatti in 15 secondi) alzando la tavola a scosse e lasciandola poi cadere liberamente da una certa altezza. La consistenza è calcolata come il valore medio di due differenti ripetizioni.

Per l'esecuzione delle prove l'impasto è stato mescolato con spatola per 10 secondi per contrastare qualsiasi accenno di apprendimento.

Il risultato ottenuto è il seguente:

Campione	Consistenza [mm]
05100701+05100702 - MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE	197

2.5 Determinazione del tempo di lavorabilità

Il tempo di lavorabilità di un campione di malta fresca è misurato, mediante tavola a scosse, in base al tempo in minuti entro cui il valore di consistenza della malta differisce di 30 mm dal valore di consistenza iniziale, determinato 10 minuti dopo aver mescolato l'impasto.

Il risultato ottenuto è il seguente:

Campione	Tempo di lavorabilità [min]
05100701+05100702 - MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE	69

2.6 Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca

La massa volumica apparente di una malta fresca viene determinata dal rapporto tra la sua massa ed il volume che occupa quando viene introdotta e compattata in un recipiente di misurazione avente capacità nota.

La misura è effettuata su due differenti campioni della malta in esame seguendo la formulazione precedentemente descritta. Prima di procedere alla prova, l'impasto è stato mescolato con spatola per 10 secondi per contrastare qualsiasi accenno di apprendimento. Per la determinazione della

massa volumica apparente, un contenitore di misurazione avente capacità nota di 1L viene riempito con la malta in prova utilizzando il metodo della percussione.

Indicando con m_1 il peso del contenitore vuoto e con m_2 il peso del contenitore riempito con la malta, è possibile calcolare la massa volumica della malta fresca (ρ_m) utilizzando la seguente formula:

$$\rho_m = (m_2 - m_1) / V_v$$

dove

V_v è il volume del recipiente di misurazione espresso in litri

$V_v = 1L = 0,001 \text{ m}^3$

$m_1 = 1142,00 \text{ g}$

Il risultato ottenuto è il seguente:

CAMPIONE	Massa volumica apparente malta fresca [kg/m ³]
05100701+05100702 - MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE	1565

La massa volumica apparente della malta fresca, considerando l'arrotondamento ai più prossimi 10 Kg/m³, è pari a 1570 kg/m³.

2.7 Valutazione della resistenza al ciclo gelo disgelo

Il campione di MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE è stata applicato a spatola (spessore circa 2.0 mm) su supporto di pietra arenaria Sandstone. Dopo la stagionatura, il campione è stato sottoposto a 10 cicli gelo-disgelo (2 ore in congelatore a $T = -18 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ + 2 ore in immersione in acqua a $T = 20 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$).

Dopo il trattamento di invecchiamento non si sono riscontrati segni di deterioramento distacco dal supporto o altri difetti del prodotto.

2.8 Determinazione dell'assorbimento d'acqua

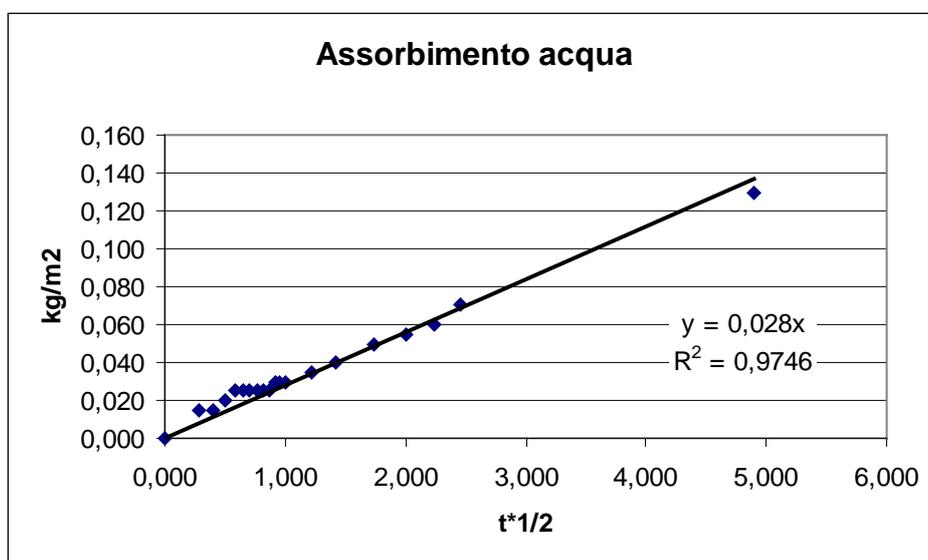
Il campione di MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE è stato applicato a spatola (spessore circa 2.0 mm) su un supporto di pietra arenaria Sandstone dotata di potere assorbente particolarmente elevato. L'area superficiale del provino è di 0.02 m².

L'assorbimento d'acqua offerto dal prodotto in esame si valuta attraverso la determinazione del coefficiente di acqua assorbita per unità di superficie nel tempo (w). Al fine di standardizzare il risultato si riporta anche il valore di tale coefficiente calcolato al tempo, fissato, di 24 ore (w_{24}). La prova è stata eseguita prima e dopo ciclo gelo-disgelo come descritto in precedenza.

I valori di w e w_{24} del campione senza cicli gelo-disgelo sono calcolati utilizzando i grafici di seguito riportati.

PRIMA SERIE DI DATI

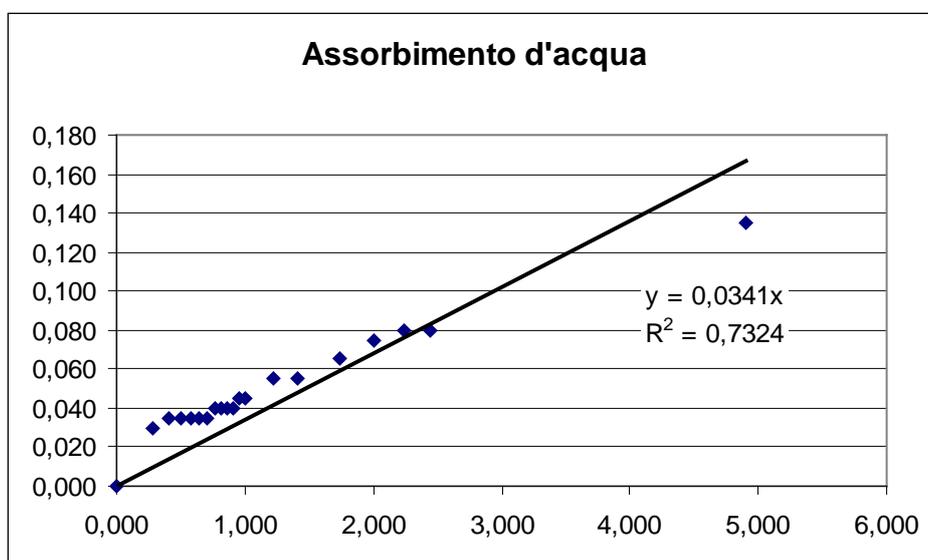
acqua assorbita (gr)	acqua assorbita (kg)	acqua assorbita (kg/m ²)	tempo (min)	tempo (h)	t*1/2
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,300	0,000	0,015	5,000	0,083	0,289
0,300	0,000	0,015	10,000	0,167	0,408
0,400	0,000	0,020	15,000	0,250	0,500
0,500	0,001	0,025	20,000	0,333	0,577
0,500	0,001	0,025	25,000	0,417	0,645
0,500	0,001	0,025	30,000	0,500	0,707
0,500	0,001	0,025	35,000	0,583	0,764
0,500	0,001	0,025	40,000	0,667	0,816
0,500	0,001	0,025	45,000	0,750	0,866
0,600	0,001	0,030	50,000	0,833	0,913
0,600	0,001	0,030	55,000	0,917	0,957
0,600	0,001	0,030	60,000	1,000	1,000
0,700	0,001	0,035	90,000	1,500	1,225
0,800	0,001	0,040	120,000	2,000	1,414
1,000	0,001	0,050	180,000	3,000	1,732
1,100	0,001	0,055	240,000	4,000	2,000
1,200	0,001	0,060	300,000	5,000	2,236
1,400	0,001	0,070	360,000	6,000	2,449
2,600	0,003	0,130	1.440,000	24,000	4,899



W = 0,028 kg/m²/(t*1/2)
W24 = 0,027 kg/m²/(t*1/2)

SECONDA SERIE DI DATI

acqua assorbita (gr)	acqua assorbita (kg)	acqua assorbita (kg/m ²)	tempo (min)	tempo (h)	t*1/2
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,600	0,001	0,030	5,000	0,083	0,289
0,700	0,001	0,035	10,000	0,167	0,408
0,700	0,001	0,035	15,000	0,250	0,500
0,700	0,001	0,035	20,000	0,333	0,577
0,700	0,001	0,035	25,000	0,417	0,645
0,700	0,001	0,035	30,000	0,500	0,707
0,800	0,001	0,040	35,000	0,583	0,764
0,800	0,001	0,040	40,000	0,667	0,816
0,800	0,001	0,040	45,000	0,750	0,866
0,800	0,001	0,040	50,000	0,833	0,913
0,900	0,001	0,045	55,000	0,917	0,957
0,900	0,001	0,045	60,000	1,000	1,000
1,100	0,001	0,055	90,000	1,500	1,225
1,100	0,001	0,055	120,000	2,000	1,414
1,300	0,001	0,065	180,000	3,000	1,732
1,500	0,002	0,075	240,000	4,000	2,000
1,600	0,002	0,080	300,000	5,000	2,236
1,600	0,002	0,080	360,000	6,000	2,449
2,700	0,003	0,135	1.440,000	24,000	4,899



W = 0,034 kg/m²/(t*1/2)
W24 = 0,028 kg/m²/(t*1/2)

Coefficiente di assorbimento d'acqua - w = 0,031 kg/m²/(t*1/2)

Coefficiente di assorbimento d'acqua alle 24 ore - w₂₄ = 0,027 kg/m²/(t*1/2)

Incertezza per w ± 0,021 Kg/m²/(t*1/2) con fattore di copertura K=3 (Probabilità 99.5%)

Dalla classificazione riportata nella norma¹ si può concludere che il prodotto ha una **permeabilità all'acqua liquida bassa.**

I valori di w e w_{24} del campione dopo cicli gelo-disgelo sono calcolati utilizzando i grafici di seguito riportati.

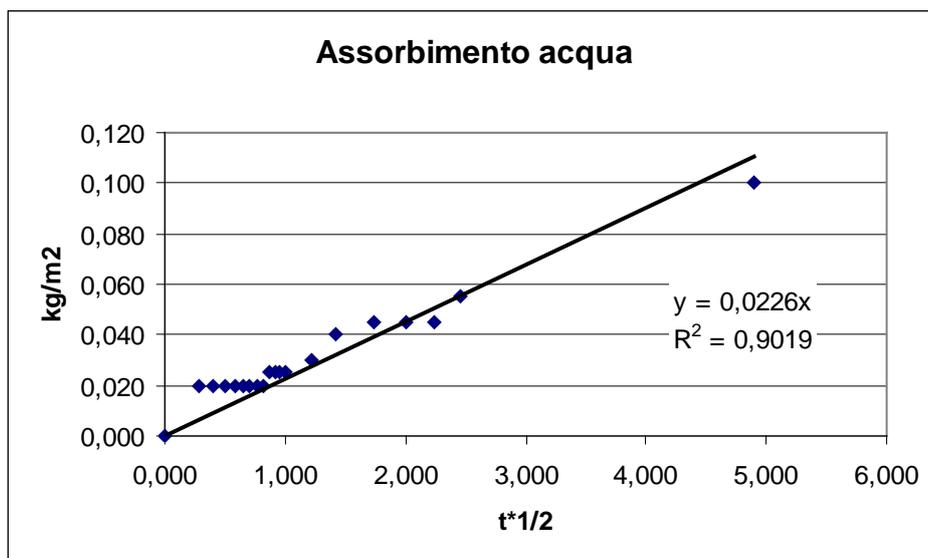
PRIMA SERIE DI DATI					
acqua assorbita (gr)	acqua assorbita (kg)	acqua assorbita (kg/m ²)	tempo (min)	tempo (h)	t*1/2
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,400	0,000	0,020	5,000	0,083	0,289
0,400	0,000	0,020	10,000	0,167	0,408
0,400	0,000	0,020	15,000	0,250	0,500
0,400	0,000	0,020	20,000	0,333	0,577
0,400	0,000	0,020	25,000	0,417	0,645
0,400	0,000	0,020	30,000	0,500	0,707
0,400	0,000	0,020	35,000	0,583	0,764
0,400	0,000	0,020	40,000	0,667	0,816
0,500	0,001	0,025	45,000	0,750	0,866
0,500	0,001	0,025	50,000	0,833	0,913
0,500	0,001	0,025	55,000	0,917	0,957
0,500	0,001	0,025	60,000	1,000	1,000
0,600	0,001	0,030	90,000	1,500	1,225
0,800	0,001	0,040	120,000	2,000	1,414
0,900	0,001	0,045	180,000	3,000	1,732
0,900	0,001	0,045	240,000	4,000	2,000
0,900	0,001	0,045	300,000	5,000	2,236
1,100	0,001	0,055	360,000	6,000	2,449
2,000	0,002	0,100	1.440,000	24,000	4,899

¹ Classificazione per la permeabilità all'acqua liquida:

ALTA $w > 0.5 \text{ Kg/m}^2\text{t}^{1/2}$

MEDIA $0.1 < w \leq 0.5 \text{ Kg/m}^2\text{t}^{1/2}$

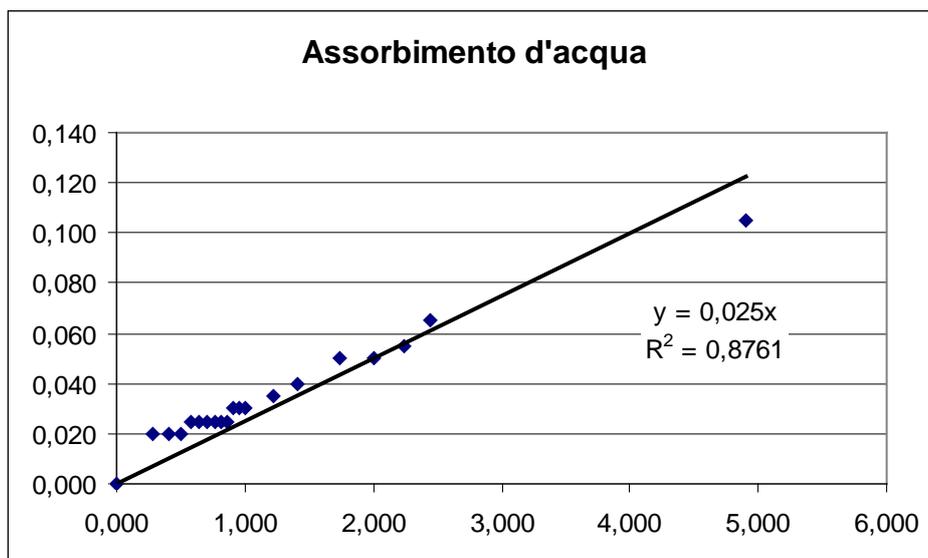
BASSA $w \leq 0.1 \text{ Kg/m}^2\text{t}^{1/2}$



$W = 0,023 \text{ kg/m}^2/(t^{*1/2})$
 $W_{24} = 0,020 \text{ kg/m}^2/(t^{*1/2})$

SECONDA SERIE DI DATI

acqua assorbita (gr)	acqua assorbita (kg)	acqua assorbita (kg/m ²)	tempo (min)	tempo (h)	t*1/2
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,400	0,000	0,020	5,000	0,083	0,289
0,400	0,000	0,020	10,000	0,167	0,408
0,400	0,000	0,020	15,000	0,250	0,500
0,500	0,001	0,025	20,000	0,333	0,577
0,500	0,001	0,025	25,000	0,417	0,645
0,500	0,001	0,025	30,000	0,500	0,707
0,500	0,001	0,025	35,000	0,583	0,764
0,500	0,001	0,025	40,000	0,667	0,816
0,500	0,001	0,025	45,000	0,750	0,866
0,600	0,001	0,030	50,000	0,833	0,913
0,600	0,001	0,030	55,000	0,917	0,957
0,600	0,001	0,030	60,000	1,000	1,000
0,700	0,001	0,035	90,000	1,500	1,225
0,800	0,001	0,040	120,000	2,000	1,414
1,000	0,001	0,050	180,000	3,000	1,732
1,000	0,001	0,050	240,000	4,000	2,000
1,100	0,001	0,055	300,000	5,000	2,236
1,300	0,001	0,065	360,000	6,000	2,449
2,100	0,002	0,105	1.440,000	24,000	4,899



$$W = 0,025 \quad \text{kg/m}^2/(\text{t}^{1/2})$$

$$W_{24} = 0,021 \quad \text{kg/m}^2/(\text{t}^{1/2})$$

Coefficiente di assorbimento d'acqua - $w = 0,024 \text{ kg/m}^2/(\text{t}^{1/2})$

Coefficiente di assorbimento d'acqua alle 24 ore - $w_{24} = 0,021 \text{ kg/m}^2/(\text{t}^{1/2})$

Incertezza per $w \pm 0,021 \text{ Kg/m}^2/(\text{t}^{1/2})$ con fattore di copertura $K=3$ (Probabilità 99.5%)

Dalla classificazione riportata nella norma si può concludere che il prodotto dopo cicli gelo-disgelo mantiene ha una **permeabilità all'acqua liquida bassa**.

2.9 Determinazione dell'adesione mediante aderometro a trazione

L'adesione a trazione si esprime come la forza necessaria per staccare il prodotto dal supporto e si misura in MPa. Ad alti valori di trazione corrisponde una elevata capacità di adesione. Il prodotto di MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE è stato applicato a spatola (spessore circa 2.0 mm) su supporto di calcestruzzo. La prova è stata eseguita sia dopo stagionatura di 28 giorni a 23° C e 50% U.R. sia dopo stagionatura di 7 giorni a 23° C e 50% U.R. + 21 giorni in acqua. I risultati acquisiti sono riportati con descrizione del tipo di rottura secondo la tabella:

A	Rottura di coesione del supporto
A/B	Rottura di adesione fra il supporto e il primo strato
B	Rottura di coesione del primo strato
B/C	Rottura di adesione fra il primo ed il secondo strato
-/Y	Rottura di adesione fra lo strato finale e l'adesivo
Y	Rottura di coesione dell'adesivo
Y/Z	Rottura di adesione fra l'adesivo e la testina

Il risultato ottenuto è il seguente:

Tipo di stagionatura	Adesione [Mpa] su CALCESTRUZZO
28 giorni a 23° C e 50% U.R.	2 MPa con rottura tipo B
7 giorni a 23° C e 50% U.R. + 21 giorni in acqua	2 MPa con rottura tipo B

Il prodotto risulta avere una buona adesione in quanto nella prova tende a rompersi lo strato di prodotto applicato senza staccarsi dal supporto.

2.10 Determinazione della resistenza agli aggressivi chimici

La prova di resistenza agli aggressivi chimici consiste nell'applicare il prodotto di MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE su due supporti di vetro. Dopo stagionatura, i campioni vengono immersi, per circa metà della loro lunghezza, in becker di vetro contenenti le seguenti soluzioni di aggressivi (il tempo di immersione è indicato in parentesi):

1. NaCl al 10% (tempo di immersione = 10 gg)
2. NaOH al 2% (tempo di immersione = 8 gg)

La resistenza agli aggressivi chimici si esprime attraverso la valutazione visiva della superficie dei campioni. La prova è superata se, al termine del test, il campione non presenta bolle sfogliature o screpolamenti.

NaCl al 10%	Si osserva solo uno sbiancamento del prodotto		PROVA SUPERATA
-------------	-----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	----------------

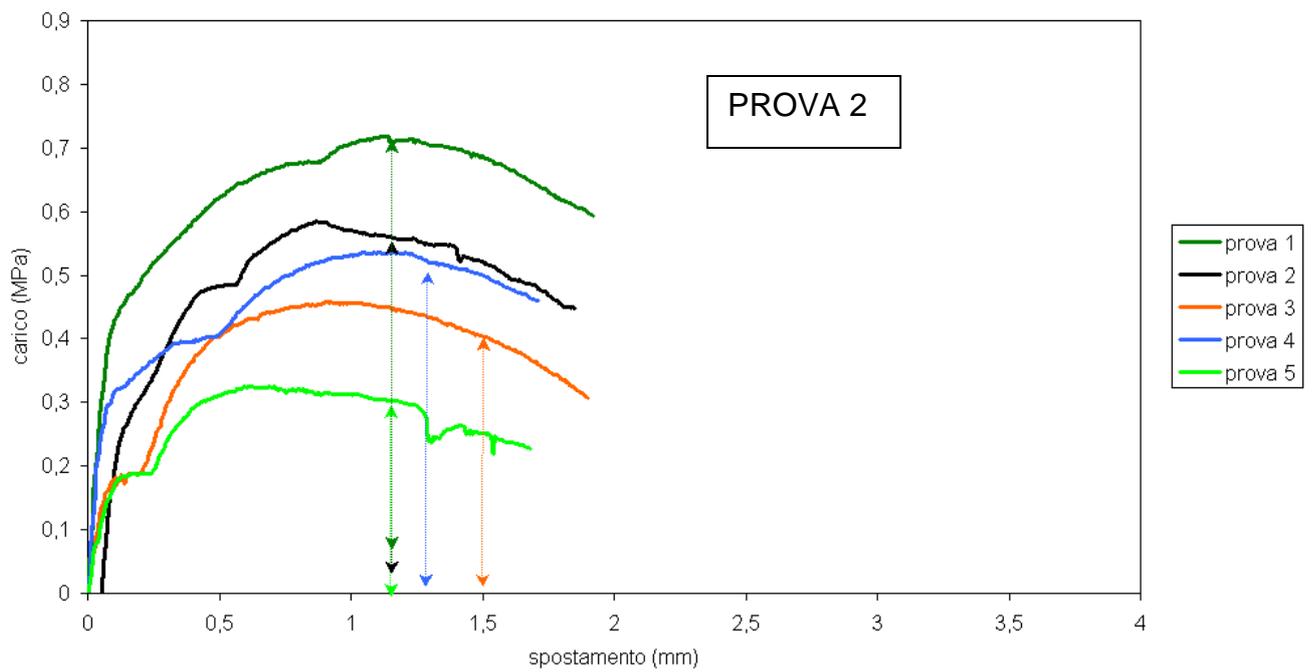
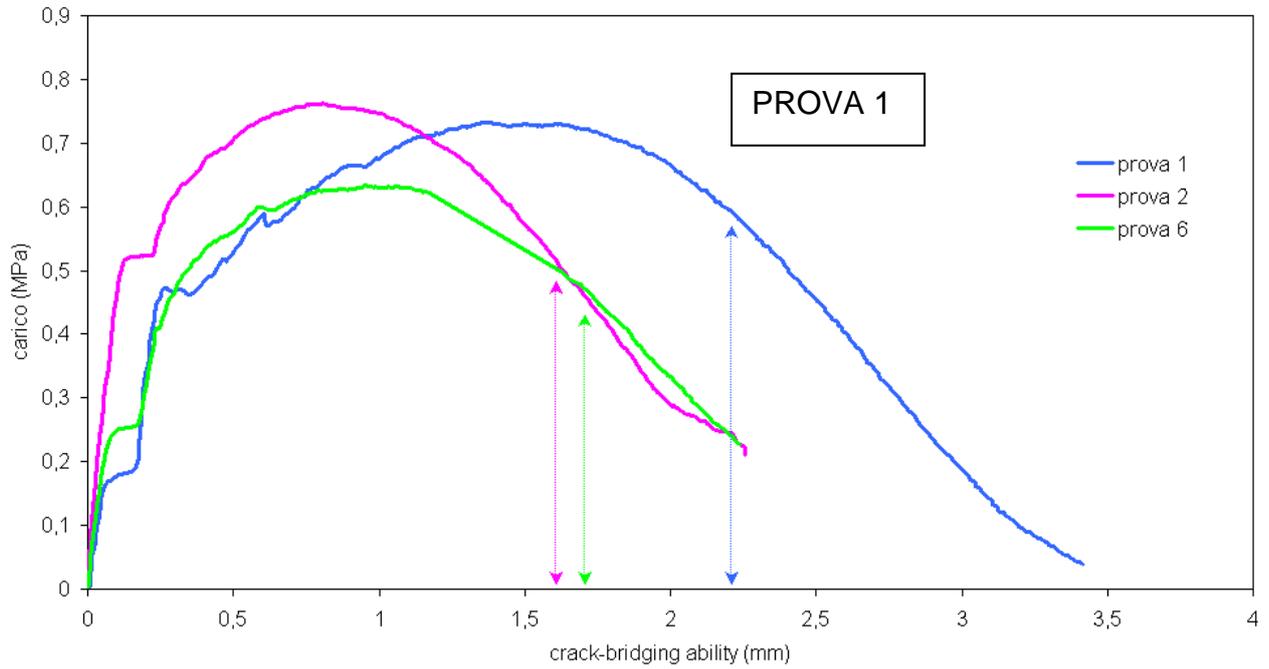
NaOH al 2%	Si osserva solo uno sbiancamento del prodotto		PROVA SUPERATA
------------	-----------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	----------------

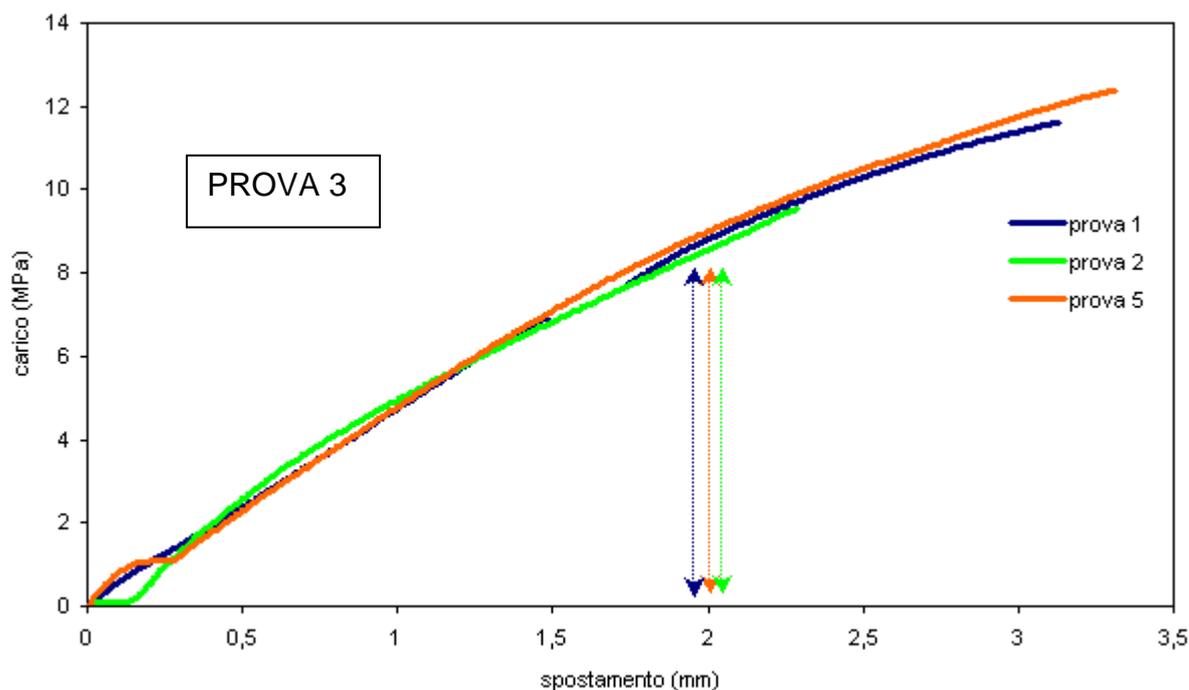
2.11 Determinazione della resistenza alle screpolature (crack bridging ability)

Il prodotto di MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE è stato applicato a spatola su dei provini di calcestruzzo aventi dimensioni 150x80x30 mm e condizionati come riportato di seguito. La prova è stata eseguita anche sul prodotto armato con rete in fibre di vetro. Lo spessore di applicazione è stato misurato tramite osservazioni al microscopio ottico delle sezioni dei campioni di calcestruzzo; il valore accertato è in media di 1.65 mm.

Prova	Campione	Stagionatura	Ampiezza della cricca [mm]
1	05100701+05100702 - MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE - NON ARMATO	28 giorni a $T= 23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $UR= 50 \pm 5\%$	1.8
2	05100701+05100702 - MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE - NON ARMATO	7 giorni a $T= 23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $UR= 50 \pm 5\%$ + 21 giorni in acqua	1.3
3	05100701+05100702 - MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE - ARMATO	28 giorni a $T= 23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $UR= 50 \pm 5\%$	2.0

Le figure sottostanti riportano i diagrammi tensione/spostamento necessari per la valutazione della crack-bridging ability (CBA) corrispondente, in questo caso, al massimo della curva.





2.12 Determinazione della permeabilità alla CO₂

La permeabilità all'anidride carbonica si esprime attraverso il valore di spessore equivalente d'aria (Sd_{CO_2}), ovvero mediante la resistenza al trasporto della CO₂ offerta dal prodotto in esame. La permeabilità alla CO₂ si esprime anche attraverso il numero di resistenza alla diffusione di CO₂ (μ_{CO_2}) che è ottenuto, con calcolo, da Sd_{CO_2} .

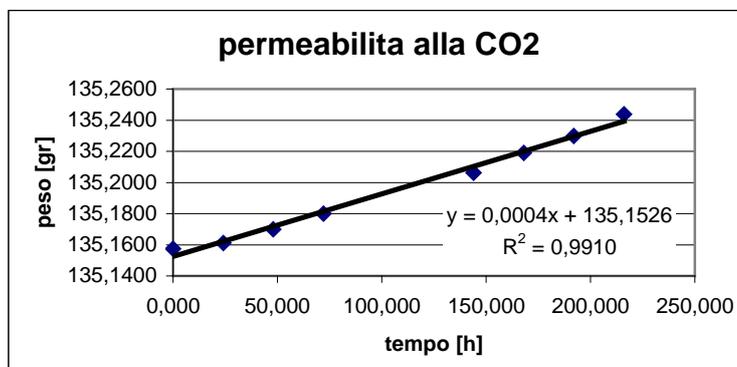
Per garantire una efficace barriera all'anidride carbonica è necessario che il prodotto abbia² $Sd_{CO_2} \geq 50$ m.

² Rif. classificazione norma UNI EN 1062-1:2005

I valori di S_{dCO_2} e μ_{CO_2} del campione di MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE sono calcolati utilizzando i grafici di seguito riportati.

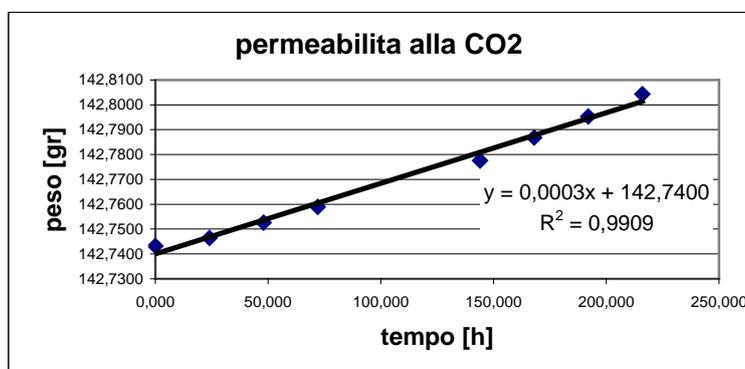
Prima serie di dati

tempo (h)	peso (gr)
0,000	135,1575
24,000	135,1612
48,000	135,1700
72,000	135,1799
144,000	135,2062
168,000	135,2190
192,000	135,230
216,000	135,244



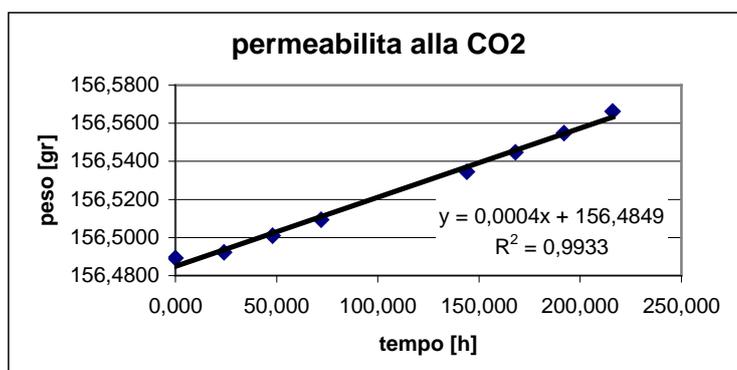
Seconda serie di dati

tempo (h)	peso (gr)
0,000	142,7433
24,000	142,7465
48,000	142,7526
72,000	142,7590
144,000	142,7776
168,000	142,7869
192,000	142,795
216,000	142,804



Terza serie di dati

tempo (h)	peso (gr)
0,000	156,4892
24,000	156,4923
48,000	156,5010
72,000	156,5093
144,000	156,5346
168,000	156,5448
192,000	156,555
216,000	156,566



Si ricava, per il prodotto in esame, il seguente valore medio di spessore equivalente d'aria:

$$S_{dCO_2} = 324.5 \text{ m}$$

Dal valore dello spessore medio applicato, 2.63 mm, si ottiene il numero di resistenza alla diffusione di anidride carbonica:

$$\mu_{CO_2} = S_{dCO_2} / S = 1.23 \cdot 10^5$$

Poiché il valore di Sd_{CO_2} è molto maggiore del valore limite di accettazione, si può concludere che la MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE offre una efficace barriera all'anidride carbonica garantendo la protezione dei supporti su cui viene applicata.

Il valore Sd_{CO_2} trovato è da considerarsi indicativo, in quanto la prova è stata effettuata su un prodotto avente una notevole variazione di spessore (anche fino a 0.5 mm) e rugosità. Il risultato ottenuto è tuttavia valido per poter considerare il prodotto impermeabile alla CO_2 .

3 Conclusioni

Dati identificativi dei prodotti	NOVOELASTIK COMPONENTE A	NOVOELASTIK COMPONENTE B
Consistenza	Polvere	Liquido
Colore	Grigio	Bianco
Massa volumica apparente	1.5 gr/cm ³	-
Densità	-	1.03 gr/ml
Residuo solido	100 %	53.7 %

Dati malta fresca	MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE
Colore dell'impasto	Grigio verde
Rapporto d'impasto	Componente A : Componente B = 3 : 1
Consistenza [mm]	197 – Plastica spatolabile
Massa volumica apparente	1570 kg/m ³
Tempo di lavorabilità	69 min

Prestazioni malta indurita	MALTA CEMENTIZIA BICOMPONENTE
Colore della malta	Grigio
Adesione al calcestruzzo: - Dopo 28 gg. a 23°C e 50% U.R. - Dopo 28 gg. a 23°C e 50% U.R. + 21 gg. in acqua	2 N/mm ² con rottura tipo B 2 N/mm ² con rottura tipo B
Resistenza cicli gelo disgelo	Nessun deterioramento o distacco Prova superata
Permeabilità all'acqua: - Dopo 28 gg. a 23°C e 50% U.R. - Dopo 28 gg. a 23°C e 50% U.R. + cicli gelo disgelo	Bassa - $w_{24} = 0,027 \text{ kg/m}^2/(t*1/2)$ Bassa - $w_{24} = 0,021 \text{ kg/m}^2/(t*1/2)$
Crack-bridging non armato: - Dopo 28 gg. a 23°C e 50% U.R. - Dopo 28 gg. a 23°C e 50% U.R. + 21 gg. in acqua	1.8 mm 1.3 mm
Crack-bridging armato con rete in fibre di vetro: - Dopo 28 gg. a 23°C e 50% U.R.	2.0 mm
Permeabilità alla CO_2	$Sd_{CO_2} = 324.5 \text{ m}$ Impermeabile alla CO_2



Resistenza agli aggressivi chimici: - NaOH al 2% - NaCl al 10%	Nessun deterioramento. Prova superata Nessun deterioramento. Prova superata
----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

GFC Chimica Srl
L'analista
p.i. Gianluigi Giordano

GFC Chimica Srl
Il Responsabile di Ricerca
Ing. Cristina Pocaterra

GFC Chimica Srl
Il Responsabile di laboratorio
Dr. Arlen Ferrari

Il presente documento, costituito di sedici fogli, riproducibili da parte del Committente solo integralmente senza commenti, omissioni, alterazioni o aggiunte, riporta risultati di prove che si riferiscono solo ai campioni esaminati.