

RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
--------------------------	--------------------	-----------------------

La Cismondi S.r.l. è stata iscritta nell'albo dei laboratori altamente qualificati dal Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica con Decreto n. 2326.

Settore

Ricerca & Sviluppo

DATI del COMMITTENTE	TIPOLOGIA CAMPIONE/I
PENETRON ITALIA S.r.l. via Italia 2B - 10093 COLLEGNO (TO)	<i>Additivi impermeabilizzanti in polvere</i>
PROVENIENZA CAMPIONE/I	DENOMINAZIONE CAMPIONE/I
via Italia 2B - 10093 COLLEGNO (TO)	Penetron Standard

Descrizione prove richieste dal Committente
Permeabilità e cicatrizzazione delle strutture di calcestruzzo trattate con Penetron Standard.
Il presente Rapporto di Prova è costituito da n. 15 (quindici) pagine

LABORATORIO M.I.U.R. <u>Scienza delle Costruzioni</u> <u>Tecnica delle Costruzioni</u> Scienza e Tecnologia dei Materiali	
Lo Sperimentatore 2	<i>P.i. Diego Cavallo</i>
Il Direttore del Laboratorio	<i>Luigi Geom. Cismondi</i>

I risultati si riferiscono esclusivamente al/i campione/i sottoposto/i a prova/e (UNI CEI EN ISO/IEC 17025)

Pagina 1 di 15

E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza l'autorizzazione scritta della Cismondi S.r.l.
 I dati saranno trattati nel rispetto delle disposizioni di cui al d.lgs. 196/2003, Codice in materia di protezione dei dati personali



Sistema di gestione certificato
 UNI EN ISO 9001:2008 - n°5640/A

Sede LEGALE : Via Borgo S. Anna n. 28/A - 12100 Cuneo
 Tel. 0171-694421 - 630191 - 690800 Fax. 0171-453306 - 649439
 Reg. Impr. di Cuneo - C.F. e P.Iva.: 03086150046
 R.E.A. CN 261259 - CAP. SOC. € 30.000,00 i.v.

Iscrizione Ruolo Periti ed Esperti C.C.I.A.A. n. 517 e Tribunale di Cuneo
www.cismondisrl.com e-mail: cismondisrl@gem.it



Sistema di gestione certificato
 UNI EN ISO 14001:2004 - n° V-12-1007
 UNI EN ISO 18001:2007 - n° V-12-1007

RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
--------------------------	--------------------	-----------------------

INDICE

<i>Analisi</i>	<i>Pagina</i>
Obiettivo della prova	3-4
Procedimento	5-7
Determinazione della profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione	8-12
Commenti ai risultati	13-15

I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Pagina 2 di 15

E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza l'autorizzazione scritta della Cismondi S.r.l.
 I dati saranno trattati nel rispetto delle disposizioni di cui al d.lgs. 196/2003, Codice in materia di protezione dei dati personali



Sistema di gestione certificato
 UNI EN ISO 9001:2008 – n°5640/A

Sede LEGALE : Via Borgo S. Anna n. 28/A – 12100 Cuneo
 Tel. 0171-694421 – 630191 – 690800 Fax. 0171-453306 – 649439
 Reg. Impr. di Cuneo – C.F. e P.Iva.: 03086150046
 R.E.A. CN 261259 – CAP. SOC. € 30.000,00 i.v.

Iscrizione Ruolo Periti ed Esperti C.C.I.A.A. n. 517 e Tribunale di Cuneo
www.cismondisrl.com e-mail: cismondisrl@gem.it



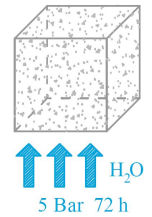
Sistema di gestione certificato
 UNI EN ISO 14001:2004 – n° V-12-1007
 UNI EN ISO 18001:2007 – n° V-12-1007

RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
-------------------	-------------	----------------

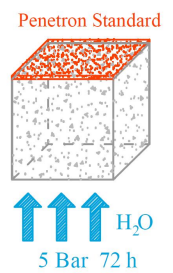
OBIETTIVO DELLA PROVA

Le prove eseguite nel presente studio di Ricerca mirano a valutare:

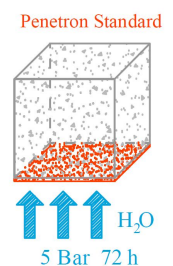
A. Il grado di permeabilità dopo 60 giorni di maturazione di un calcestruzzo ad elevata porosità (EP1) prodotto con 340 kg/m³ di cemento CEM II/A-LL 32,5 R; tale prova consente di valutare l'efficacia del successivo trattamento impermeabilizzante. *La prova sarà ritenuta soddisfacente se la profondità di penetrazione dell'acqua sarà maggiore di 20 mm.*



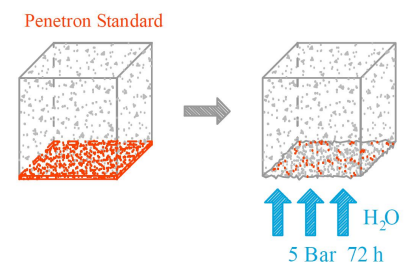
B. Il grado di permeabilità del calcestruzzo elevata porosità EP1 trattato con Penetron Standard in ragione di 1,0 kg/m² per mano, dopo 60 giorni di maturazione, con spinta dell'acqua sulla faccia opposta rispetto a quella trattata (pressione idrostatica inversa); tale prova mira a determinare la profondità di migrazione del Penetron Standard all'interno dei 150 mm dei provini di calcestruzzo EP1. *La prova sarà ritenuta soddisfacente se la profondità di penetrazione dell'acqua sarà inferiore a quella riscontrata nella prova "A" in quanto verificherebbe che il Penetron Standard migra all'interno del calcestruzzo.*



C. Il grado di permeabilità del calcestruzzo elevata porosità EP1 trattato con Penetron Standard in ragione di 1,0 kg/m² per mano, dopo 60 giorni di maturazione, con spinta dell'acqua sulla faccia trattata; tale prova mira a determinare l'efficacia del trattamento impermeabilizzante. *La prova sarà ritenuta soddisfacente se la profondità di penetrazione dell'acqua sarà inferiore a 20 mm.*



D. Il grado di permeabilità del calcestruzzo elevata porosità EP1 trattato con Penetron Standard in ragione di 1,0 kg/m² per mano, dopo 60 giorni di maturazione, dopo rimozione mediante fresatura dei 2 mm di Penetron Standard, con spinta dell'acqua sulla faccia dalla quale è stato rimosso l'impermeabilizzante; tale prova mira a determinare la profondità di migrazione del Penetron Standard all'interno dei 150 mm dei provini



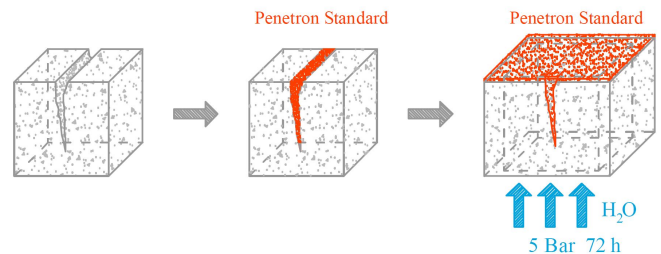
Pagina 3 di 15

E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza l'autorizzazione scritta della Cismondi S.r.l.
 I dati saranno trattati nel rispetto delle disposizioni di cui al d.lgs. 196/2003, Codice in materia di protezione dei dati personali

RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
-------------------	-------------	----------------

di calcestruzzo EP1 dopo la rimozione fisica dello strato impermeabilizzante. *La prova sarà ritenuta soddisfacente se la profondità di penetrazione dell'acqua sarà inferiore a quella riscontrata nella prova "A" in quanto verificherebbe che il Penetron Standard migra all'interno del calcestruzzo.*

E. Il grado di permeabilità di provini di calcestruzzo elevata porosità EP1 fessurati artificialmente con metodo "Brasiliana", dopo applicazione del Penetron Standard all'interno della fessura e sulla superficie del provino in ragione di 1,0 kg/m² per mano e incamicatura di calcestruzzo per favorire la cicatrizzazione. Dopo 60 giorni di maturazione, esecuzione della prova di permeabilità con spinta dell'acqua sulla faccia opposta rispetto a quella trattata (pressione idrostatica inversa); tale prova mira a verificare la capacità di cicatrizzazione di fessure non passanti del Penetron Standard. *La prova sarà ritenuta soddisfacente se la profondità di penetrazione dell'acqua non raggiungerà la superficie opposta del provino, in quanto in tal caso il Penetron Standard avrebbe completamente cicatrizzato la fessura aperta artificialmente.*



La determinazione del grado di permeabilità viene eseguita con permeabili metro Controls 55-C0244/AV in conformità alla UNI EN 12390-8 e ISO 7031-1994, sottoponendo i provini alla pressione di 5 bar per 72 ore, con successiva rottura con metodo "Brasiliana" per misurare la profondità massima di penetrazione di 3 provini.

RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
--------------------------	--------------------	-----------------------

PROCEDIMENTO

Provini

Vengono confezionati 17 provini cubici di lato 150 mm con calcestruzzo ad elevata porosità EP1 con le specifiche di seguito descritte:

- 340 kg/m³ di cemento CEM II/A-LL 32,5 R;
- 0,5%_{spc} di additivo superfluidificante acrilico;
- 1750 kg/m³ di inerte 0-16 mm parzialmente frantumato;
- Rapporto a/c 0,60;
- Determinazione della consistenza allo stato fresco mediante cono di Abrams (UNI EN 12350-2): 200 mm (S4);
- Misurazione della massa volumica a fresco e indurita (UNI EN 12350-6): fresco 2300 kg/m³, indurito 2290 kg/m³;
- Misurazione del contenuto di aria inglobata (UNI EN 12350-7): 1,8%



Classe di resistenza N/mm ²	dos 340	Classe di consistenza	S4			
Diametro massimo mm.	Ø 16	Codice Formula dos 340 - - S4 - 32,5 - Ø 16			Massa [kg]	
Cemento	340 kg	Cem II/A-LL 32,5 R [I]	Ps	2,9	kg/l	
Aria	1,5%	Norme di Riferimento.				
Rapporto acqua/cemento	0,60	1- Valutazione preliminare delle resistenze - D.M. 14/01/2008				
Umidità media inerti	0,0%	2 - Caratteristiche tecniche del cls - UNI EN 206-1:2006				
Assorbimento Totale	0,9%	3 - Classe di Esposizione ambientale e durabilità - UNI EN 11104				
Acqua TOTALE	L'umidità degli inerti viene detratta in automatico dalle sonde					205
Acqua evaporabile durante il trasporto del CLS nei mesi più caldi		8 [I]				
Aggiunte Liquide	Sika Plast 90	0,5%	Rid% H₂O		densità	1,06 kg/l
			16,0%	39,1		1,7 [I]
Aggiunte Solide						
Componenti	%	Assorbimento %	Massa Volumica s.s.a.		Inerti saturi	
Sabbia granita	57%	1,1%	2,63	kg/l	991	
Graniglia 3/8	10%	0,9%	2,64	kg/l	175	
Pisello 8/15	33%	0,6%	2,67	kg/l	582	
Totale inerti					1748	

RAPPORTO di PROVA

130/13/0952

Del 26-08-2013

Conservazione dei provini

Dopo 7 giorni di maturazione in acqua a 20°C i provini **1E1, 1E2, 1E3** sono stati compressi con metodo "Brasiliana" per indurre una fessura non passante nei provini.

La fessura è stata allargata di 0,5 cm nella parte superiore per permettere alla miscela di Penetron Standard di penetrare all'interno del provino.



Fessura indotta non passante



Allargamento fessura



Riempimento fessura con Penetron Standard

Dopo 24 ore si è provveduto "all'incamiciatura" dei provini per consentire ai lembi la massima adesione.

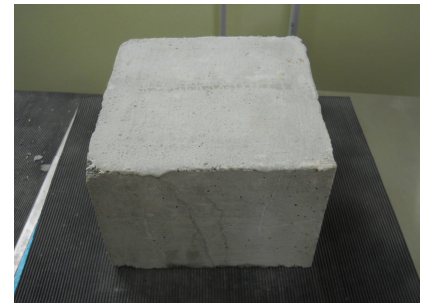
Dopo 24 ore è stata rimosso mediante fresatura l'eccesso di Penetron Standard e le sbavature dell'incamiciatura per consentire un'ottimale rivestimento della superficie globale con 1 mano di miscela di Penetron Standard.



Incarniciatura con malta strutturale



Rimozione dell'eccesso di Penetron mediante fresatura



Applicazione strato definito di Penetron Standard

I provini così preparati sono stati posti in camera di stagionatura in acqua a 20°C, per 60 giorni.

Dopo la conservazione come da UNI EN 12390-2, due provini di calcestruzzo privi di alcun trattamento sono stati sottoposti a prova di compressione dopo 28 giorni di maturazione ai sensi della UNI EN 12390-3: la resistenza a compressione media R_m è risultata di 31,4 N/mm².

Pagina 6 di 15

E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza l'autorizzazione scritta della Cismondi S.r.l.
 I dati saranno trattati nel rispetto delle disposizioni di cui al d.lgs. 196/2003, Codice in materia di protezione dei dati personali

RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
-------------------	-------------	----------------

Rivestimento

Tutti i restanti provini maturati per 28 giorni, sono stati rimossi dall'acqua e, ancora bagnati, trattati con 1 mano a pennello di miscela di Penetron Standard in ragione di 1,0 kg/m².

Dopo 24 ore di asciugatura in aria a 20°C i provini sono stati riposti nella camera di maturazione in acqua a 20°C; la maturazione del trattamento impermeabilizzante ha una durata di 60 giorni.



Provini di calcestruzzo dopo maturazione in acqua a 20°C per 28 giorni

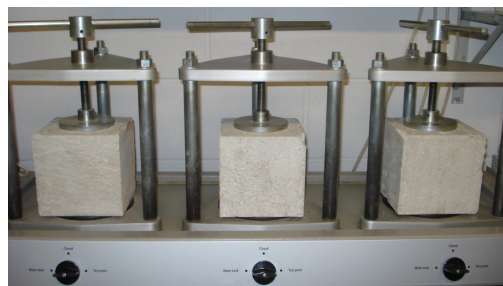


Trattamento a pennello

Conservazione e prove

Dopo il periodo di 60 giorni in camera di maturazione a 20°C i campioni sono stati rimossi dall'acqua e lasciati asciugare in aria a 20°C per 15 giorni.

Terminato il periodo di asciugatura i provini vengono sottoposti alla determinazione della profondità massima di penetrazione dell'acqua secondo la UNI EN 12390-7, come da schema riportato nel capitolo "OBIETTIVO DELLA PROVA". Per ogni prova vengono testati 3 provini per tipo al fine di ottenere un dato medio.



Schema di prova per determinazione permeabilità

RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
--------------------------	--------------------	-----------------------

***DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITÀ DI PENETRAZIONE
 DELL'ACQUA SOTTO PRESSIONE***

PROGETTO 1 sez. A

Apparecchiatura: Strumentazione per mantenimento acqua sotto pressione

Norma di riferimento: UNI EN 12390-8, ISO 7031-1994

Procedimento: Viene applicata dell'acqua sotto pressione (5 bar) alla superficie del calcestruzzo indurito per una durata di 72 ore, il provino è quindi spaccato (rottura alla "Brasiliana"); viene misurata la profondità di penetrazione del fronte d'acqua.

Descrizione provini: Provini cubici lato 150 mm.

Direzione dell'acqua: vedere schema sotto, Appendice B.

Identificazione provino	Data inizio prova	Profondità massima di penetrazione [mm]	Appendice B Legenda 1 Elementi distanziali 2 Anello di tenuta 3 Piastra avvitata 4 Asta filettata 5 Acqua in pressione 6 Piastra avvitata Dimensioni in mm
IA1	08-07-2013	56 mm	
IA2	08-07-2013	58 mm	
IA3	08-07-2013	58 mm	
media		58 mm	

<p>Schematizzazione prova</p>	
--------------------------------------	--

Lo sperimentare 2
P.i. Diego CAVALLO

RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
-------------------	-------------	----------------

DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITÀ DI PENETRAZIONE DELL'ACQUA SOTTO PRESSIONE

PROGETTO 1 sez. B

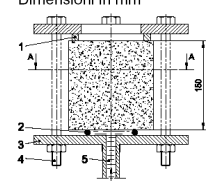
Apparecchiatura: Strumentazione per mantenimento acqua sotto pressione

Norma di riferimento: UNI EN 12390-8, ISO 7031-1994

Procedimento: Viene applicata dell'acqua sotto pressione (5 bar) alla superficie del calcestruzzo indurito per una durata di 72 ore, il provino è quindi spaccato (rottura alla "Brasiliana"); viene misurata la profondità di penetrazione del fronte d'acqua.

Descrizione provini: Provini cubici lato 150 mm.

Direzione dell'acqua: vedere schema sotto, Appendice B.

Identificazione provino	Data inizio prova	Profondità massima di penetrazione [mm]	Appendice B Legenda 1 Elementi distanziali 2 Anello di tenuta 3 Piastra avvitata 4 Asta filettata 5 Acqua in pressione 6 Piastra avvitata Dimensioni in mm 
<i>1B1</i>	15-07-2013	39 mm	
<i>1B2</i>	15-07-2013	30 mm	
<i>1B3</i>	15-07-2013	38 mm	
media		36 mm	

Schematizzazione prova	
--	--

Lo sperimentare 2
P.i. Diego CAVALLO

RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
--------------------------	--------------------	-----------------------

DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITÀ DI PENETRAZIONE DELL'ACQUA SOTTO PRESSIONE

PROGETTO 1 sez. C

Apparecchiatura: Strumentazione per mantenimento acqua sotto pressione

Norma di riferimento: UNI EN 12390-8, ISO 7031-1994

Procedimento: Viene applicata dell'acqua sotto pressione (5 bar) alla superficie del calcestruzzo indurito per una durata di 72 ore, il provino è quindi spaccato (rottura alla "Brasiliana"); viene misurata la profondità di penetrazione del fronte d'acqua.

Descrizione provini: Provini cubici lato 150 mm.

Direzione dell'acqua: vedere schema sotto, Appendice B.

Identificazione provino	Data inizio prova	Profondità massima di penetrazione [mm]	Appendice B Legenda 1 Elementi distanziali 2 Anello di tenuta 3 Piastra avvitata 4 Asta filettata 5 Acqua in pressione 6 Piastra avvitata Dimensioni in mm
<i>IC1</i>	22-07-2013	11 mm	
<i>IC2</i>	22-07-2013	10 mm	
<i>IC3</i>	22-07-2013	9 mm	
media		10 mm	

Schematizzazione prova	
--	--

Lo sperimentare 2
P.i. Diego CAVALLO

RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
--------------------------	--------------------	-----------------------

DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITÀ DI PENETRAZIONE DELL'ACQUA SOTTO PRESSIONE

PROGETTO 1 sez. D

Apparecchiatura: Strumentazione per mantenimento acqua sotto pressione

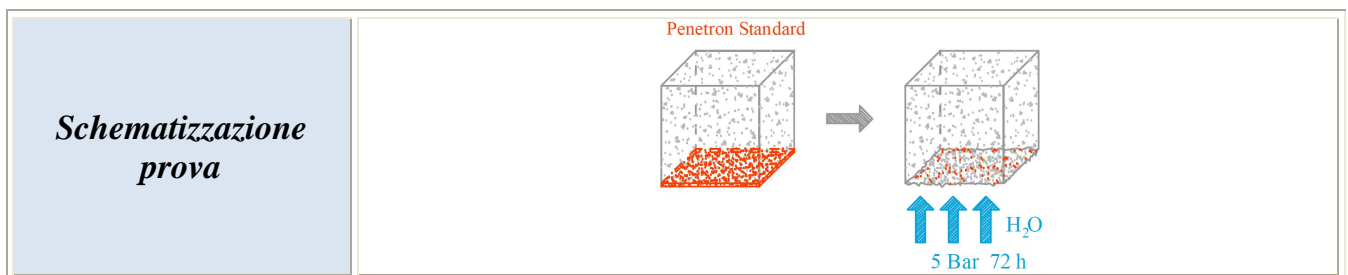
Norma di riferimento: UNI EN 12390-8, ISO 7031-1994

Procedimento: Viene applicata dell'acqua sotto pressione (5 bar) alla superficie del calcestruzzo indurito per una durata di 72 ore, il provino è quindi spaccato (rottura alla "Brasiliana"); viene misurata la profondità di penetrazione del fronte d'acqua.

Descrizione provini: Provini cubici lato 150 mm.

Direzione dell'acqua: vedere schema sotto, Appendice B.

Identificazione provino	Data inizio prova	Profondità massima di penetrazione [mm]	Appendice B Legenda 1 Elementi distanziali 2 Anello di tenuta 3 Piastra avvitata 4 Asta filettata 5 Acqua in pressione 6 Piastra avvitata Dimensioni in mm
<i>ID1</i>	29-07-2013	18 mm	
<i>ID2</i>	29-07-2013	20 mm	
<i>ID3</i>	29-07-2013	20 mm	
media		19 mm	



Lo sperimentare 2
P.i. Diego CAVALLO

RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
--------------------------	--------------------	-----------------------

***DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITÀ DI PENETRAZIONE
 DELL'ACQUA SOTTO PRESSIONE***

PROGETTO 1 sez. E

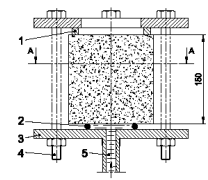
Apparecchiatura: Strumentazione per mantenimento acqua sotto pressione

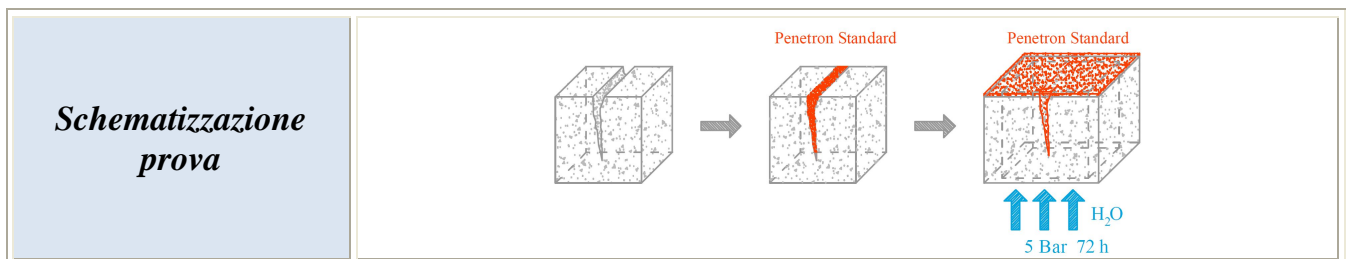
Norma di riferimento: UNI EN 12390-8, ISO 7031-1994

Procedimento: Viene applicata dell'acqua sotto pressione (5 bar) alla superficie del calcestruzzo indurito per una durata di 72 ore, il provino è quindi spaccato (rottura alla "Brasiliana"); viene misurata la profondità di penetrazione del fronte d'acqua.

Descrizione provini: Provini cubici lato 150 mm.

Direzione dell'acqua: vedere schema sotto, Appendice B.

Identificazione provino	Data inizio prova	Profondità massima di penetrazione [mm]	Appendice B Legenda 1 Elementi distanziali 2 Anello di tenuta 3 Piastra avvitata 4 Asta filettata 5 Acqua in pressione 6 Piastra avvitata Dimensioni in mm 
<i>1E1</i>	05-08-2013	80 mm	
<i>1E2</i>	05-08-2013	80 mm	
<i>1E3</i>	05-08-2013	78 mm	
media		79 mm	



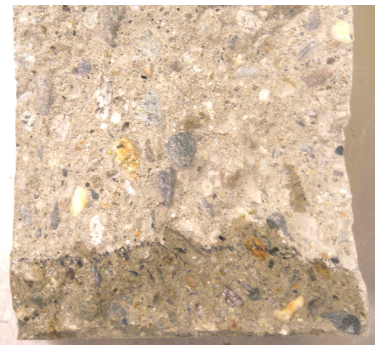
*Lo sperimentare 2
 P.i. Diego CAVALLO*

COMMENTI AI RISULTATI

Dalle prove eseguite è emerso che:

1. Il calcestruzzo prodotto con 340 kg/m^3 di cemento CEM II/A-LL 32,5 R rapporto a/c 0,60, senza alcun trattamento (progetto 1A) è risultato permeabile all'acqua in quanto il valore di penetrazione dell'acqua all'interno del calcestruzzo, ai sensi della UNI EN 12390-8, è pari a **58 mm**.

Obiettivo iniziale della prova RAGGIUNTO.



2. Il calcestruzzo prodotto con 340 kg/m^3 di cemento CEM II/A-LL 32,5 R rapporto a/c 0,60, trattato con Penetron Standard in ragione di $1,0 \text{ kg/m}^2$ per mano, dopo 60 giorni di maturazione, con spinta dell'acqua sulla faccia opposta rispetto a quella trattata (pressione idrostatica inversa) è risultato meno permeabile all'acqua rispetto alla prova senza Penetron Standard in quanto il valore di penetrazione dell'acqua all'interno del calcestruzzo, ai sensi della UNI EN 12390-8, è pari a **36 mm**, contro i 58 mm della prova senza trattamento.

Alla luce di tali risultati ottenuti si può affermare che gli effetti della cristallizzazione interna del calcestruzzo ad elevata porosità trattato con Penetron Standard, se correttamente maturato possono raggiungere i **90-100 mm**.

Obiettivo iniziale della prova RAGGIUNTO.



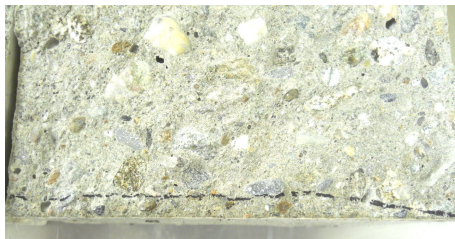
Pagina 13 di 15

E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza l'autorizzazione scritta della Cismondi S.r.l.
 I dati saranno trattati nel rispetto delle disposizioni di cui al d.lgs. 196/2003, Codice in materia di protezione dei dati personali

3. Il calcestruzzo prodotto con 340 kg/m^3 di cemento CEM II/A-LL 32,5 R rapporto a/c 0,60, trattato con Penetron Standard in ragione di $1,0 \text{ kg/m}^2$ per mano, dopo 60 giorni di maturazione, con spinta dell'acqua sulla faccia trattata, è risultato meno permeabile all'acqua rispetto alla prova senza Penetron Standard in quanto il valore di penetrazione dell'acqua all'interno del calcestruzzo, ai sensi della UNI EN 12390-8, è pari a **10 mm**, contro i 58 mm della prova senza trattamento. Tale valore risulta inferiore a 20 mm, limite al di sopra del quale il coefficiente di permeabilità k , calcolato attraverso l'equazione di Darcy, supera i $1 \cdot 10^{-11} \text{ m/s}$ e il calcestruzzo non è più considerato accettabile ai fini della permeabilità.

Alla luce di tali risultati si può affermare che il trattamento con Penetron Standard in ragione di $1,0 \text{ kg/m}^2$ per mano rende impermeabile un calcestruzzo ad elevata porosità.

Obiettivo iniziale della prova RAGGIUNTO.



4. Il calcestruzzo prodotto con 340 kg/m^3 di cemento CEM II/A-LL 32,5 R rapporto a/c 0,60, trattato con Penetron Standard in ragione di $1,0 \text{ kg/m}^2$ per mano, dopo 60 giorni di maturazione, dopo rimozione mediante fresatura dei 2 mm di Penetron Standard, con spinta dell'acqua sulla faccia dalla quale è stato rimosso l'impermeabilizzante, è risultato meno permeabile all'acqua rispetto alla prova senza Penetron Standard in quanto il valore di penetrazione dell'acqua all'interno del calcestruzzo, ai sensi della UNI EN 12390-8, è pari a **19 mm**, contro i 58 mm della prova senza trattamento.

In funzione dei risultati ottenuti si può affermare che il trattamento con Penetron Standard, grazie alla migrazione dei cristalli all'interno della matrice, consente la riduzione della permeabilità del calcestruzzo anche nei punti dove possono avvenire distacchi dello strato di impermeabilizzante a causa di urti o sollecitazioni meccaniche intense, ma che tuttavia occorre riparare le parti in distacco per ripristinare la condizione di impermeabilità presente nei punti dove lo strato di impermeabilizzante non è stato lesa.

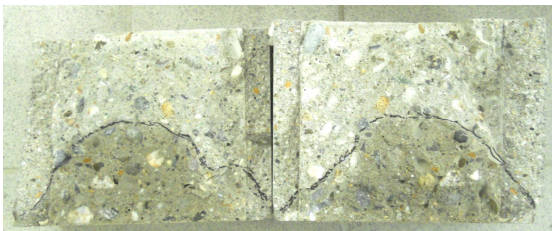
RAPPORTO di PROVA	130/13/0952	Del 26-08-2013
-------------------	-------------	----------------

Obiettivo iniziale della prova RAGGIUNTO.



5. Il calcestruzzo prodotto con 340 kg/m^3 di cemento CEM II/A-LL 32,5 R rapporto a/c 0,60, dopo la riparazione con Penetron Standard all'interno della fessura indotta artificialmente e l'applicazione sulla superficie del provino in ragione di $1,0 \text{ kg/m}^2$ di Penetron Standard, è risultato "cicatrizato". L'acqua in pressione a 5 bar per 72 ore non ha oltrepassato il provino da 150 mm.

Obiettivo iniziale della prova RAGGIUNTO.



Il Direttore del Laboratorio
Dott. CISMONDI Luigi

Pagina 15 di 15

E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza l'autorizzazione scritta della Cismondi S.r.l.
 I dati saranno trattati nel rispetto delle disposizioni di cui al d.lgs. 196/2003, Codice in materia di protezione dei dati personali