



Bologna, 29 giugno 2005  
Direzione e Amministrazione  
Piazza Porta S. Donato, 1  
Tel. 051.209.4900 - Fax 051.209.4904

**Università di Bologna**  
**Dipartimento di Scienze della Terra**  
**e Geologico-Ambientali**

Dott. Giorgio Gasparotto  
Piazza di Porta S. Donato, 1  
I-40126 Bologna, Italy  
E-Mail: gaspar@geomin.unibo.it

Certificazione non soggetta ad imposta di bollo poichè trattasi di attività non istituzionale (ai sensi del DPR 642/72 artt. 3 e 4 e commi 1)

**Committente:**  
**DITRON S.r.l.**  
**Via Rua Muro, 62**  
**41100 Modena (MO)**

Alla cortese attenzione  
Dott. Bonatti

**Oggetto:** Determinazione dell'assorbimento di acqua a pressione atmosferica e sotto pressione su complessivi 42 provini cilindrici di calcestruzzo confezionati per Vs. conto presso il Laboratorio del Consorzio Cave di Bologna.

Si invia la relazione della determinazione dell'assorbimento d'acqua in oggetto, commissionataci per Vostro conto dal Dott. Giovanni Rabachin – via G. Breda, 6 – 35040 Vescovana (PD), con lettera di richiesta del 04 aprile 2005.

La relazione è composta di n. 4 pagine compresa la presente.

Cordiali saluti

L'esecutore delle analisi

Dott. Giorgio Gasparotto

Handwritten signature of Dott. Giorgio Gasparotto in black ink.

Il Direttore del Dipartimento

Prof. Piermaria Luigi Rossi

Handwritten signature of Prof. Piermaria Luigi Rossi in black ink.

## Relazione sull'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica e sotto pressione condotta su complessivi 42 campioni di calcestruzzo

In data 4 aprile 2005 sono stati consegnati allo scrivente dal Dott. Giovanni Rabachin n.42 provini cilindrici di calcestruzzo distribuiti in 2 gruppi di n. 21 provini ognuno;

1° **“Concrete B”** – definito bianco e cioè calcestruzzo confezionato senza PENETRON ADMIX

2° **“Concrete PA”** – definito come calcestruzzo confezionato aggiungendo PENETRON ADMIX in ragione del 2 %<sub>peso</sub> sul peso di cemento.

Nella tabella sottostante si riporta la composizione dichiarata del calcestruzzo utilizzato per il confezionamento dei provini.

COMPONENTI	Concrete “B”		Concrete “PA”	
	Kg	l	Kg	l
<b>Rapporto A/C</b>	<b>0,45</b>		<b>0,45</b>	
<b>Cemento ptl 42.5 R</b>	400	130	400	129
<b>Acqua</b>	180	180	180	180
<b>Sabbia 0÷3 mm</b>	780	290	780	290
<b>Ghiaia 3÷8 mm</b>	590	220	590	220
<b>Ghiaia 8÷12 mm</b>	400	150	400	150
<b>Superfluidificante</b>	10	8	10	8
<b>Aria intrappolata</b>		22		19
<b>PENETRON ADMIX</b>	/	/	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>TOTALI</b>	2360	1000	2368	1000

I provini sono stati confezionati c/o il Laboratorio del Consorzio Cave di Bologna ed ivi stagionati per 28 giorni in camera climatica a  $20 \pm 2$  °C e  $95 \% \pm 3$  di Ur, quindi sono stati condizionati all'aria con Ur del  $65 \% \pm 3$  alla temperatura di  $20 \pm 2$  °C sino al raggiungimento della massa costante valutata con due pesate successive effettuate a 24 ore di distanza e con una differenza di massa minore dello 0,1 %.

Per tali campioni è stata richiesta:

- la determinazione dell'assorbimento d'acqua, espresso in %<sub>massa</sub>, a pressione atmosferica per immersione sino al raggiungimento della massa costante o comunque dopo immersione prolungata sino a 28 gg e dell'assorbimento totale di saturazione dopo preventiva essiccazione in stufa termostata a 105 °C sino a peso costante e successiva immersione sino al raggiungimento della'assorbimento costante;
- la determinazione dell'assorbimento d'acqua, espresso in mm di penetrazione , sotto pressione di 700 kPa e 2000 kPa [1 atm =  $1,013 \cdot 10^5$  Pa].

Allo scopo si è fatto riferimento, rispettivamente, alle metodologie di cui alle seguenti Norme:

- **UNI 7699** – “Calcestruzzi: *Determinazione dell’assorbimento d’acqua a pressione atmosferica*”
- **ISO/DIS 7031** – “Concrete hardened: *Determination of the depth of penetration of water under pressure*”.

### Risultanze

**Assorbimento d’acqua a pressione atmosferica:** nella tabella 1 si riportano i risultati dell’assorbimento d’acqua dopo 28 giorni di immersione [ $W_{MS}$ ] e dell’assorbimento d’acqua a saturazione dopo 28 giorni di immersione [ $W_{MT}$ ] ottenuti su complessivi 12 provini.

Tabella 1

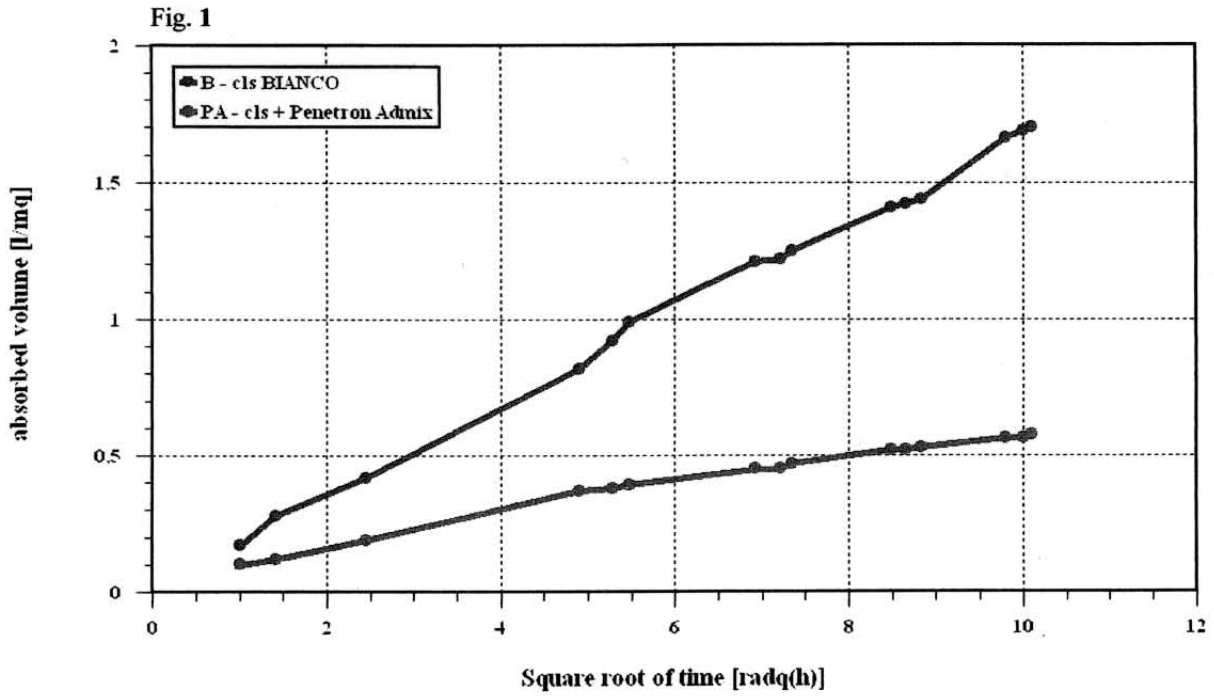
CAMPIONE	“Concrete B” cls BIANCO		“Concrete PA” cls + PENETRON ADMIX	
	$W_{MS}$ % <sub>m</sub>	$W_{MT}$ % <sub>m</sub>	$W_{MS}$ % <sub>m</sub>	$W_{MT}$ % <sub>m</sub>
1	3,95	4,25	1,82	1,98
2	3,40	3,76	1,73	184
3	3,46	3,81	1,91	2,03
<b>MEDIA</b>	<b>3,60</b>	<b>3,94</b>	<b>1,82</b>	<b>1,98</b>

**Assorbimento d’acqua sotto pressione:** nella tabella 2 si riportano i risultati dell’assorbimento d’acqua, espresso in mm di penetrazione, alle pressioni di 700 kPa [6,91 atm] e 2000 kPa [19,74 atm]

Tabella 2

CAMPIONE	“Concrete B” cls BIANCO		“Concrete PA” cls + PENETRON ADMIX	
	kPa = 700 mm	kPa = 2000 mm	kPa = 700 mm	kPa = 2000 mm
1	13	23	4,5	7,1
2	18	23	4,2	7,5
3	15	22	5,7	8,1
<b>MEDIA</b>	<b>15,3</b>	<b>22,7</b>	<b>4,8</b>	<b>7,6</b>

Nel corso del test di penetrazione igrometrica portato sino alla pressione di 2000 kPa si sono, inoltre, rilevati nel tempo ed agli steps temporali e pressione previsti dalla ISO 7031 i volumi di acqua assorbiti. Tali valori, espressi in  $l/m^2$  in funzione del tempo progressivo in  $ore^{1/2}$ , sono riportati nella fig. 1.



L'esecutore delle analisi

Dott. Giorgio Gasparotto

Il Direttore del Dipartimento

Prof. Piermaria Luigi Rossi

*Giorgio Gasparotto*

*Piermaria Luigi Rossi*



Bologna, 29 giugno 2005  
Direzione e Amministrazione  
Piazza Porta S. Donato, 1  
Tel. 051.209.4900 - Fax 051.209.4904

**Università di Bologna**  
**Dipartimento di Scienze della Terra**  
**e Geologico-Ambientali**

Dott. Giorgio Gasparotto  
Piazza di Porta S. Donato, 1  
I-40126 Bologna, Italy  
E-Mail: gaspar@geomin.unibo.it

Certificazione non soggetta ad imposta di bollo poichè trattasi di attività non istituzionale (ai sensi del DPR 642/72 artt. 3 e 4 e commi 1)

**Committente:**  
**DITRON S.r.l.**  
**Via Rua Muro, 62**  
**41100 Modena (MO)**

Alla cortese attenzione  
Dott. Bonatti

**Oggetto:** Verifica della resistenza all'attacco chimico su n. 10 provini cilindrici di calcestruzzo confezionati per Vs. conto presso il Laboratorio del Consorzio Cave di Bologna.

Si invia la relazione della verifica della resistenza all'attacco chimico in oggetto, commissionataci per Vostro conto dal Dott. Giovanni Rabachin – via G. Breda, 6 – 35040 Vescovana (PD), con lettera di richiesta del 04 aprile 2005.

La relazione è composta di n. 4 pagine compresa la presente.

Cordiali saluti

L'esecutore delle analisi

Dott. Giorgio Gasparotto

Il Direttore del Dipartimento

Prof. Piernaria Luigi Rossi

## Relazione sulla resistenza all'attacco chimico condotta su complessivi 10 campioni di calcestruzzo

In data 4 aprile 2005 sono stati consegnati allo scrivente dal Dott. Giovanni Rabachin n.10 provini cilindrici di calcestruzzo distribuiti in 2 gruppi di n. 5 provini ognuno;

1° **“Concrete B”** – definito bianco e cioè calcestruzzo confezionato senza PENETRON ADMIX

2° **“Concrete PA”** – definito come calcestruzzo confezionato aggiungendo PENETRON ADMIX in ragione del 2 %<sub>peso</sub> sul peso di cemento.

Nella tabella sottostante si riporta la composizione dichiarata del calcestruzzo utilizzato per il confezionamento dei provini.

COMPONENTI	Concrete “B”		Concrete “PA”	
	Kg	l	Kg	l
<b>Rapporto A/C</b>	<b>0,45</b>		<b>0,45</b>	
<b>Cemento pfl 42.5 R</b>	400	130	400	129
<b>Acqua</b>	180	180	180	180
<b>Sabbia 0÷3 mm</b>	780	290	780	290
<b>Ghiaia 3÷8 mm</b>	590	220	590	220
<b>Ghiaia 8÷12 mm</b>	400	150	400	150
<b>Superfluidificante</b>	10	8	10	8
<b>Aria intrappolata</b>		22		19
<b>PENETRON ADMIX</b>	/	/	<b>8</b>	<b>3</b>
<b>TOTALI</b>	2360	1000	2368	1000

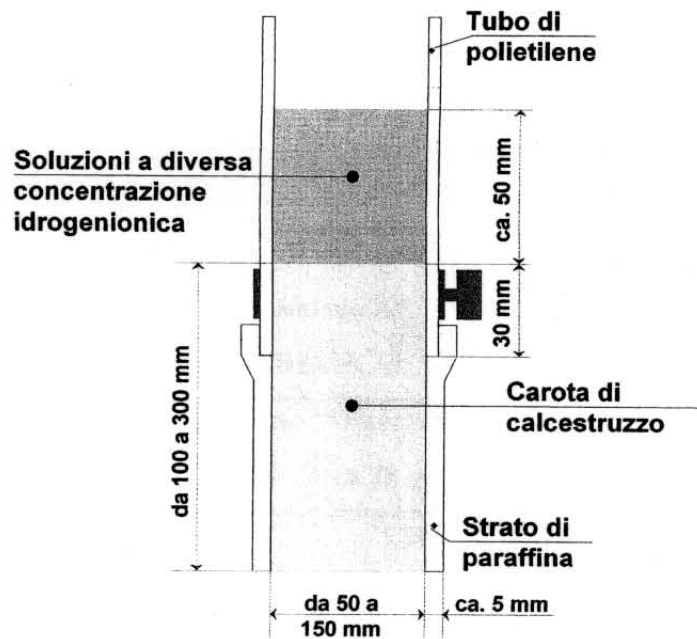
I provini sono stati confezionati c/o il Laboratorio del Consorzio Cave di Bologna ed ivi stagionati per 28 giorni in camera climatica a  $20 \pm 2$  °C e  $95 \% \pm 3$  di Ur, quindi sono stati condizionati all'aria con Ur del  $65 \% \pm 3$  alla temperatura di  $20 \pm 2$  °C sino al raggiungimento della massa costante valutata con due pesate successive effettuate a 24 ore di distanza e con una differenza di massa minore dello 0,1 %.

Per tali campioni è stata richiesta la verifica della resistenza all'attacco chimico mediante soluzioni a diversa concentrazione idrogenionica.

Allo scopo si è fatto riferimento al tipo di soluzioni chimiche e tempistica utilizzate da “SHIMEL end SOR TESTING LABORATORIES, INC.”, utilizzando 5 soluzioni chimiche ed effettuando le osservazioni dopo 7 e 28 giorni di esposizione.

Per quanto riguarda, la metodologia si è fatto riferimento alle Norme **UNI n. 7928** e **n. 8019** – “Calcestruzzo – Determinazione della penetrabilità, rispettivamente, degli ioni Cloruro e Solfato”.

Nella fig. sottostante si illustra schematicamente la modalità operativa seguita.



Ai fini, invece, della valutazione visiva della resistenza chimica si è fatto riferimento alla Norma **UNI EN ISO 10545 – 13/7**, “*Determinazione della resistenza chimica – piastrelle non smaltate*”.

**Risultati delle osservazioni:**

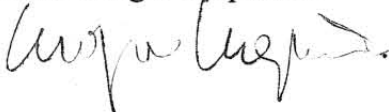
Nella tabella sottostante si riportano le classi di resistenza redatte secondo i criteri della Norma UNI EN ISO 10545 – 13.

Soluzione di prova usate		Classe di resistenza “Concrete B” cls BIANCO		Classe di resistenza “Concrete PA” cls + PENETRON ADMIX	
Soluzione TIPO	Soluzione a pH	Osservazione a 7 giorni	Osservazione a 28 giorni	Osservazione a 7 giorni	Osservazione a 28 giorni
HCl <sub>dil</sub>	3	UHC	UHC	UHA	UHB
H <sub>2</sub> SO <sub>4dil</sub>	3	UHB	UHC	UHA	UHA
HCl <sub>dil</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4dil</sub>	4	UHC	UHC	UHA	UHB
CaCl <sub>2</sub>	7	UA	UA	UA	UA
NaOH	11	ULA	ULA	ULA	ULA

CLASSIFICAZIONE - Legenda	
U = Superficie di esercizio non smaltata	
G = Superficie di esercizio smaltata	
L = Prodotti chimici a bassa concentrazione	
H = Prodotti chimici ad alta concentrazione	
<b>Classe A</b>	Nessun Effetto Visibile
<b>Classe B</b>	Effetti visibili Sui Bordi Tagliati
<b>Classe C</b>	Effetti Visibili Sui Bordi Tagliati ed in Profondità

L'esecutore delle analisi

Dott. Giorgio Gasparotto



Il Direttore del Dipartimento

Prof. Piermaria Luigi Rossi

