IMM
Istituto Meccanica dei Materiali SA

Ticino Commerciale SA
A.c.a. Priamo Angioi
Via Stazione 57
6987 Caslano

Montagnola, 15 ottobre 2026

Vostro rif.:
Nostro rif.: LEA13337A/MSAL

OGGETTO: Vasca Bianca Drysystem - Calcestruzzo additivato con Drymix Crystal - Conformità secondo la norma SIA 272
"Certificazioni calcestruzzi per sistemi "vasca bianca" CPN C"

Egregi Signori,

Facendo seguito alla vostra richiesta, di seguito le nostre considerazioni concernenti quanto in oggetto.

Presso il laboratorio IMM SA è stata verificata per la ditta Ticino Commerciale SA la miscela per sistemi vasca bianca CPN C “Drymix Crystal”, i cui risultati sono raggruppati nell'IND13337A allegato al presente documento.

Sono state eseguite le seguenti prove:

- Controllo del calcestruzzo fresco (SN EN 12350-1, 2, 4, 6, 7, SIA 262/1(H));
- Compressione cubica (SN EN 12390-3);
- Assorbimento capillare (SIA 262/1 annesso A);
- Profondità di penetrazione dell'acqua in pressione (SN EN 12390-8);
- Resistenza alla carbonatazione accelerata (SIA 262/1 Annesso I)

Normativa di riferimento

La tabella sotto riportata, estratta dalla SN EN 206:2013+A2:2021-C1:2026, indica i valori limite per le prove svolte secondo la SIA 262/1 quali assorbimento capillare e resistenza alla carbonatazione per la ricetta CPN C.

NA.8.2.3.5 Tabelle NA.14 **(neu)**

Vorgaben zur Prüfung der Wasserleitfähigkeit, des Karbonatisierungs-, Chlorid- und des Frost-Tausalz-Widerstandes

	Wasserleitfähigkeit	Karbonatisierungswiderstand		Chloridwiderstand	Frost-Tausalzwiderstand	
					mittel	hoch
Prüfung gemäss SIA 262/1:2019	Anhang A	Anhang I		Anhang B	Anhang C	
Prüfung ist durchzuführen bei den Expositionsklassen (CH)	XC3 [1]	XC3	XC4, XD1, XD2a, XF1	XD2b, XD3	XF2, XF3	XF4
Prüfung ist durchzuführen bei den Betonsorten gemäss Tabelle NA.5	Sorte B [1]	Sorte B	Sorte C, D und E	Sorte F und G	Sorte D und F	Sorte E und G
Grenzwert für Prüfergebnis	$q_w \leq 10$ g/m²h	*50 Jahre* $K_N \leq 6{,}5$ mm/Jahr$^{1/2}$ [2]	*50 Jahre* $K_N \leq 6.5$ mm/Jahr$^{1/2}$	$D_{Cl} \leq 10 \cdot 10^{-12}$ m²/s	$m \leq 2'500$ g/m²	$m \leq 400$ g/m² oder $m \leq 750$ g/m² und $\Delta m_{28} \leq (\Delta m_6 + \Delta m_{14})$
		100 Jahre $K_N \leq 5{,}0$ mm/Jahr$^{1/2}$ [2]	*100 Jahre* $K_N \leq 5{,}0$ mm/Jahr$^{1/2}$			
Grenzwert für Prüfergebnis + Grenzabweichung	$q_w \leq 12$ g/m²h	*50 Jahre* $K_N \leq 7{,}0$ mm/Jahr$^{1/2}$ [2]	*50 Jahre* $K_N \leq 7{,}0$, mm/Jahr$^{1/2}$	$D_{Cl} \leq 13 \cdot 10^{-12}$ m²/s	$m \leq 3'000$ g/m²	$m \leq 450$ g/m² oder $m \leq 950$ g/m² und $\Delta m_{28} \leq (\Delta m_6 + \Delta m_{14})$
		100 Jahre $K_N \leq 5{,}5$ mm/Jahr$^{1/2}$ [2]	*100 Jahre* $K_N \leq 5{,}5$ mm/Jahr$^{1/2}$			

[1] Siehe Tabelle NA.6, Fussnote 4.

[2] *Wenn die Bewehrungsüberdeckung c_{nom} gegenüber dem Wert der SIA 262 von 35 mm auf 40 mm erhöht wird, gilt der Grenzwert für 50 Jahre von KN ≤ 7,5 und für 100 Jahre von 5,0 mm/Jahr$^{1/2}$ (Grenzwert für Mittelwert + Grenzabweichung: 8,0 bzw. 5,5 mm/Jahr$^{1/2}$).*

[3] Siehe Ziffern NA.8.2.3.4.2. und NA.8.2.3.4.5

La norma SIA 272 indica, nella tabella 2 del paragrafo 2.3.1 del capitolo riguardante le esigenze, le classi di impermeabilità per la struttura, vedi la tabella (riportata sotto):

Tabelle 2 Dichtigkeitsklassen

Dichtigkeitsklasse	Beschrieb
1	vollständig trocken Keine Feuchtstellen an den trockenseitigen Bauwerksoberflächen zugelassen.
2	trocken bis leicht feucht Einzelne Feuchtstellen zugelassen. Kein tropfendes Wasser an den trockenseitigen Bauwerksoberflächen zugelassen.
3	feucht Örtlich begrenzte Feuchtstellen und einzelne Tropfstellen an den trockenseitigen Bauwerksoberflächen zugelassen.
4	feucht bis nass Feucht- und Tropfstellen zugelassen.

Sulla base di quanto sopra è possibile affermare che il calcestruzzo "CPN C” oggetto di certificazione soddisfa tutti i requisiti della norma SIA 272 (e connesse).

La classe di impermeabilità 1 è quindi garantita dall'uso di questo prodotto unitamente ad un concetto strutturale conforme alla SIA 272.

Idoneità degli additivi cristallini per serbatoi di acqua potabile

Gli additivi cristallizzanti, i quali funzionano sul principio della neoformazione di Portlandite per sigillare le fessure capillari quando sono in contatto con acqua, sono idonei all’uso per serbatoi con acqua potabile.

Questo perché il prodotto di reazione degli additivi in oggetto (Portlandite) è un prodotto essenziale anche nell’idratazione del cemento che ne contiene ca. il 20%-25% in massa.

Pertanto, il fatto che contenga additivi cristallizzanti è ininfluente ai fini del contatto con acqua potabile.

Misure edili preventive contro il Radon

Il sistema in oggetto soddisfa i requisiti fissati dalla Confederazione Svizzera per quanto concerne le misure di prevenzione dal radon degli edifici di nuova costruzione.

Le misure necessarie minime per quanto concerne l'involucro protettivo, ed applicate con il sistema in oggetto, sono le seguenti:

- Impermeabilizzazione duratura per evitare l'infiltrazione e la risalita dal terreno di aria contenente radon, acqua e umidità: questa avviene con un calcestruzzo impermeabile in classe, almeno, XC2;
- Isolazione dei fori di passaggio delle condutture attraverso le parti dell'edificio a contatto col terreno, per esempio mediante appositi manicotti (sistema standardizzato);
- La platea di fondazione e le pareti a contatto con il terreno devono essere costruite utilizzando calcestruzzo impermeabile all'acqua secondo la norma SIA 272 con fessurazione prevenuta da proprietà idrofilliche e/o controllata e successivamente iniettata.

Il settore calcestruzzi

Ing. M. Basaldella

Allegati: - IND13337C – Analisi su conglomerati cementizi

IMM
Istituto Meccanica dei Materiali SA
Via al Molino 55 – 6926 Montagnola – Switzerland
T +41 91 994 83 41 E-mail imm@imm.ch
F +41 91 994 85 30 Web www.imm.ch

RAPPORTO DI PROVA

Ticino commerciale SA
A.c.a. Priamo Angioi
via Stazione 57
6987 Caslano

Rapporto IMM – IND13337

ANALISI SU CONGLOMERATI CEMENTIZI

Committente:	Ticino commerciale SA	
Progetto:	Ticino Commerciale Vasca bianca Drysystem Qualifica calcestruzzo Drymix Crystal	
Allegati:	Controllo calcestruzzo fresco	*CFR13337C*
	Compressione cubica (7 gg)	*CCU13337C*
	Profondità di penetrazione dell'acqua in pressione	*PPA13337C*
	Assorbimento capillare	*ACA13337C*
	Carbonatazione accelerata	*CRA13337C*

Montagnola, 22 luglio 2026

Il direttore: Dott. M. Di Tommaso

I risultati si riferiscono ai campioni analizzati. Fa stato a livello legale solo la versione cartacea originale, firmata e timbrata.
È vietata la riproduzione anche parziale e l'utilizzazione non autorizzata a scopi pubblicitari.

IMM
Istituto Meccanica dei Materiali SA
Via al Molino 55 – 6926 Montagnola – Switzerland
T +41 91 994 83 41 E-mail imm@imm.ch
F +41 91 994 85 30 Web www.imm.ch

Rapporto di prova:
CFR13337C

Norme: SN EN 12350-1, -2, -4, -5, -6, -7; SIA 262/1(H)

CONTROLLO CALCESTRUZZO FRESCO

Cliente:	**Ticino commerciale SA**
Progetto:	Ticino Commerciale
Struttura:	Vasca bianca Drysystem
Parte d'opera:	Qualifica calcestruzzo Drymix Crystal
Intervento:	Eseguito dal Committente; controllo n° 1 del 13.04.2026 ore 09:00, bolla n° 4730180215; codice provini: "09:00'

Classificazione:		**SN EN 206-1 – CPN C – C30/37, XC4, XF1 (CH), C3, Cl 0.10, Ø 32 mm**			
Cemento:		CEM II / C-M (F-T) 42.5N Susteno – HOLCIM – 340 kg/m³			
Additivo 1:		MC - Eco Flow 7181 CH – 0.8 %			
Additivo 2:		--			
Additivo 3:		--		**Aggiuntivo:**	Drymix - Drykos – 3.4 kg/m³
Aggregati	**Frazione:**	0/4 (16%)	0/8 (38%)	8/16 (17%)	16/32 (29%)
	Provenienza:	Gorla	Gorla	Gorla	Georisorse

Nota: la composizione della ricetta (cemento, additivi, aggregati) è quella nominale dichiarata dal fornitore e non è verificata da IMM SA.

Messa in opera:	pompa	**Fornitura:**	centrale Holcim - Manno
Operatore:	Tec. S. Khalid	**Prelievo:**	puntuale da canale
Condizioni meteo:	T aria: 12.6°C; T cls: 20.2°C; pioggia senza vento		

Caratteristiche del calcestruzzo:			**Valori misurati**	*Valori richiesti*
Temperatura aria / calcestruzzo		[°C]	**12.6 / 20.2**	--
Massa volumica apparente		[kg/m³]	**2395**	--
Indice di compattabilità (Walz)		[-]	**--**	--
Diametro di spandimento		[mm]	**550**	--
Abbassamento al cono (Abrams)		[mm]	**--**	--
Contenuto d'acqua		[kg/m³]	**186**	--
Acqua totale / legante	(Acqua assorbita: 20 kg/m³)	[-]	**0.55**	--
Acqua efficace / legante		[-]	**0.49**	--
Contenuto d'aria		[%]	**1.0**	--

Confezione provini		11 cubi 150 mm; 1 prisma (120x120x360) mm;
Prove richieste	Cubi / prismi	Fc: 3 pz a 7gg; 3 pz a 28gg; Impermeabilità (SN EN 12390-8; DIN 1048-5);
	Carote / cilindri	Assorbimento capillare (SIA 262/1-A);
	Lastre	
	Altro	CRA secondo SIA 262/1 (I)

Note: 1 cubo di riserva per eventuale prova di Self-Healing

Montagnola, 13.04.2026 **Il direttore: Dott. M. Di Tommaso**

Settore IMM: prove su conglomerati cementizi allo stato fresco *(Procedure interne: CF-01, -02, -03, -04, -05, -07, -08)*

I risultati si riferiscono solo ai campioni sottoposti a prova. Fa stato a livello legale solo la versione cartacea originale, firmata e timbrata. È vietata la riproduzione anche parziale e l'utilizzazione non autorizzata a scopi pubblicitari.

IMM
Istituto Meccanica dei Materiali SA
Via al Molino 55 – 6926 Montagnola – Switzerland
T +41 91 994 83 41 E-mail imm@imm.ch
F +41 91 994 85 30 Web www.imm.ch

Rapporto di prova:
CCU13337C

Norma: SN EN 12390-3

COMPRESSIONE CUBICA

Cliente:	**Ticino commerciale SA**
Progetto:	Ticino Commerciale
Struttura:	Vasca bianca Drysystem
Parte d'opera:	Qualifica calcestruzzo Drymix Crystal
Confezione:	Eseguita dal Committente; Getto n° 1 del 13.04.2026 ore 09:00, bolla n° 4730180215

Classificazione:	**SN EN 206-1 – CPN C – C30/37, XC4, XF1 (CH), C3, Cl 0.10, Ø 32 mm**				
Cemento:	CEM II / C-M (F-T) 42.5N Susteno – HOLCIM – 340 kg/m³				
Additivo 1:	MC - Eco Flow 7181 CH – 0.8 %				
Additivo 2:	--				
Additivo 3:	--		**Aggiuntivo:**	Drymix - Drykos – 3.4 kg/m³	
Aggregati Frazione:	0/4 (16%)	0/8 (38%)	8/16 (17%)	16/32 (29%)	
Aggregati Provenienza:	Gorla	Gorla	Gorla	Georisorse	

Nota: la composizione della ricetta (cemento, additivi, aggregati) è quella nominale dichiarata dal fornitore e non è verificata da IMM SA.

Fornitura:	Centrale Holcim - Manno	**Consegna campioni:**	Eseguita da IMM il 14.04.2026
Certificato cls fresco:	Certificato IMM: CFR13337C getto del 13.04.2026		
Parametri cls fresco:	Temperatura: 20.2 °C; Massa volumica: 2395 kg/m³; Contenuto d'aria: 1.0 %; Contenuto d'acqua: 186 kg/m³; Diametro di spandimento: 550 mm; Rapporto acqua / legante: 0.49		

Dimensioni nominali:	150 mm	**Condizioni della superficie:**	Asciutta
Direzione di carico:	Perpendicolare al riempimento	**Rettifica:**	Non eseguita
Massa volumica:	Determinata con metodo geometrico	**Prova eseguita da:**	IMM SA - Montagnola
Conservazione:	In acqua a 20±2 °C	**Operatore:**	Tec. A Scottoni
Velocità di carico:	0.6 MPa/s		

Codice		09:00			09:00					
Data dell'analisi		20.04.2026			11.05.2026					
Età		7 giorni			28 giorni					
Area di carico	[mm²]	22372	22702	22522	22590	22609	22571			
Massa volumica	[kg/m³]	2400	2370	2380	2390	2390	2380			
Carico	[kN]	970.4	873.6	951.9	1164.4	1105.7	1138.2			
Tensione	**[N/mm²]**	**43.5**	**38.5**	**42.5**	**51.5**	**49.0**	**50.5**			
Media & STD	**[N/mm²]**	**41.5 ± 2.6**			**50.3 ± 1.3**					

Note:

Montagnola, 14.05.2026 **Il direttore: Dott. M. Di Tommaso**

I risultati si riferiscono solo ai campioni sottoposti a prova. Fa stato a livello legale solo la versione cartacea originale, firmata e timbrata. È vietata la riproduzione anche parziale e l'utilizzazione non autorizzata a scopi pubblicitari.

IMM
Istituto Meccanica dei Materiali SA
Via al Molino 55 – 6926 Montagnola – Switzerland
T +41 91 994 83 41 E-mail imm@imm.ch
F +41 91 994 85 30 Web www.imm.ch

Rapporto di prova:
PPA13337C

SN EN 12390-8

PROFONDITÀ DI PENETRAZIONE DELL'ACQUA IN PRESSIONE

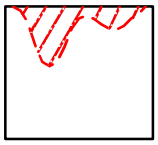
Cliente:	**Ticino commerciale SA**
Progetto:	Ticino Commerciale
Struttura:	Vasca bianca Drysystem
Parte d'opera:	Qualifica calcestruzzo Drymix Crystal
Confezione:	Eseguita dal Committente; Getto n° 1 del 13.04.2026 ore 09:00, bolla n° 4730180215

Classificazione:	**SN EN 206-1 – CPN C – C30/37, XC4, XF1 (CH), C3, Cl 0.10, Ø 32 mm**				
Cemento:	CEM II / C-M (F-T) 42.5N Susteno – HOLCIM – 340 kg/m³				
Additivo 1:	MC - Eco Flow 7181 CH – 0.8 %				
Additivo 2:	--				
Additivo 3:	--		**Aggiuntivo:**	Drymix - Drykos – 3.4 kg/m³	
Aggregati Frazione:	0/4 (16%)	0/8 (38%)	8/16 (17%)	16/32 (29%)	
Aggregati Provenienza:	Gorla	Gorla	Gorla	Georisorse	

Nota: la composizione della ricetta (cemento, additivi, aggregati) è quella nominale dichiarata dal fornitore e non è verificata da IMM SA.

Fornitura:	Centrale Holcim - Manno	**Consegna campioni**	Eseguita da IMM il 14.04.2026
Certificato cls fresco:	Certificato IMM: CFR13337C getto del 13.04.2026		
Parametri cls fresco:	Temperatura: 20.2 °C; Massa volumica: 2395 kg/m³; Contenuto d'aria: 1.0 %; Contenuto d'acqua: 186 kg/m³; Diametro di spandimento: 550 mm; Rapporto acqua / legante: 0.49		

Dimensioni nominali:	Cubi: L = 150mm; W = 150mm; H = 150mm	**Età all'inizio dell'analisi:**	28 giorni
Ciclo d'analisi:	72 h a 5 bar	**Prova eseguita da:**	IMM SA - Montagnola
Conservazione:	in acqua a 20±2 °C	**Operatore:**	Tec. A. Scottoni
Direzione di flusso:	Perpendicolare al riempimento		

Codice	1	2	3	**Media**
Penetrazione massima dell'acqua [mm]	11	16	11	**13**
Modello schematico non in scala del flusso di penetrazione d'acqua all'interno del provino				--
Descrizione del tipo di flusso	Fronte omogeneo	Fronte disomogeneo (uno o più picchi)	Fronte omogeneo	--

-.-

-.-

Note:

Montagnola, 18.05.2026 **Il direttore: Dott. M. Di Tommaso**

I risultati si riferiscono solo ai campioni sottoposti a prova. Fa stato a livello legale solo la versione cartacea originale, firmata e timbrata. È vietata la riproduzione anche parziale e l'utilizzazione non autorizzata a scopi pubblicitari.

IMM
Istituto Meccanica dei Materiali SA
Via al Molino 55 – 6926 Montagnola – Switzerland
T +41 91 994 83 41 E-mail imm@imm.ch
F +41 91 994 85 30 Web www.imm.ch

Rapporto di prova:
ACA13337C

Norma: SIA 262/1-A

ASSORBIMENTO CAPILLARE

Cliente:	**Ticino commerciale SA**
Progetto:	Ticino Commerciale
Struttura:	Vasca bianca Drysystem
Parte d'opera:	Qualifica calcestruzzo Drymix Crystal
Confezione:	Eseguita dal Committente; Getto n° 1 del 13.04.2026 ore 09:00, bolla n° 4730180215

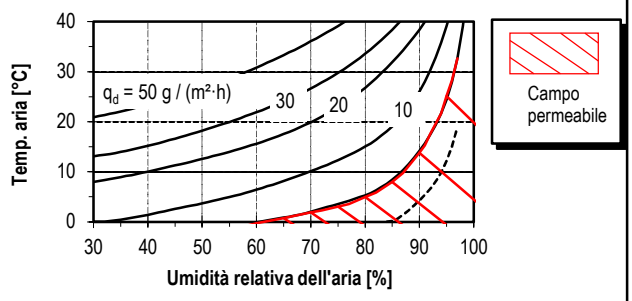
Classificazione:	**SN EN 206-1 – CPN C – C30/37, XC4, XF1 (CH), C3, Cl 0.10, Ø 32 mm**				
Cemento:	CEM II / C-M (F-T) 42.5N Susteno – HOLCIM – 340 kg/m³				
Additivo 1:	MC - Eco Flow 7181 CH – 0.8 %				
Additivo 2:	--				
Additivo 3:	--		**Aggiuntivo:**	Drymix - Drykos – 3.4 kg/m³	
Aggregati Frazione:	0/4 (16%)	0/8 (38%)	8/16 (17%)	16/32 (29%)	
Aggregati Provenienza:	Gorla	Gorla	Gorla	Georisorse	

Nota: la composizione della ricetta (cemento, additivi, aggregati) è quella nominale dichiarata dal fornitore e non è verificata da IMM SA.

Fornitura:	Centrale Holcim - Manno	**Consegna campioni:**	Eseguita da IMM il 14.04.2026
Certificato cls fresco:	Certificato IMM: CFR13337C getto del 13.04.2026		
Parametri cls fresco:	Temperatura: 20.2 °C; Massa volumica: 2395 kg/m³; Contenuto d'aria: 1.0 %; Contenuto d'acqua: 186 kg/m³; Diametro di spandimento: 550 mm; Rapporto acqua / legante: 0.49		

Campioni analizzati:	Cilindri Ø = 50 mm, H = 50 mm	**Prova eseguita da:**	IMM SA - Montagnola
Conservazione:	in acqua a 20±2 °C	**Operatore:**	Tec. D. Del Boca
Età all'inizio dell'analisi:	28 giorni		

Codice			1	2	3	4	5	Media
Altezza	h_{PK}	[mm]	53.0	51.5	52.5	52.4	51.0	52.1 ± 0.81
Diametro	d	[mm]	49.4	49.5	49.4	49.4	49.5	49.4 ± 0.05
Assorbimento d'acqua dopo 24h	M_{24}	[g/m²]	1028	1112	621	1278	1138	1035 ± 248.6
Tenore in pori di idratazione	U_E	[vol. %]	10.8	9.6	7.4	11.8	11.9	10.3 ± 1.90
Porosità totale	n	[vol. %]	11.5	10.6	8.3	13.1	13.1	11.3 ± 1.98
Porosità occlusa	LP	[vol. %]	0.7	1.0	1.0	1.2	1.1	1.0 ± 0.19
Massa volumica essiccata relativa	ρ_{R110}	[kg/m³]	2370	2398	2452	2325	2324	2374 ± 54
Massa volumica essiccata assoluta	ρ_{110}	[kg/m³]	2679	2682	2675	2674	2674	2677 ± 3



Umidità iniziale	U_B	[vol. %]	6.8 ± 1.29
Livello dell'acqua dopo 24 ore	h_{24}	[m]	0.030 ± 0.0022
Spessore dell'elemento in calcestruzzo		[mm]	200
Assorbimento capillare	q_w	**[g/(m²·h)]**	**4.8 ± 1.3**
Valore limite per il valore medio:*		**[g/(m²·h)]**	**$q_w \leq 10$**

**tabella NA.14, norma SN EN 206:2013*

Note:

Montagnola, 02.06.2026 **Il direttore: Dott. M. Di Tommaso**

Settore IMM: prove fisiche su conglomerati cementizi *(Procedura interna: CI-08)*

I risultati si riferiscono solo ai campioni sottoposti a prova. Fa stato a livello legale solo la versione cartacea originale, firmata e timbrata. È vietata la riproduzione anche parziale e l'utilizzazione non autorizzata a scopi pubblicitari.

IMM
Istituto Meccanica dei Materiali SA
Via al Molino 55 – 6926 Montagnola – Switzerland
T +41 91 994 83 41 E-mail imm@imm.ch
F +41 91 994 85 30 Web www.imm.ch

Rapporto di prova:
CRA13337C

Norma: SIA 262/1 (I)

CARBONATAZIONE ACCELERATA

Cliente:	**Ticino commerciale SA**
Progetto:	Ticino Commerciale
Struttura:	Vasca bianca Drysystem
Parte d'opera:	Qualifica calcestruzzo Drymix Crystal
Confezione:	Eseguita dal Committente; Getto n° 1 del 13.04.2026 ore 09:00, bolla n° 4730180215

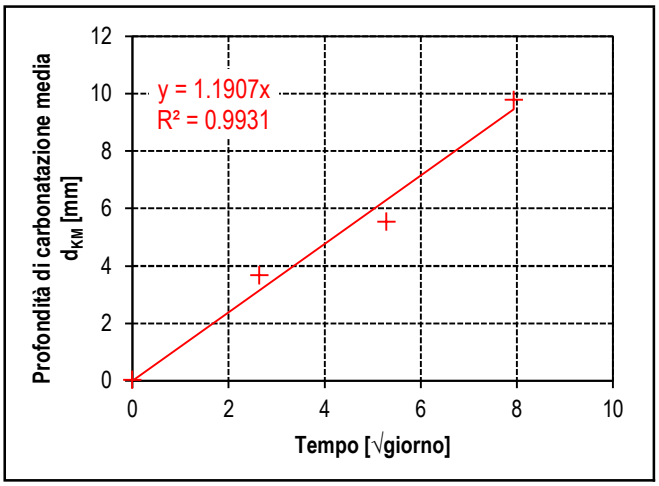
Classificazione:	**SN EN 206-1 – CPN C – C30/37, XC4, XF1 (CH), C3, Cl 0.10, Ø 32 mm**				
Cemento:	CEM II / C-M (F-T) 42.5N Susteno – HOLCIM – 340 kg/m³				
Additivo 1:	MC - Eco Flow 7181 CH – 0.8 %				
Additivo 2:	--				
Additivo 3:	--		**Aggiuntivo:**	Drymix - Drykos – 3.4 kg/m³	
Aggregati	**Frazione:**	0/4 (16%)	0/8 (38%)	8/16 (17%)	16/32 (29%)
	Provenienza:	Gorla	Gorla	Gorla	Georisorse

Nota: la composizione della ricetta (cemento, additivi, aggregati) è quella nominale dichiarata dal fornitore e non è verificata da IMM SA.

Fornitura:	Centrale Holcim - Manno	**Consegna campioni**	Eseguita da IMM il 14.04.2026
Certificato cls fresco:	Certificato IMM: CFR13337C getto del 13.04.2026		
Parametri cls fresco:	Temperatura: 20.2 °C; Massa volumica: 2395 kg/m³; Contenuto d'aria: 1.0 %; Contenuto d'acqua: 186 kg/m³; Diametro di spandimento: 550 mm; Rapporto acqua / legante: 0.49		

Data inizio condizionamento:	20.04.2026	**Dimensioni nominali:**	Prisma (120x120x360) mm
Data inizio analisi:	11.05.2026	**Età all'inizio della prova:**	28 giorni
Camera climatica:	T = 20±2 °C, UR* = 57±3%, CO2 ≤ 0.15% vol		
Camera carbonatazione:	T = 20±2 °C, UR = 57±3%, CO2 = 4.0±0.1% vol		
Operatore:	Tec. M. Salvianti		

Tempo [giorni]	d_{KE} [mm] Lato A	Lato B	Lato C	Lato D	d_{KM} [mm]
0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
7	3.5	4.1	2.4	4.7	3.7
28	6.0	5.8	4.5	5.9	5.5
63	8.7	7.9	10.8	11.7	9.8
Costante *A*			[mm]		N.A.
Coefficiente K_S			[mm/√giorno]		1.191
Fattore di correzione *c*			[-]		1.36
Coefficiente di carbonatazione K_N			**[mm/√anno]**		**3.09**



Note:

Montagnola, 22.07.2026 **Il direttore: Dott. M. Di Tommaso**

I risultati si riferiscono solo ai campioni sottoposti a prova. Fa stato a livello legale solo la versione cartacea originale, firmata e timbrata. È vietata la riproduzione anche parziale e l'utilizzazione non autorizzata a scopi pubblicitari.

IMM
Istituto Meccanica dei Materiali SA
Via al Molino 55 – 6926 Montagnola – Switzerland
T +41 91 994 83 41 E-mail imm@imm.ch
F +41 91 994 85 30 Web www.imm.ch

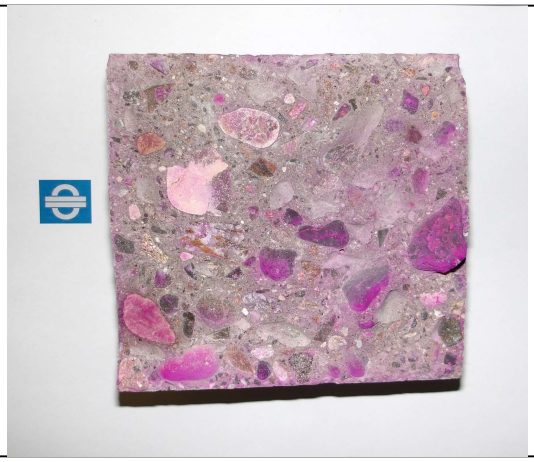
Rapporto di prova
CRA13337C

Norma: SIA 262/1 (I)

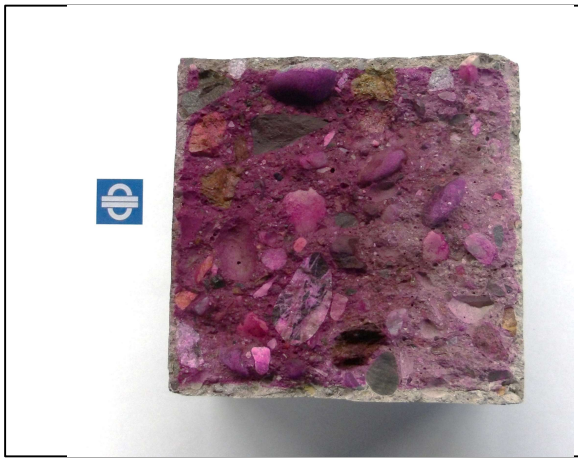
CARBONATAZIONE ACCELERATA

Cliente:	**Ticino commerciale SA**
Progetto:	Ticino Commerciale
Struttura:	Vasca bianca Drysystem
Parte d'opera:	Qualifica calcestruzzo Drymix Crystal
Confezione:	Eseguita dal Committente; Getto n° 1 del 13.04.2026 ore 09:00, bolla n° 4730180215
Classificazione:	**SN EN 206-1 – CPN C – C30/37, XC4, XF1 (CH), C3, Cl 0.10, Ø 32 mm**
Dimensioni nominali:	Prisma (120x120x360) mm
Data inizio analisi:	11.05.2026

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Grado di carbonatazione all'inizio del test



Grado di carbonatazione dopo 7 giorni

Grado di carbonatazione dopo 28 giorni

Grado di carbonatazione dopo 63 giorni

Montagnola, 22.07.2026 **Il direttore: Dott. M. Di Tommaso**

Settore IMM: prove meccaniche su conglomerati cementizi *(Procedura interna: CI-)*

I risultati si riferiscono solo ai campioni sottoposti a prova. Fa stato a livello legale solo la versione cartacea originale, firmata e timbrata. È vietata la riproduzione anche parziale e l'utilizzazione non autorizzata a scopi pubblicitari.

Istituto Meccanica dei Materiali SA
Via al Molino 55 - 6916 Grancia - Switzerland
Tel. +41 91 994 83 41 - Fax +41 91 994 85 30
e-mail: imm@imm.ch - web: www.imm.ch

Penetron Swiss SA
A.c.a. Priamo Angioi
Via San Gottardo 46

CH – 6593 Cadenazzo

Grancia, 05 Aprile 2017

Vs. rif.:
Ns. rif.: LEA10369A/AC

Conformità secondo la norma SIA 272 – "certificazioni calcestruzzi per sistemi "vasca bianca" CPN C"

Egregi Signori,

facendo seguito alla vostra richiesta pervenutaci in data 04.04.2017 di seguito le nostre considerazioni concernenti quanto in oggetto.

In data 24.02.2016 è stata verificata [redacted] la miscela per sistemi vasca bianca CPN C, i cui risultati sono raggruppati nell'IND9677B allegato al presente documento.

Sono state eseguite le seguenti prove:

- Controllo del calcestruzzo fresco (SN EN 123501, 2, 4, 6, 7, SIA 262/1(H))
- Compressione cubica (SN EN 12390-3);
- Assorbimento capillare (SIA 262/1 annesso A);
- Profondità di penetrazione dell'acqua in pressione (SN EN 12390-8)
- Resistenza alla carbonatazione accelerata (SIA 262/1 Annesso I)

Normativa di riferimento

La tabella NA.9 sotto riportata, presente nella norma SN EN 206-1/NE, indica i valori limite per le prove svolte secondo la SIA 262/1 quali assorbimento capillare (cerchio rosso) e resistenza alla carbonatazione (cerchio verde), per la ricetta CPN C.

Tableau NA.9 Prescriptions pour les essais de perméabilité à l'eau, de la résistance à la carbonatation, aux chlorures et au gel/dégel en présence de sels de déverglaçage

	Perméabilité à l'eau	Résistance à la carbonatation	Résistance aux chlorures	Résistance au gel/dégel en présence de sels de déverglaçage	
				moyenne	élevée
Essai selon Norme SIA 262/1	Annexe A	Annexe I	Annexe B	Annexe C	
Essai à réaliser pour les classes d'exposition	XC3 [1)]	XC3, XC4, XD1, XD2a XF1	XD2b, XD3	XF2, XF3	XF4
L'essai doit être réalisé pour les sortes de béton selon tableau NA.2	Sorte B	Sortes B, C, D et E	Sortes F et G	Sortes D et F	Sortes E et G
Valeur limite pour la valeur moyenne	$q_w \leq 10$ g/m²h	$K_N \leq 5.0$ mm/y$^{1/2}$ [2,3,4)]	$D_{Cl} \leq 10 \cdot 10^{-12}$ m²/s	m ≤ 1'200 g/m²	m ≤ 200 ou m ≤ 600 g/m² et $\Delta m_{28} \leq (\Delta m_6 + \Delta m_{14})$
Valeur limite pour la valeur moyenne + écart maximum admissible	$q_w \leq 12$ g/m²h	$K_N \leq 5.5$ mm/y$^{1/2}$ [3,4)]	$D_{Cl} \leq 13 \cdot 10^{-12}$ m²/s	m ≤ 1'800 g/m²	m ≤ 250 ou m ≤ 800 g/m² et $\Delta m_{28} \leq (\Delta m_6 + \Delta m_{14})$
Fréquence d'essai pour les producteurs de béton sans expérience suffisante [5)]	au moins 4 par année ou tous les 500 m³, à partir de 4'000 m³ tous les 1'000 m³, à partir de 30'000 m³ tous les 1'500 m³	au moins 4 par année ou tous les 125 m³, à partir de 1'000 m³ tous les 250 m³, à partir de 2'000 m³ tous les 500 m³			
Fréquence d'essai pour les producteurs de béton avec expérience suffisante [5)]	au moins 2 par année ou tous les 1'000 m³, à partir de 4'000 m³ tous les 2'000 m³, à partir de 30'000 m³ tous les 3'000 m³	au moins 2 par année ou tous les 250 m³, à partir de 1'000 m³ tous les 500 m³, à partir de 2'000 m³ tous les 1'000 m³			

1) voir tableau NA.3, note e).
2) Les valeurs indiquées sont valables pour un enrobage d'armature c_{nom} selon SIA 262 et pour une durée de service prévue de 50 ans.
3) Pour XC3 et une durée de service prévue de 100 ans: $K_N \leq 4.0$ mm/y$^{1/2}$ (valeur limite pour la valeur moyenne + écart maximum admissible: 4.5 mm/y$^{1/2}$). Si l'enrobage d'armature est augmenté de 35 mm (valeur de la norme SIA 262) à 45 mm, les valeurs ci-après sont valables pour un béton classé XC4 (note 4).
4) Pour XC4 et une durée de service prévue de 100 ans: $K_N \leq 4.5$ mm/y$^{1/2}$ (valeur limite pour la valeur moyenne + écart maximum admissible: 5.0 mm/y$^{1/2}$).
5) L'introduction de l'essai de résistance à la carbonatation n'a aucune répercussion sur la distinction entre un producteur sans ou avec expérience suffisante, c'est-à-dire la distinction entre un producteur sans et avec suffisamment d'expérience reste inchangé.

La norma SN EN 206-1 /NE indica al *paragrafo 8.2.3.4 Preuve pour le béton étanche à l'eau,* che in Svizzera i calcestruzzi che soddisfano le classi di resistenza XC4 e XC3 sono considerati impermeabili se il valore dell'assorbimento capillare è inferiore al valore limite. Inoltre viene indicata la norma SIA 272 come riferimento per esigenze piu' restrittive in materia di impermeabilità della struttura.

La norma SIA *272 Étanchéités et drainages d'ouvrages enterrés et souterrains* indica, al paragrafo 2.2.2 del capitolo 2 riguardante le *Esigenze*, le classi di impermeabilità per la struttura, vedi la tabella (riportata sotto):

Tableau 2 Classes d'étanchéité. Voir à ce sujet des exemples sous www.sia.ch/korrigenda.

Classe d'étanchéité	Description
1	complètement sec Aucune tache d'humidité n'est tolérée à l'intrados de l'ouvrage.
2	de sec à légèrement humide Des taches d'humidité isolées sont tolérées, des égouttures à l'intrados de l'ouvrage ne le sont pas.
3	humide Des taches d'humidité localement limitées et des égouttures isolées à l'intrados de l'ouvrage sont tolérées.
4	humide à mouillé Des taches d'humidité et des égouttures sont tolérées.

La stessa norma indica successivamente al paragrafo 3.1.2 del capitolo 3, riguardante i *Sistemi impermeabili*, le specifiche concernenti il calcestruzzo impermeabile.

Nel suddetto paragrafo è indicato che le costruzioni in calcestruzzo impermeabile possono essere realizzate impiegando sia un calcestruzzo a prescrizione garantita che a composizione, e a titolo di esempio è riportato anche la profondità di penetrazione dell'acqua ≤ 50 mm (SN EN 12390-8). Inoltre il paragrafo 3.1.2.2 riporta un valore massimo di 10 g /m^2 h per il coefficiente di assorbimento capillare.

Sulla base di quanto sopra è possibile affermare che il calcestruzzo "CPN C" oggetto di certificazione soddisfa tutti i requisiti della norma SIA 272 (e connesse). La classe di impermeabilità 1 è quindi garantita dall'uso di questo prodotto unitamente ad un concetto strutturale conforme alla SIA 272.

Il direttore

Dott. M. Di Tommaso

Allegati: IND9677B