COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

DIREZIONE LAVORI:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

APPALTATORE:

webuild Implenia
CONSORZIODOLOMITI

PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

SWS™

MANDANTI:

PINI ITALIA

GDP GEOMIN ENGINEERING & MINING GEOLOGY

S.I.F.EL. S.p.A.

SISt Studio di Ingegneria Strutturale Organte & Bortot

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Dott. Ing. PAOLO CUCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA

TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

00 - ELABORATI GENERALI

-

-

Relazione tecnica sull'uso del CEM I 42.5 N SR 0 in deroga al CEM III/IV/V

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. Pietro Gianvecchio		-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
IB0U	1B	E	ZZ	RG	MD0000	005	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	A. Marinelli	20/12/2022	P. Peruzza	20/12/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	20/12/2022	IL PROGETTISTA P.Cucino 20/12/2022

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Dott. Ing. PAOLO CUCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

File: IB0U1BEZZRGMD0000005A.docx		n. Elab.: X

SOMMARIO

1. SCOPO DELLA RELAZIONE 3
2. REAZIONE ALCALI - AGGREGATO 4
3. DILAVAMENTO DELL'IDROSSIDO DI CALCIO DAL CALCESTRUZZO DA PARTE DELLE ACQUE PURE 4
4. MIX DESIGN DEL CALCESTRUZZO PER LA PRODUZIONE DEI CONCI 4
5. BENEFICI DERIVANTI DALL'UTILIZZO DEL CEM I 42.5 N SR0 IN SOSTITUZIONE DEI CEM III/IV/V 5
6. CONCLUSIONI 5
7. ALLEGATI 6

1. SCOPO DELLA RELAZIONE

La presente relazione illustra e raccoglie la documentazione necessaria per la richiesta di deroga alle specifiche di Capitolato RFI per l'adozione del cemento Portland ferrico CEM I 42.5 N SR 0 in sostituzione dei cementi III – IV -V per il confezionamento del calcestruzzo dei conci prefabbricati, da utilizzare per il rivestimento definitivo delle gallerie di accesso e di linea del progetto Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena.

2. REAZIONE ALCALI - AGGREGATO

Sono state eseguite le seguenti prove per la verifica della reattività alcali – aggregati, riportate nell'Allegato 1 – 2 per la finestra di Forch :

- analisi petrografica su sezione sottile UNI 932-3
- reattività degli aggregati in presenza di alcali UNI EN 8520 – 22 UNI 11504

Si procederà in seguito alla realizzazione delle sopracitate prove per gli aggregati che verranno impiegati per le gallerie di linea.

3. DILAVAMENTO DELL'IDROSSIDO DI CALCIO DAL CALCESTRUZZO DA PARTE DELLE ACQUE PURE

Nella fase di progettazione dell'opera sono stati prelevati dei campioni di acqua dai fori di sondaggio e dalle sorgenti limitrofe all'allineamento delle gallerie per verificarne il chimismo. Nella relazione allegata, IB0U1BZZSDMD0000001A (Chimismo delle acque sotterranee interagenti con le opere in progetto a riguardo delle potenziali condizioni di attacco chimico - dilavamento della calce del cemento - sul calcestruzzo del rivestimento definitivo – Allegato 3), sono riportati i valori del chimismo e le considerazioni finali.

Come riportato nella relazione del progettista, il tracciato delle gallerie potebbere intercettare degli acquiferi il cui chimismo potrebbe essere localmente potenzialmente aggressivo; in questo caso, saranno prelevati periodicamente dei campioni di acqua, con frequenza da concordare, per verificare la variazione del chimismo nel tempo. Se i risultati delle analisi confermassero una potenziale azione dilavante, in questi tratti, saranno installati conci prodotti con un cemento tipo IV.

4. MIX DESIGN DEL CALCESTRUZZO PER LA PRODUZIONE DEI CONCI

Vista l'antecedenza dello scavo della finestra di Forch, sono stati realizzati due studi di prequalifica per la produzione di conci prefabbricati in calcestruzzo armato ordinario e in calcestruzzo firbrorinforzato senza gabbia di armatura; i due mix differiscono unicamente per la presenza (Allegato 1) o meno (Allegato 2) di fibre metalliche mentre rimane invariato il quantitativo di fibre in PP. Tali dossier presentano delle proposte di mix design con impiego di CEM I 42.5 N SR0 da considerarsi come esempio per le future miscele delle gallerie di linea, in quanto presentano stessa classe di resistenza C 45/55 e requisisti di durabilità. Il dossier per il mix design del calcestruzzo fibrorinforzato (Allegato 1) è stato presentato al Servizio tecnico Centrale per il rilascio del Certificato di Valutazione Tecnica. Il dossier è stato esaminato dal STC e il nostro fornitore dei manufatti, Isocell S.p.A., ha ricevuto l'autorizzazione per la realizzazione delle relative prove sperimentali, vedi allegato 5.

Sono in corso nei laboratori delll'Istituto Giordano di Bellaria (RN), delle prove di resistenza al fuoco su pannelli prefabbricati SFRC con vari dosaggi di fibre in polipropilene concordate tra il nostro ufficio tecnico di sede e Italfer. In questa prima fase, solo per la finestra di Forch, i pannelli saranno testati fino ad una

temperatura di 450° per 120 minuti come indicato nel PE. Seguendo quanto riportato nel paragrafo 4.9.2 del manuale di progettazione parte II sezione 4- Gallerie.

L'aggregato principale per la realizzazione dei conci delle gallerie di linea proverrà dalla coltivazione di una cava attigua al Cantiere Forch. Tuttavia, lo scavo della gallerie, come si evince dal profilo geomeccanico, intresserà vari ammassi competenti che potenzialmente potranno essere utilizzati, dopo frantumazione e vagliatura, come aggregato per calcestruzzo in aggiunta a quello di cava. In futuro sarà redatta una procedura di gestione degli aggregati in cui saranno riportati:

- il profilo geomeccanico delle gallerie;
- l'identificazione dei diversi ammassi potenzialmente utilizzabili come aggregato per calcestruzzo e relativi volumi;
- la gestione dello smarino proveniente dagli scavi per evitarne la contaminazione con altri materiali;
- procedura di integrazione tra materiale cavato e materiale scavato;
- le prove da eseguire secondo la normativa UNI EN 12620.

5. BENEFICI DERIVANTI DALL'UTILIZZO DEL CEM I 42.5 N SR0 IN SOSTITUZIONE DEI CEM III/IV/V

È stata redatta una relazione in cui si evidenziano gli ulteriori benefici derivanti dall'utilizzo del cemento tipo I 42.5N SR0 in sostituzione dei cementi tipo III – IV – V, previsti in Capitolato, in termini di durabilità e sostenibilità (Allegato 4).

6. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono state fornite argomentazioni tecniche che dimostrano che l'utilizzo del CEM I 42.5 N SR0 garantisce una prestazione tecnica uguale, se non superiore, ai cementi III-IV-V previsti da Capitolato. Inoltre, è stato affrontato il dilavamento dell'idrossido del cemento derivante dalla presenza di potenziali acque pure lungo in tracciato; è stata proposta una procedura di monitoraggio del chimismo delle acque nei tratti indicati dal report del progettista e una metodolgia di intervento per garantire la durabilità dell'opera nel caso il cui l'attacco chimico sul calcestruzzo fosse confermato.

Alcuni materiali provenienti dallo scavo in tradizione e meccanizzato dei tunnel hanno le caratteristiche meccaniche che ne permetterebbe l'utilizzo come aggregati per calcestruzzo. La gestione delle rocce proveniente dagli scavi sarà materia di una procedura per poterne determinare le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche prima del loro utilizzo e gestirli singolarmente.

7. ALLEGATI

Allegato 1: Dossier FRC Rck 55 40-1.5

Allegato 2: Dossier FRC Rck 55 00-1.5

Allegato 3: IB0U1BZZSDMD0000001A – Chimismo delle acque sotterranee interagenti con le opere in progetto a riguardo delle potenziali condizioni di attacco chimico

Allegato 4: DS-TN-G-22-63_IB

Allegato 5: Autorizzazione prove da parte STC

Allegato 6: IB0U1BEZZSPGN0000001B - Caratteristiche dei materiali - Note generali - Opere parte B

DOSSIER DI PREQUALIFICA
CONGLOMERATO CEMENTIZIO FIBRORINFORZATO

Mix Design	Codifica
C45/55 F4 XA2 Dmax 20	FRC Rck 55 40-1.5

FORNITORE ISOCELL

Impianto di Betonaggio di Varna (BZ)

isocell
alta qualità della prefabbricazione

	UNITA' ORGANIZZATIVA FORNITORE ISOCELL			
	DATA	**FUNZIONE**	**NOMINATIVO**	**FIRMA**
Redatto	29/04/2022	RSGQ	Carlo Calisse	
Verificato	29/04/2022	RQS	Daniela Lemma	
Approvazione	29/04/2022	DS	Nicola Ambruoso	

	ORGANIZZAZIONE DOLOMITI		
	FUNZIONE	**NOMINATIVO**	**FIRMA**
Verificato	RCQ	C. Magno	
Approvazione	RQAS	C. Magno	

'Confidenziale'

Questo documento contiene informazioni di proprietà esclusiva di DOLOMITI. Queste informazioni sono fornite da DOLOMITI e il loro utilizzo o riproduzione per uno scopo diverso è strettamente proibito

Sommario Revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Riferimenti commenti Italferr
A	29.04.2022	Prima emissione	
B	04.07.2022	Integrazioni e correzioni a seguito di osservazioni di Italferr	

Sommario

SOMMARIO 3
1. OGGETTO 4
2. APPLICABILITÀ 4
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 5
4. GENERALITÀ 7
5. MIX DESIGN E PROGETTO DELLA MISCELA 7
6. RISULTATI DELLE PROVE EFFETTUATE SUL CLS FRESCO E SUL CLS INDURITO 10
7. DETERMINAZIONE DI SODIO EQUIVALENTE EFFICACE 11
8. DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI CLORURI 11
9. CALCOLO DEL DELTA TERMICO 12
10. ALLEGATI 13

1. OGGETTO

Il presente dossier, in Rev. B, si riferisce alla ricetta denominata **FRC Rck 55 40-1.5** rev 0 studiata per i conci di rivestimento definitivo per la realizzazione della finestra di Forch per il Consorzio Dolomiti e conforme alle norme vigenti (UNI EN 206 / UNI 11104), con i seguenti requisiti minimi. Trattasi di calcestruzzo fibrorinforzato con 40 kg/mc di fibre e addizionato di fibre in polipropilene per l'anti spalling.
In luogo del CEM IV (clinker più ceneri volanti) si è utilizzato un CEM I ferrico SR-0 con l'aggiunta del 20% in peso di Ceneri volanti realizzando di fatto un cemento di miscela pozzolanico.

Classe di resistenza UNI EN 206-1 UNI 11104	Classe di esposizione UNI EN 206-1 UNI 11104	Classe di consistenza	Diam. max inerte	Cemento: Tipo e classe	Cemento resistente ai solfati	Dosaggio minimo Cemento (kg/mc)	Rapporto A/C max	Campi di impiego
C 45/55 R $_{J\,scassero}$ 15MPa	**XA2**	**F4**	**25**	**CEM I 42,5 N-SR 0**	**SI**	**340 Kg/mc**	**0,45***	**Prefabbricazione conci**

I		II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Tipo di calcestruzzo		**Campi di impiego**	**Classe di esposizione ambientale (UNI EN 206)[1]**	**Rapporto a/c max**	**Classe di resistenza minima [C(fck/Rck)$_{min}$]**	**Classe di consistenza**	**Tipo di cemento**	**Classe di resistenza di calcolo (MPa)**
B**	2	Conci prefabbricati in c.a. per rivestimento di gallerie	[XA2]	0.45	C35/45	S2-S3-S4	CEM III,IV,V	Rck

*Calcestruzzi tipo B2 rif. tabella 6.5.5.1 CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 6 di RFI

2. APPLICABILITÀ

Il presente documento riassume la documentazione applicabile alle prove di impasto ricette condotte dalla Isocell Precompressi S.p.A. da febbraio 2022 presso lo stabilimento di Varna (BZ) per la valutazione di una tipologia di calcestruzzo confezionato con la ricetta di seguito riportata, evoluzione di quella in uso fino a gennaio 2022 e da utilizzare per i per i conci di rivestimento definitivo delle gallerie del tunnel del Brennero.

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Disposizioni tecniche e norme applicabili:

- Capitolato - Parte II - Sezione 06 - Opere in conglomerato cementizio e in acciaio Rev. D Codifica: RFI DTC SI PS SP IFS 001 D
- UNI EN 206-1: 2014 Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI EN 11104: 2016 Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206
- UNI EN 197-: 2011 Composizione, specificazioni e criteri di conformità per i cementi comuni
- UNI EN 12620: 2008 Aggregati per calcestruzzo
- UNI EN 933-1/11 Prove per la determinazione delle caratteristiche geometriche, determinazione della distribuzione granulometrica
- UNI 8520 parte 1 Aggregati per calcestruzzo: istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620, determinazione e criteri di conformità
- UNI 8520 parte 2 Aggregati per calcestruzzo: istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620: requisiti
- UNI EN 13242: 2003 Aggregati per miscele non legate e legati con leganti idraulici
- UNI EN 1008: 2003 Acqua di impasto per il calcestruzzo
- UNI EN 934: 2009 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezioni. Parte 2 additivi per calcestruzzo. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura.
- UNI EN 450-1:2012 Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità
- UNI EN 12350-1: 2009 Prove sul calcestruzzo, campionamento
- UNI EN 12350-5:2019: Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse
- UNI EN 12350-6: 2009 Prove sul calcestruzzo, massa volumica.
- UNI EN 12350-1: 2009 Prove sul calcestruzzo, contenuto d'aria – metodo per pressione.
- UNI EN 12390-1: 2002 Prove sul calcestruzzo indurito, forma, dimensioni e altri requisiti per provini e casseforme
- UNI EN 12390-2: 2009 Prove sul calcestruzzo indurito, confezione e stagionatura dei provini per prove di compressione
- UNI EN 12390-3: 2009 Prove sul calcestruzzo indurito, profondità della penetrazione dell'acqua sotto pressione.
- NTC 2018: "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17/1/2018

- Linee Guida Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture "Calcestruzzo preconfezionato".
- UNI 11039-1:2003 Calcestruzzo rinforzato con fibre di acciaio - Definizioni, classificazione e designazione;
- Metodo di prova per calcestruzzo con fibre metalliche - Misurazione del contenuto di fibre nel calcestruzzo fresco e nel calcestruzzo indurito (norma UNI EN 14721: 2007).

4. GENERALITÀ

Nel presente documento sono raccolte la documentazione e le informazioni relative allo studio della miscela a prestazione in oggetto.

5. MIX DESIGN E PROGETTO DELLA MISCELA

Il progetto della miscela è partito utilizzando curve analoghe utilizzate per altri progetti tenendo in conto l'effettiva pezzatura delle diverse classi granulometriche disponibili, la massa teorica degli aggregati e degli altri componenti della miscela, le caratteristiche del calcestruzzo (destinato ai conci) attese sia sul fresco che sull'indurito, il rapporto A/C massimo.

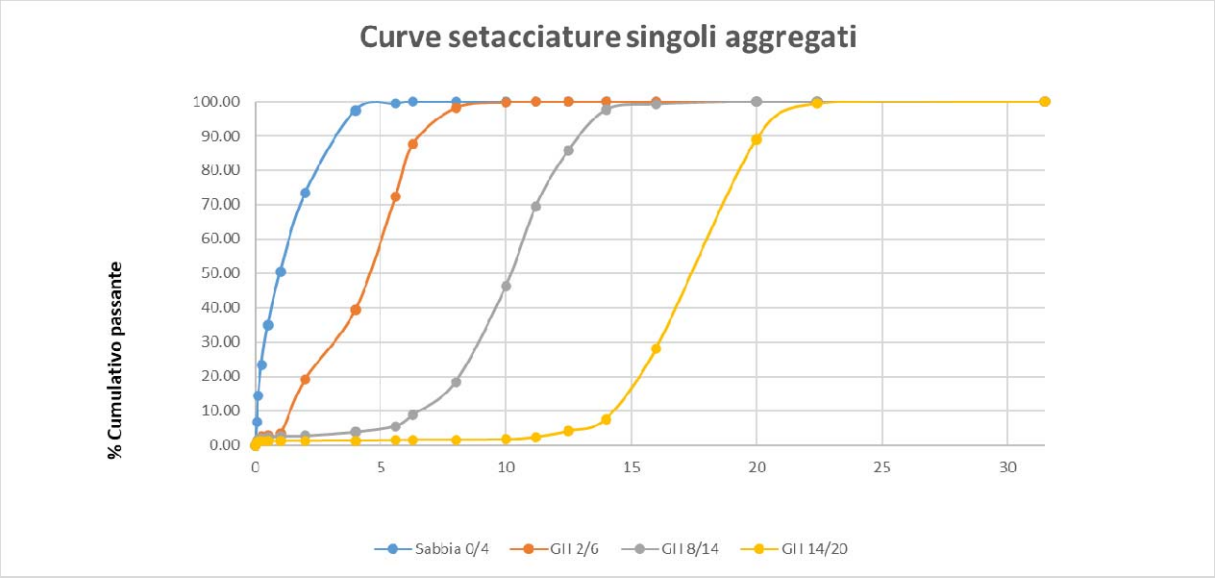
Ottenuta la composizione granulometrica teorica di partenza, con i dosaggi dei diversi componenti, con il metodo dei volumi assoluti si è stabilito le diverse quantità di aggregati oltre ovviamente quella di acqua, cemento e additivo.

Valutati sui primi impasti le effettive masse volumica delle miscele, il contenuto d'aria effettivo, la consistenza misurata a T0' e T30' (massimo tempo necessario per questo tipo particolare di applicazione).

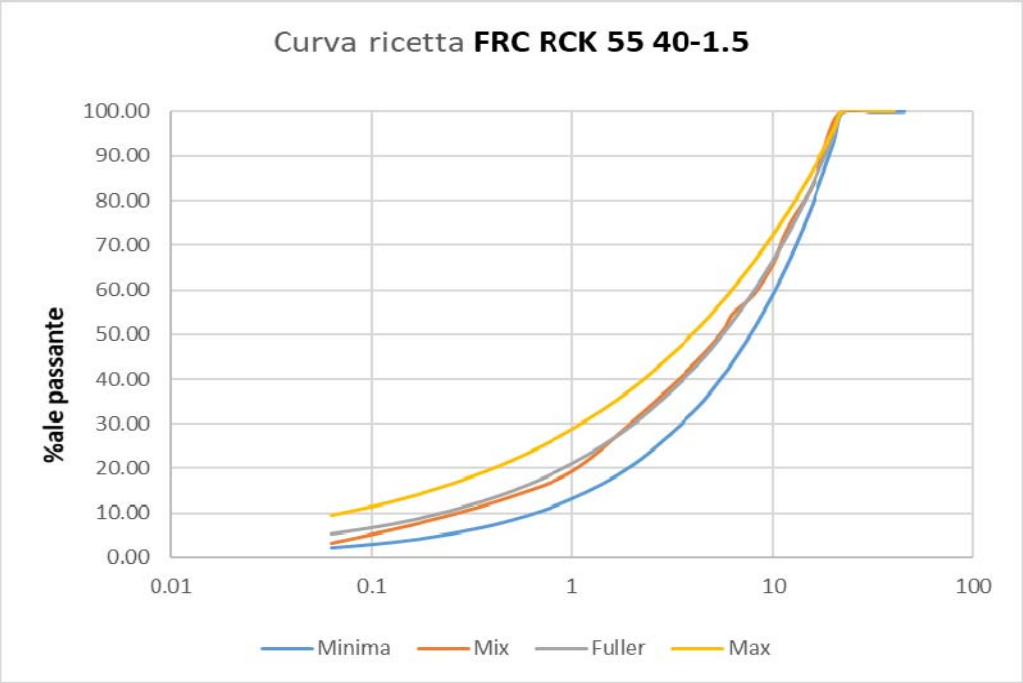
Si anche è riproporzionata la miscela per allineare i valori di massa volumica reale degli aggregati (comunque sostanzialmente corretti) con quella teorica ottenendo la seguente miscela riportata in tabella (aggregati in Superficie Satura Asciutta - ssa).

FRC Rck 55 40-1.5					MV	Vol
					Kg/mc	mc
Totali aggregati	Fornitore	1760	Kg/mc	100%	2632	(MV $_{media}$)
Aggregato fine 0/4	Adinolfi	620	Kg/mc	35%	2640	0.235
Aggregato grosso 2/6	Adinolfi	340	Kg/mc	19%	2610	0.130
Aggregato grosso 8/14	Adinolfi	420	Kg/mc	24%	2620	0.160
Aggregato grosso 14/20	Adinolfi	380	Kg/mc	22%	2650	0.143
CEM I 42,5 N-SR 0	ITC	377	Kg/mc		3220	0.117
Cenere	GA	75	Kg/mc		2283	0.033
Acqua da pozzo o aggregati		159	lt/mc		1000	0.159
Contenuto d'aria teorico		1.2	%		0	0.012
Fibre di PP	Chryso	1.5	Kg/mc		910	0.002
Fibre di acciaio	Bekaert	40.0	Kg/mc		7850	0.005
Additivo GA Primium PC 191	GA	4.0	Kg/mc		1.1	0.004
		3.3	lt/mc	Totale volume		**1.000**
Residuo secco (± 1.7)		34.8%	%			
Acqua libera da ricetta *		161	lt/mc			
Peso teorico		2418	Kg/mc			
Rapporto a/c teorico		0.4269				

1760			620			340			420			380
	Percentuale in mix		35.23%	Percentuale in mix		19.32%	Percentuale in mix		23.86%	Percentuale in mix		21.59%
	% Res.	% Cumul	% pass	% Res.	% Cumul	% pass	% Res.	% Cumul	% pass	% Res.	% Cumul	% pass
Vagli			Sabbia 0/4			GH 2/6			GH 8/14			GH 14/20
0	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00
0.063	7.65	93.27	6.73	0.57	98.66	1.34	0.66	98.76	1.24	0.15	99.05	0.95
0.125	9.09	85.62	14.38	0.65	98.09	1.91	0.23	98.10	1.90	0.05	98.90	1.10
0.25	11.38	76.53	23.47	0.32	97.44	2.56	0.29	97.87	2.13	0.03	98.85	1.15
0.5	15.61	65.15	34.85	0.36	97.12	2.88	0.15	97.58	2.42	0.06	98.82	1.18
1	22.95	49.54	50.46	15.95	96.76	3.24	0.14	97.43	2.57	0.06	98.76	1.24
2	24.08	26.59	73.41	20.12	80.81	19.19	1.09	97.29	2.71	0.05	98.70	1.30
4	1.85	2.51	97.49	32.97	60.69	39.31	1.73	96.20	3.80	0.09	98.65	1.35
5.6	0.66	0.66	99.34	15.37	27.72	72.28	3.34	94.47	5.53	0.09	98.56	1.44
6.3	0.00	0.00	100.00	10.38	12.35	87.65	9.54	91.13	8.87	0.04	98.47	1.53
8	0.00	0.00	100.00	1.65	1.97	98.03	27.80	81.59	18.41	0.11	98.43	1.57
10	0.00	0.00	100.00	0.32	0.32	99.68	23.26	53.79	46.21	0.71	98.32	1.68
11.2	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	16.36	30.53	69.47	1.73	97.61	2.39
12.5	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	11.68	14.17	85.83	3.55	95.88	4.12
14	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	1.68	2.49	97.51	20.49	92.33	7.67
16	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.81	0.81	99.19	60.85	71.84	28.16
20	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	10.38	10.99	89.01
22.4	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.61	0.61	99.39
31.5	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
40	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
45	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00



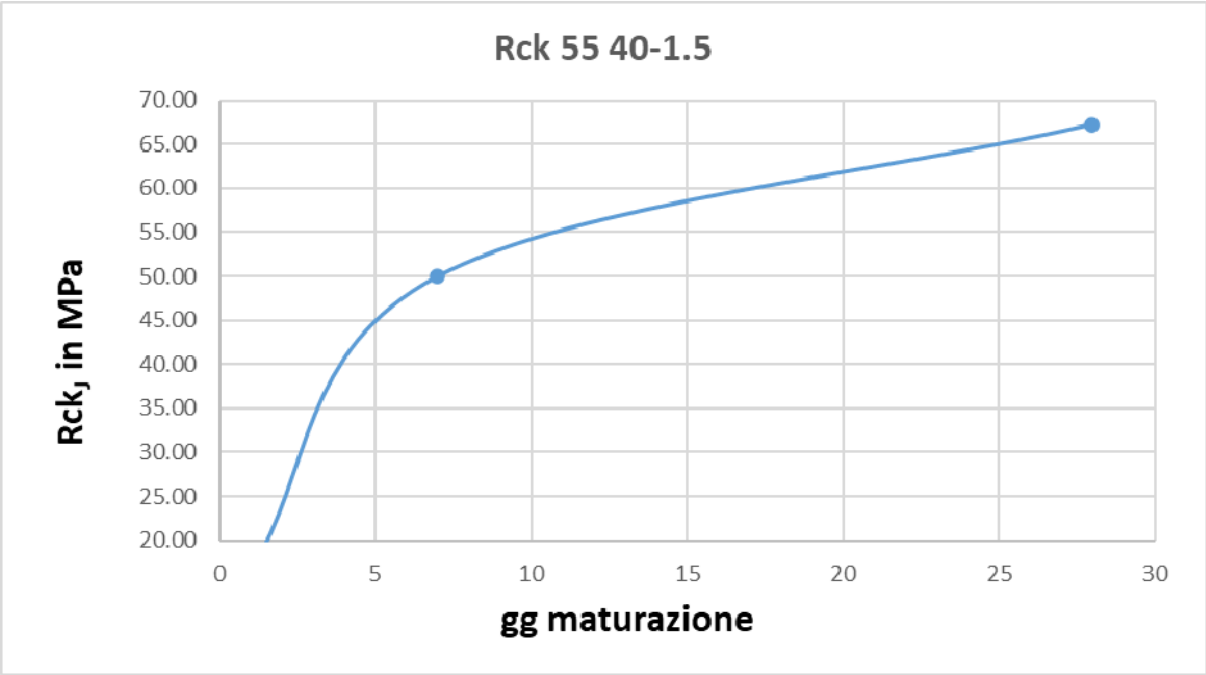
Vagli	Minima	Mix	Max	Fuller
	$100x(d/Dmax)^{0.65}$		$100x(d/Dmax)^{0.4}$	$100x(d/Dmax)^{0.5}$
0.063	2.20	3.1	9.5	5.30
0.125	3.43	6.1	12.6	7.47
0.25	5.38	9.5	16.6	10.56
0.5	8.45	13.7	21.9	14.94
1	13.25	19.3	28.8	21.13
2	20.80	30.5	38.0	29.88
4	32.63	43.1	50.2	42.26
5.6	40.61	50.6	57.4	50.00
6.3	43.84	54.6	60.2	53.03
8	51.21	58.9	66.2	59.76
10	59.20	65.9	72.4	66.82
11.2	63.73	71.6	75.8	70.71
12.5	68.44	75.9	79.2	74.70
14	73.68	79.5	82.9	79.06
16	80.36	84.3	87.4	84.52
20	92.90	97.6	95.6	94.49
22.4	100.00	99.9	100.0	100.00
31.5	100.00	100.0	100.0	100.00
40	100.00	100.0	100.0	100.00
45	100.00	100.0	100.0	100.00



6. RISULTATI DELLE PROVE EFFETTUATE SUL CLS FRESCO E SUL CLS INDURITO

Getto del 17/02/2022	**Rilevamenti**	**Riferimento norma**	**Strumento**
Temperatura ambiente	7,5 °C	--	Termometro tarato
Temperatura cls fresco	18,8 °C	--	Termometro tarato
Rapporto A/C	0,43	--	Asciugatura
Spandimento 0' in stab.	550 mm	UNI EN 12350-5	Tavola a scosse
Spandimento 30' in stab.	490 mm	UNI EN 12350-5	Tavola a scosse
Porosità	1.2 %	UNI EN 12350-7	Porosimetro
Determinazione contenuto di acqua essudata	0%	UNI 7122 (punto 5.2)	
Peso specifico apparente	2443 kg/mc	UNI EN 12350-6	Bilancia di laboratorio
Penetrazione a 28 gg (media 3 provini)	12,11 mm	UNI 12390-8	500 KPa per 3 gg
Reattività alcali aggregati	Non reattiva	UNI 8520-22 UNI 11504	Certificato labor. SOCOTEC.

Resistenza Cubica			Media	1° prov	2° prov.	**Riferimenti**	
	gg maturazione	Data	Mpa	Mpa	Mpa		
Resistenza a 24 h	1	18/02/2022	16.54	17.05	16.02	UNI EN 12390-3	Pressa tarata
Resistenza a 7 gg	7	24/02/2022	49.97	52.03	47.91	UNI EN 12390-3	Pressa tarata
Resistenza a 28 gg	28	17/03/2022	67.21	67.71	66.70	UNI EN 12390-3	Pressa tarata



7. DETERMINAZIONE DI SODIO EQUIVALENTE EFFICACE

DETERMINAZIONE DEL SODIO EQUIVALENTE EFFICACE		Sodio Na_2O	Potassio K_2O	Sodio Na_2O	Potassio K_2O	**Riferimento**
Componenti miscela	Kg/mc	mg/kg	mg/kg	kg/mc	kg/mc	
Aggregato fine 0/4	620	26.40	12.50	0.016368	0.00475	Da doc Adinolfi secondo norma UNI-EN 11417-2
Aggregato grosso 2/6	340	27.10	13.30	0.00921	0.00452	
Aggregato grosso 8/14	420	49.30	28.10	0.02071	0.01180	
Aggregato grosso 14/20	380	51.40	32.00	0.01953	0.01216	
CEM I 42,5 N-SR 0	377	0.67%		2.5259		Da ST cemento Italcementi
Cenere	75	0.35%		0.2639		Da ST ceneri GA
Additivo GA Primium PC 191	4.0	2.00%		0.0800		Da ST additivo GA
Acqua libera da ricetta	159	111.00		0.01763		Certificato analisi UNI 1008
					2.975	Somma Na_2O +0,658 K_2O

In base ai dati del SET sopra riportati e delle analisi petrografiche degli aggregati, si ritiene che gli aggregati siano idonei per l'utilizzo in quanto non potenzialmente reattivi con gli alcali.

8. DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI CLORURI

Calcolati considerando per il cemento e gli aggregati i valori indicati massimi di norma, per l'additivo la scheda tecnica e per l'acqua l'analisi di laboratorio.

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI CLORURI		%ale cloruri *	Contenuto cloruri	**Riferimento**
Componenti miscela	Kg/mc	%	kg/mc	
Aggregato fine 0/4	620	0.03%	0.1860	Limite massimo previsto dalla UNI 8520/2 ed. 2016
Aggregato grosso 2/6	340	0.03%	0.1020	
Aggregato grosso 8/14	420	0.03%	0.1260	
Aggregato grosso 14/20	380	0.03%	0.1140	
CEM I 42,5 N-SR 0	377	0.10%	0.3770	Limite massimo previsto dalla UNI EN 197/1 P.4
Cenere	75	0.10%	0.0754	Limite massimo previsto dalla UNI EN 450-1:2012
Additivo GA Primium PC 191	4.0	0.10%	0.0040	Limite massimo previsto dalla UNI EN 934/2
Acqua libera da ricetta	159	0.00%	0.0068	Certificato analisi UNI 1008
Percentuale di ioni Cloruro in massa di CEM		0.26%	0.9912	
Limite per conci in armatura lenta		0.40%	Verifica	OK

9. CALCOLO DEL DELTA TERMICO

Nel seguito in conformità al punto 6.5.6.3 della sez. 6 del Capitolato speciale d'appalto è stato determinato l'incremento termico secondo la formula sotto riportata.

$\Delta T\max = \frac{q \cdot c}{Mv \cdot cs}$		37.70	°C			
Dove :						
q : calore di idratazione a 41 ore del cemento pari a (*)					266	Kj/Kg
c : dosaggio di cemento CEM I 42,5 N-SR 0 Italcementi Rezzato					377	Kg/mc
MV : massa volumica calcestruzzo in (Kg/m3)					2418	Kg/mc
cs : calore specifico del calcestruzzo, mediamente pari a					1.10	kJ/kg.C°

10. ALLEGATI

Allegato 1: aggregati	FPC 2022 DOP aggregati e Marcatura CE aggregati Rapporti prova parametri aggregati con analisi petrografica e reattività alcali aggregati Analisi chimica sodio e potassio
Allegato 2: cemento	Scheda tecnica + integrazione/caratterizzazione prodotto Analisi chimica ossidi completa Certificato FPC Rezzato DOP CEM I 42,5 N-SR 0 Rezzato Certificato ISO 9001 Italcementi Certificato ISO 14001 Italcementi
Allegato 3: additivo	Scheda tecnica + ITT Spettroscopia IR Rapporto di prova additivo consegnato DOP additivo Certificato FPC GA per additivi Certificato ISO 9001
Allegato 4: cenere volante	Scheda tecnica cenere DOP cenere Certificato FPC GA cenere
Allegato 5: acqua	Analisi chimica UNI 1008
Allegato 6: Prove su cls	Risultati di laboratorio Valutazione dei risultati sui travetti
Allegato 7: fibre in Polipropilene	Scheda tecnica CHRYSO®Micro Mono FPC Chryso per CHRYSO®Micro Mono DOP CHRYSO®Micro Mono Certificato ISO 9001 Chryso
Allegato 8: fibre in acciaio	Scheda tecnica Bekaert Dramix 3D FPC Bekaert DOP DRAMIX® 3D 80/60BGP Certificato ISO 9001 Bekaert

Allegato 1: aggregati

FPC 2022
DOP aggregati e Marcatura CE aggregati
Rapporti prova parametri aggregati con analisi petrografica e reattività alcali aggregati
Analisi chimica sodio e potassio

SOCOTEC

CERTIFICATO N°
1308/CPR/0021

CERTIFICATO DI CONFORMITA' DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE DI FABBRICA

In conformità al Regolamento sui prodotti da costruzione (UE) N.305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio delle Comunità Europee, del 9 marzo 2011, l'organismo notificato SOCOTEC Italia ha rilasciato questo certificato

Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile, nella costruzione di strade e per la preparazione di calcestruzzo

FABBRICATI DA:

ADINOLFI GIOVANNI S.R.L.

Via Pantanelle, 45 85033 Montesano sulla Marcellana - SA

STABILIMENTO DI PRODUZIONE: Hintterigger (Varna - BZ)

Questo certificato attesta che sono state applicate tutte le disposizioni di cui al sistema 2+ relative alla valutazione e verifica della costanza della prestazione descritto nell'allegato ZA della norma armonizzata applicabile, e che il controllo di produzione in fabbrica soddisfa tutti i requisiti prescritti nella norma armonizzata

EN 13242:2002 +A1:2007
EN 12620:2002 +A1:2008

Il presente certificato rimane valido fino alla sua data di scadenza, a condizione che non siano cambiati i metodi di prova e requisiti per il controllo della produzione in fabbrica inclusi nella norma armonizzata per valutare la prestazione delle caratteristiche dichiarate, e che le condizioni di produzione non siano cambiate in modo significativo.

Data prima emissione: **12 Luglio 2018**
Data di rinnovo: **12 Luglio** 2022
Data di scadenza: **12 Luglio 2023**

Il Direttore Tecnico dell'Organismo
dott. Geol. Gianluca Ferioli

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DoP)

N° 01 REV. DEL 15/06/22 (art. 4 CPR 305/2011)

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:	Sabbia 0-4 Aggregato fine frantumato, a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche, quarzo, feldspati, miche) ed in parte carbonatica (marmi). Di colore grigiastro.
2. Uso previsto:	Aggregati per calcestruzzo
3. Nome e indirizzo del fabbricante:	**Adinolfi Giovanni S.r.l. - Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA** Unità produttiva: Hinterrigger (Varna - BZ)
4. Mandatario:	N.A.
5. Sistema di valutazione:	**attestazione 2+**
6. Organismo notificato:	**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**
ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica n°	**1308/CPR/0021**
fondandosi sui seguenti elementi:	**i.** ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica **ii.** sorveglianza, valutazione e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica
7. Valutazione tecnica europea:	N.A.

8. Prestazione dichiarata:

Caratteristiche essenziali		Prestazione		Norma armonizzata UNI EN 12620:2008	
Granulometria	Dimensione	Designazione	*d/D*	0/4	
	Categoria	Designazione	*G*	G_F 85	
Indice di Forma		Categoria	*SI*	NPD	
Indice di appiattimento		Categoria	*FI*	NPD	
Percentuale particelle frantumate		Categoria	*C*	NPD	
Massa volumica S.S.A.		Valore dichiarato	Mg/m^3	2,64	
Assorbimento		Valore dichiarato	$\% WA_{24}$	1,14	
Purezza	Contenuto fini	Categoria	*f*	f_{10}	
	Qualità dei fini (MB, SE)	Valore dichiarato	*g/Kg, %*	MB 0,5 ; SE 59	
	Contenuto conchiglie	Categoria	*SC*	NPD	
Resistenza frammentazione	Los Angeles	Categoria	*LA*	NPD	
Resistenza usura	Micro Deval	Categoria	M_{DE}	NPD	
Resistenza levigabilità		Categoria	*VL - PSV*	NPD	
Resistenza abrasione		Categoria	*AAV*	NPD	
Stabilità di volume		Categoria	*V*	NPD	
Composizione/ contenuto	Cloruri	Valore dichiarato	*% C*	0,001	
	Solfati solubili in acido	Categoria	*AS*	AS 0,2	
	Zolfo totale	Categoria	*% S*	S < 0,1%	
	Carbonato	Valore dichiarato	$\% CO_2$	NPD	
Componenti che alterano la velocità di presa e di indurimento nel calcestruzzo	Contenuto sostanza humica	Valore dichiarato		Colore più chiaro della soluzione di riferimento	
	Acido fulvico	Valore dichiarato		NPD	
	Tempo di presa	Valore dichiarato		NPD	
	Impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	m_{PLC}	< 0,1 %	
Contenuto sostanze pericolose	Emissione radioattività	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio metalli pesanti	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio idrocarburi	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio altre sostanze	Valore dichiarato		NPD	
Durabilità	Gelo e disgelo	Valore dichiarato	*F*	NPD	
Reazione alcali/silice	Esame petrografico	Classe di reattività	*EP*	EP_{II}	Presenza di costituenti reattivi
	Prova accelerata di espansione	Classe di reattività	*BM*	% exp.	$BM_{0,1}$
	Prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	*PC*	% exp.	PC_{NR}
		Categoria di reattività	*RA*	RA_1	
Affinità leganti bituminosi	% copertura bitume	Valore dichiarato	*%*	NPD	
Resistenza shock termico	Coeff. LA dopo shock	Valore dichiarato	*%*	NPD	
	Perdita resistenza	Valore dichiarato	$\% V_{LA}$	NPD	

9. L'uso o gli usi previsti dal prodotto da costruzione di cui al punto 1 e 2, sono conformi alla relativa specifica tecnica armonizzatta di cui al punto 9, come previsto dal fabbricante.

Firmato per nome e conto del fabbricante	L'amministratore delegato	IMPRESA ADINOLFI GIOVANNI S.r.l. Via Pantanelle 84033 Montesano S/M (SA) P.IVA e C.F. 04731480655

Adinolfi Giovanni S.r.l.
Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA
22

1308/CPR/0021
EN 12620:2008

Aggregati per calcestruzzo

Aggregato fine 0/4

Forma dei granuli	Categoria	NPD
Granulometria	Designazione	0/4
	Categoria	G_F85
Massa volumica dei granuli S.S.A.	Valore dichiarato	2,64 Mg/m^3
Purezza	Passa rispetto al valore di soglia	
Contenuto di fini	Categoria	f_{10}
Qualità dei fini *(MB, SE)*	Valore dichiarato	0,5 g/Kg, 59%
Contenuto di conchiglie	Categoria	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	Categoria	NPD
Resistenza alla levigabilità	Categoria	NPD
Resistenza all'abrasione	Categoria	NPD
Resistenza all'usura	Categoria	NPD
Composizione/contenuto		
Cloruri	Valore dichiarato	0,001
Solfati solubili in acido	Categoria	$AS_{0,2}$
Zolfo totale	Categoria	S < 0,1%
Contenuto carbonato		
Costituenti che alterano la velocità di presa e indurimenti del calcestruzzo:	Passa rispetto al valore di soglia	
- contenuto sostanza humica	Valore dichiarato	Colore più chiaro della soluzione di riferimento
- acido fulvico	Valore dichiarato	NPD
- tempo di presa	Valore dichiarato	NPD
- impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	< 0,1 %
Stabilità del volume	Passa/non passa rispetto al valore di soglia	NPD
Assorbimento di acqua	Valore dichiarato	1,14%
Contenuto/Rilascio di sostanze pericolose	Valori soglia vigenti nel luogo d'impiego	NPD
Durabilità al gelo/disgelo	Categoria	NPD
Durabilità alla reazione alcali-silice		
- esame petrografico	Classe di reattività	EP_{II} Presenza di costituenti reattivi
- prova accelerata di espansione	Classe di reattività	$BM_{0,1}$
- prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	PC_{NR}
	Categoria di reattività	RA_1

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DoP)

N° 02 REV. DEL 15/06/22 (art. 4 CPR 305/2011)

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:	Ghiaia 2-6 Aggregato grosso frantumato, a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche, quarzo, feldspati, miche) ed in parte carbonatica (marmi). Di colore grigiastro.
2. Uso previsto:	Aggregati per calcestruzzo
3. Nome e indirizzo del fabbricante:	**Adinolfi Giovanni S.r.l. - Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA**
	Unità produttiva: Hinterrigger (Varna - BZ)
4. Mandatario:	N.A.
5. Sistema di valutazione:	**attestazione 2+**
6. Organismo notificato:	**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**
ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica n°	**1308/CPR/0021**
fondandosi sui seguenti elementi:	**i.** ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica
	ii. sorveglianza, valutazione e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica
7. Valutazione tecnica europea:	N.A.

8. Prestazione dichiarata:

Caratteristiche essenziali		Prestazione		Norma armonizzata UNI EN 12620:2008	
Granulometria	Dimensione	Designazione	*d/D*	2/6	
	Categoria	Designazione	*G*	G_C 85/20	
Indice di Forma		Categoria	*SI*	SI_{15}	
Indice di appiattimento		Categoria	*FI*	FI_{15}	
Percentuale particelle frantumate		Categoria	*C*	NPD	
Massa volumica S.S.A.		Valore dichiarato	*Mg/m³*	2,61	
Assorbimento		Valore dichiarato	*% WA_{24}*	1,66	
Purezza	Contenuto fini	Categoria	*f*	$f_{1,5}$	
	Qualità dei fini (MB, SE)	Valore dichiarato	*g/Kg, %*	NPD	
	Contenuto conchiglie	Categoria	*SC*	NPD	
Resistenza frammentazione	Los Angeles	Categoria	*LA*	LA_{30}	
Resistenza usura	Micro Deval	Categoria	*M_{DE}*	NPD	
Resistenza levigabilità		Categoria	*VL - PSV*	NPD	
Resistenza abrasione		Categoria	*AAV*	NPD	
Stabilità di volume		Categoria	*V*	NPD	
Composizione/ contenuto	Cloruri	Valore dichiarato	*% C*	0,001	
	Solfati solubili in acido	Categoria	*AS*	AS 0,2	
	Zolfo totale	Categoria	*% S*	S < 0,1%	
	Carbonato	Valore dichiarato	*% CO_2*	NPD	
Componenti che alterano la velocità di presa e di indurimento nel calcestruzzo	Contenuto sostanza humica	Valore dichiarato		Colore più chiaro della soluzione di riferimento	
	Acido fulvico	Valore dichiarato		NPD	
	Tempo di presa	Valore dichiarato		NPD	
	Impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	*m_{PLC}*	< 0,1 %	
Contenuto sostanze pericolose	Emissione radioattività	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio metalli pesanti	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio idrocarburi	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio altre sostanze	Valore dichiarato		NPD	
Durabilità	Gelo e disgelo	Valore dichiarato	*F*	F_1	
Reazione alcali/silice	Esame petrografico	Classe di reattività	*EP*	EP_{II}	Presenza di costituenti reattivi
	Prova accelerata di espansione	Classe di reattività	*BM*	% exp.	$BM_{0,1}$
	Prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	*PC*	% exp.	PC_{NR}
		Categoria di reattività	*RA*	RA_1	
Affinità leganti bituminosi	% copertura bitume	Valore dichiarato	*%*	NPD	
Resistenza shock termico	Coeff. LA dopo shock	Valore dichiarato	*%*	NPD	
	Perdita resistenza	Valore dichiarato	*% V_{LA}*	NPD	

9. L'uso o gli usi previsti dal prodotto da costruzione di cui al punto 1 e 2, sono conformi alla relativa specifica tecnica armonizzatta di cui al punto 9, come previsto dal fabbricante.

Firmato per nome e conto del fabbricante	L'amministratore delegato	IMPRESA ADINOLFI GIOVANNI S.r.l. Via Pantanelle 84033 Montesano S/M (SA) P.IVA e C.F. 04731480655

Adinolfi Giovanni S.r.l.
Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA
22

1308/CPR/0021
EN 12620:2008

Aggregati per calcestruzzo

Aggregato grosso 2/6

Forma dei granuli	Categoria	SI15 , FI15
Granulometria	Designazione	2/6
	Categoria	$G_C85/20$
Massa volumica dei granuli S.S.A.	Valore dichiarato	2,61 Mg/m^3
Purezza	Passa rispetto al valore di soglia	
Contenuto di fini	Categoria	$f_{1,5}$
Qualità dei fini *(MB, SE)*	Valore dichiarato	NPD
Contenuto di conchiglie	Categoria	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	Categoria	LA_{30}
Resistenza alla levigabilità	Categoria	NPD
Resistenza all'abrasione	Categoria	NPD
Resistenza all'usura	Categoria	NPD
Composizione/contenuto		
Cloruri	Valore dichiarato	0,001
Solfati solubili in acido	Categoria	$AS_{0,2}$
Zolfo totale	Categoria	S < 0,1%
Contenuto carbonato		
Costituenti che alterano la velocità di presa e indurimenti del calcestruzzo:	Passa rispetto al valore di soglia	
- contenuto sostanza humica	Valore dichiarato	Colore più chiaro della soluzione di riferimento
- acido fulvico	Valore dichiarato	NPD
- tempo di presa	Valore dichiarato	NPD
- impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	< 0,1 %
Stabilità del volume	Passa/non passa rispetto al valore di soglia	NPD
Assorbimento di acqua	Valore dichiarato	1,66%
Contenuto/Rilascio di sostanze pericolose	Valori soglia vigenti nel luogo d'impiego	NPD
Durabilità al gelo/disgelo	Categoria	F_1
Durabilità alla reazione alcali-silice		
- esame petrografico	Classe di reattività	EP_{II} Presenza di costituenti reattivi
- prova accelerata di espansione	Classe di reattività	$BM_{0,1}$
- prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	PC_{NR}
	Categoria di reattività	RA_1

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DoP)

N° 03 REV. DEL 15/06/22 (art. 4 CPR 305/2011)

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:	Ghiaia 8-14 Aggregato grosso frantumato, a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche gneissiche, quarzite, micascisti) ed in parte carbonatica (calcescisti). Di colore grigiastro.
2. Uso previsto:	Aggregati per calcestruzzo
3. Nome e indirizzo del fabbricante:	**Adinolfi Giovanni S.r.l. - Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA**
	Unità produttiva: Hinterrigger (Varna - BZ)
4. Mandatario:	N.A.
5. Sistema di valutazione:	**attestazione 2+**
6. Organismo notificato:	**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**
ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica n°	**1308/CPR/0021**
fondandosi sui seguenti elementi:	**i.** ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica
	ii. sorveglianza, valutazione e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica
7. Valutazione tecnica europea:	N.A.

8. Prestazione dichiarata:

Caratteristiche essenziali		Prestazione		Norma armonizzata UNI EN 12620:2008	
Granulometria	Dimensione	Designazione	*d/D*	8/14	
	Categoria	Designazione	*G*	G_C 85/20	
Indice di Forma		Categoria	*SI*	SI_{15}	
Indice di appiattimento		Categoria	*FI*	FI_{15}	
Percentuale particelle frantumate		Categoria	*C*	NPD	
Massa volumica S.S.A.		Valore dichiarato	*Mg/m³*	2,62	
Assorbimento		Valore dichiarato	*% WA_{24}*	1,15	
Purezza	Contenuto fini	Categoria	*f*	$f_{1,5}$	
	Qualità dei fini (MB, SE)	Valore dichiarato	*g/Kg, %*	NPD	
	Contenuto conchiglie	Categoria	*SC*	NPD	
Resistenza frammentazione	Los Angeles	Categoria	*LA*	LA_{30}	
Resistenza usura	Micro Deval	Categoria	*M_{DE}*	NPD	
Resistenza levigabilità		Categoria	*VL - PSV*	NPD	
Resistenza abrasione		Categoria	*AAV*	NPD	
Stabilità di volume		Categoria	*V*	NPD	
Composizione/ contenuto	Cloruri	Valore dichiarato	*% C*	0,001	
	Solfati solubili in acido	Categoria	*AS*	AS 0,2	
	Zolfo totale	Categoria	*% S*	S < 0,1%	
	Carbonato	Valore dichiarato	*% CO_2*	NPD	
Componenti che alterano la velocità di presa e di indurimento nel calcestruzzo	Contenuto sostanza humica	Valore dichiarato		Colore più chiaro della soluzione di riferimento	
	Acido fulvico	Valore dichiarato		NPD	
	Tempo di presa	Valore dichiarato		NPD	
	Impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	*m_{PLC}*	< 0,1 %	
Contenuto sostanze pericolose	Emissione radioattività	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio metalli pesanti	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio idrocarburi	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio altre sostanze	Valore dichiarato		NPD	
Durabilità	Gelo e disgelo	Valore dichiarato	*F*	F_1	
Reazione alcali/silice	Esame petrografico	Classe di reattività	*EP*	EP_{II}	Presenza di costituenti reattivi
	Prova accelerata di espansione	Classe di reattività	*BM*	% exp.	$BM_{0,1}$
	Prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	*PC*	% exp.	PC_{NR}
		Categoria di reattività	*RA*	RA_1	
Affinità leganti bituminosi	% copertura bitume	Valore dichiarato	*%*	NPD	
Resistenza shock termico	Coeff. LA dopo shock	Valore dichiarato	*%*	NPD	
	Perdita resistenza	Valore dichiarato	*% V_{LA}*	NPD	

9. L'uso o gli usi previsti dal prodotto da costruzione di cui al punto 1 e 2, sono conformi alla relativa specifica tecnica armonizzatta di cui al punto 9, come previsto dal fabbricante.

Firmato per nome e conto del fabbricante	L'amministratore delegato	IMPRESA ADINOLFI GIOVANNI S.r.l. Via Pantanelle 84033 Montesano S/M (SA) P.IVA e C.F.: 04731480655

Adinolfi Giovanni S.r.l.
Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA
22

1308/CPR/0021
EN 12620:2008

Aggregati per calcestruzzo

Aggregato grosso 8/14

Forma dei granuli	Categoria	SI_{15} , FI_{15}
Granulometria	Designazione	8/14
	Categoria	$G_C85/20$
Massa volumica dei granuli S.S.A.	Valore dichiarato	2,62 Mg/m^3
Purezza	Passa rispetto al valore di soglia	
Contenuto di fini	Categoria	$f_{1,5}$
Qualità dei fini *(MB, SE)*	Valore dichiarato	NPD
Contenuto di conchiglie	Categoria	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	Categoria	LA_{30}
Resistenza alla levigabilità	Categoria	NPD
Resistenza all'abrasione	Categoria	NPD
Resistenza all'usura	Categoria	NPD
Composizione/contenuto		
Cloruri	Valore dichiarato	0,001
Solfati solubili in acido	Categoria	$AS_{0,2}$
Zolfo totale	Categoria	S < 0,1%
Contenuto carbonato		
Costituenti che alterano la velocità di presa e indurimenti del calcestruzzo:	Passa rispetto al valore di soglia	
- contenuto sostanza humica	Valore dichiarato	Colore più chiaro della soluzione di riferimento
- acido fulvico	Valore dichiarato	NPD
- tempo di presa	Valore dichiarato	NPD
- impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	< 0,1 %
Stabilità del volume	Passa/non passa rispetto al valore di soglia	NPD
Assorbimento di acqua	Valore dichiarato	1,15%
Contenuto/Rilascio di sostanze pericolose	Valori soglia vigenti nel luogo d'impiego	NPD
Durabilità al gelo/disgelo	Categoria	F_1
Durabilità alla reazione alcali-silice		
- esame petrografico	Classe di reattività	EP_{II} Presenza di costituenti reattivi
- prova accelerata di espansione	Classe di reattività	$BM_{0,1}$
- prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	PC_{NR}
	Categoria di reattività	RA_1

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DoP)

N° 04 REV. DEL 15/06/22 (art. 4 CPR 305/2011)

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:	Ghiaia 14-20 Aggregato grosso frantumato, a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche gneissiche, quarzite, micascisti) ed in parte carbonatica (calcescisti). Di colore grigiastro.
2. Uso previsto:	Aggregati per calcestruzzo
3. Nome e indirizzo del fabbricante:	**Adinolfi Giovanni S.r.l. - Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA** Unità produttiva: Hinterrigger (Varna - BZ)
4. Mandatario:	N.A.
5. Sistema di valutazione:	**attestazione 2+**
6. Organismo notificato:	**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**
ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica n°	**1308/CPR/0021**
fondandosi sui seguenti elementi:	**i.** ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica **ii.** sorveglianza, valutazione e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica
7. Valutazione tecnica europea:	N.A.

8. Prestazione dichiarata:

Caratteristiche essenziali		Prestazione		Norma armonizzata UNI EN 12620:2008	
Granulometria	Dimensione	Designazione	*d/D*	14/20	
	Categoria	Designazione	*G*	G_C 85/20	
Indice di Forma		Categoria	*SI*	SI_{15}	
Indice di appiattimento		Categoria	*FI*	FI_{15}	
Percentuale particelle frantumate		Categoria	*C*	NPD	
Massa volumica S.S.A.		Valore dichiarato	*Mg/m³*	2,65	
Assorbimento		Valore dichiarato	*% WA_{24}*	0,77	
Purezza	Contenuto fini	Categoria	*f*	$f_{1,5}$	
	Qualità dei fini (MB, SE)	Valore dichiarato	*g/Kg, %*	NPD	
	Contenuto conchiglie	Categoria	*SC*	NPD	
Resistenza frammentazione	Los Angeles	Categoria	*LA*	LA_{30}	
Resistenza usura	Micro Deval	Categoria	*M_{DE}*	NPD	
Resistenza levigabilità		Categoria	*VL - PSV*	NPD	
Resistenza abrasione		Categoria	*AAV*	NPD	
Stabilità di volume		Categoria	*V*	NPD	
Composizione/ contenuto	Cloruri	Valore dichiarato	*% C*	0,001	
	Solfati solubili in acido	Categoria	*AS*	AS 0,2	
	Zolfo totale	Categoria	*% S*	S < 0,1%	
	Carbonato	Valore dichiarato	*% CO_2*	NPD	
Componenti che alterano la velocità di presa e di indurimento nel calcestruzzo	Contenuto sostanza humica	Valore dichiarato		Colore più chiaro della soluzione di riferimento	
	Acido fulvico	Valore dichiarato		NPD	
	Tempo di presa	Valore dichiarato		NPD	
	Impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	*m_{PLC}*	< 0,1 %	
Contenuto sostanze pericolose	Emissione radioattività	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio metalli pesanti	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio idrocarburi	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio altre sostanze	Valore dichiarato		NPD	
Durabilità	Gelo e disgelo	Valore dichiarato	*F*	F_1	
Reazione alcali/silice	Esame petrografico	Classe di reattività	*EP*	EP_{II}	Presenza di costituenti reattivi
	Prova accelerata di espansione	Classe di reattività	*BM*	% exp.	$BM_{0,1}$
	Prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	*PC*	% exp.	PC_{NR}
		Categoria di reattività	*RA*	RA_1	
Affinità leganti bituminosi	% copertura bitume	Valore dichiarato	*%*	NPD	
Resistenza shock termico	Coeff. LA dopo shock	Valore dichiarato	*%*	NPD	
	Perdita resistenza	Valore dichiarato	*% V_{LA}*	NPD	

9. L'uso o gli usi previsti dal prodotto da costruzione di cui al punto 1 e 2, sono conformi alla relativa specifica tecnica armonizzatta di cui al punto 9, come previsto dal fabbricante.

Firmato per nome e conto del fabbricante	L'amministratore delegato	IMPRESA ADINOLFI GIOVANNI S.r.l. Via Pantanelle 84033 Montesano S/M (SA) P.IVA e C.F. 04711480655

Adinolfi Giovanni S.r.l.
Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA
22

1308/CPR/0021
EN 12620:2008

Aggregati per calcestruzzo

Aggregato grosso 14/20

Forma dei granuli	Categoria	SI_{15} , FI_{15}
Granulometria	Designazione	14/20
	Categoria	$G_C85/20$
Massa volumica dei granuli S.S.A.	Valore dichiarato	2,65 Mg/m^3
Purezza	Passa rispetto al valore di soglia	
Contenuto di fini	Categoria	$f_{1,5}$
Qualità dei fini *(MB, SE)*	Valore dichiarato	NPD
Contenuto di conchiglie	Categoria	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	Categoria	LA_{30}
Resistenza alla levigabilità	Categoria	NPD
Resistenza all'abrasione	Categoria	NPD
Resistenza all'usura	Categoria	NPD
Composizione/contenuto		
Cloruri	Valore dichiarato	0,001
Solfati solubili in acido	Categoria	$AS_{0,2}$
Zolfo totale	Categoria	S < 0,1%
Contenuto carbonato		
Costituenti che alterano la velocità di presa e indurimenti del calcestruzzo:	Passa rispetto al valore di soglia	
- contenuto sostanza humica	Valore dichiarato	Colore più chiaro della soluzione di riferimento
- acido fulvico	Valore dichiarato	NPD
- tempo di presa	Valore dichiarato	NPD
- impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	< 0,1 %
Stabilità del volume	Passa/non passa rispetto al valore di soglia	NPD
Assorbimento di acqua	Valore dichiarato	0,77%
Contenuto/Rilascio di sostanze pericolose	Valori soglia vigenti nel luogo d'impiego	NPD
Durabilità al gelo/disgelo	Categoria	F_1
Durabilità alla reazione alcali-silice		
- esame petrografico	Classe di reattività	EP_{II} Presenza di costituenti reattivi
- prova accelerata di espansione	Classe di reattività	$BM_{0,1}$
- prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	PC_{NR}
	Categoria di reattività	RA_1

INfIlA8TIIUCTUR
MJLM'O OEPARTME'Nf
Vta Badola, 101-103 • 2004S Lllrtat.o (rt.I)
Tol.: +3!I 02 9375 0000 • Fax.: +39 02 93"16009:9

SOCOTEC ITALII\ S1I-P.h'a 011'12·130(I<tl - Capllale aocloto 1,144.000,00 euIO
Sodo I.i:.9.ilix Via 8.il'lof:,. 101-103 • 2004S UIIn.ilo(MI)
Tal.: •39 02 00:15 0000-f'u: ,_Jg 02 03750099
VM'IUOC::Oloc.It

SOCOTEC

GRANULOMETRIA UMIDA (UNI EN 933·1)

Cor111,Il/t11tft	IFltiw-1111\01UtmU OONtrRUCII()N
RktIlcckrltv:	IIREfi'.'IQ\OTW.'NELOOUSIfIlù CUON
r	ASSE FERAO'o'ARIOt,')()JU.CO.VEILOtui •GAIURYI ci IIMtCE't.
	ORIit,'11t;S\()- t.ono ci COSIIIUZJOHE 'I.WIIIS 2-;
t." ptiltoco.Yo tlthfiuttp,10110:	.
Vatln1o d /11ççot1111/ont·	USttJJt.AQ
O.ifa 6,tNludono *r,OV«*	t;11151011
W8S:	.
Lot11ifl'tl.'Op,,,:	Hnlmfiger
hnpl&nro:	Adlnolfi
Ptovcvikm11:	.
Codke *vorwJo*	OtCW.GGIGN(IS$dsl 1110$10II
DIIsl I'ti:\'CtO:	11)0S/10I1
C:od.'(0,'- 1 0	IIJ04

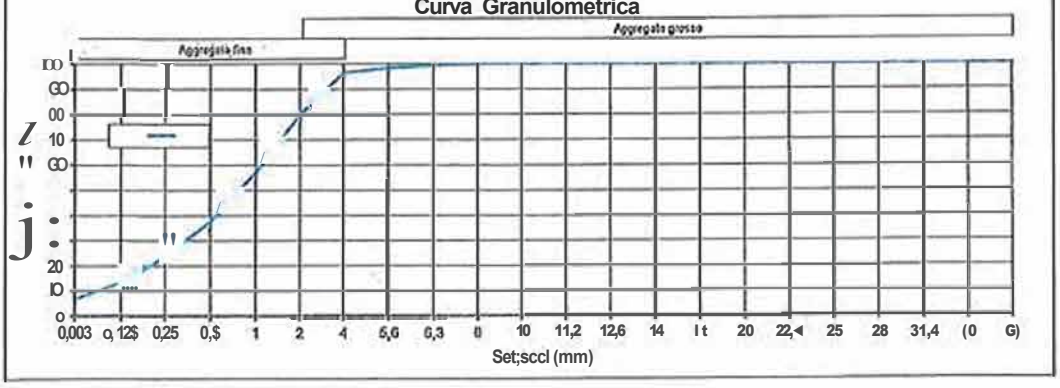
N· n,pporto 111,ron o.t11; PIl\)ifl.i. 1 dl1	Rd?-G1\21-17030 12/10/2021

.VEJ'IU.III			Y IM Tr.	I'AO.ullo
"p				100,00
<0,0	0,08	00	0,00	100.00
;!!!	0,00			101\00
	0,00			100,00
	0,00			100.00
,,3	0,00		000	100,00
	0,00		00	100,0>
	0,00			100.03
1'0				100,U
tM	0,00	00	00	100.00
I-2	0,00	0,00	0,00	1oe,c,
**0	0,00		0,0)	100,0,
	0,0,	0,0>	0,0)	IOM>
?!..			0,0	tt,31
				tf,41
„o				IMI
„o	Dt LJ	U,t1	OA+	n_,
MO)	tt,81	1!1,4t	61.10	>Mi
O.,S,				tf,L4
			8(i,43	1).,$1
TOTAIf	J19,1I	I>Jlli	C.O. ... , ..	

OPERAZIONE!

Ccolcrblcll!	
;u•-t..MIrfiJM(	J)S.u:
,-_C,..,l=IIII,.-I<.0	,10.u
:_u,itt1IO.CCJ111-,(1I-)	
,Jv.,iulMttlebl	
n I i-	OOI

Curva Granulometrica



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonucci

Il RO.PEJI1$tlb(I1t reento

sòeofEé tfALIA s.r.l.
·P'.IVA 01872430648
Infroslructuro -Milano OOJ>nrtment
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
\WIVI,SOCOIé.C.II

Copia Conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax.: +39 02 93750099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

GRANULOMETRIA UMIDA (UNI EN 933-1)

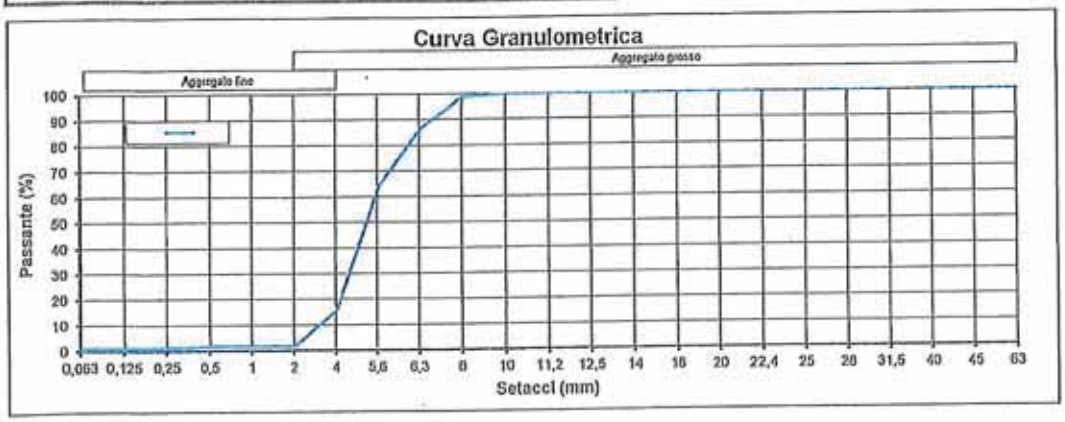
Committente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Richiedente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Lavoro:	ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA - GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - LOTTO DI COSTRUZIONE "MULES 2-3"
N° protocollo richiesta prova:	.
Verbale di accettazione:	285/21/LAB
Data Esecuzione Prova:	20/05/2021
WBS:	.
Località/Opera:	Hintenlger
Impianto:	Adicolli
Provenienza:	.
Codice Verbale:	010/AGG/GNEISS del 17/05/2021
Data Prelievo:	17/05/2021
Codice prelievo:	GHI 2-6

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-21-17039
Data:	12/10/2021
Pagina 1 di 1	

APERTURE (mm)	TRATT. (g)	% TRATT.	% TRATT. Progres.	% Passante
63,0	0,00	0,00	0,00	100,00
45,0	0,00	0,00	0,00	100,00
40,0	0,00	0,00	0,00	100,00
31,5	0,00	0,00	0,00	100,00
28,0	0,00	0,00	0,00	100,00
25,0	0,00	0,00	0,00	100,00
22,4	0,00	0,00	0,00	100,00
20,0	0,00	0,00	0,00	100,00
16,0	0,00	0,00	0,00	100,00
14,0	0,00	0,00	0,00	100,00
12,5	0,00	0,00	0,00	100,00
11,2	0,00	0,00	0,00	100,00
10,0	0,00	0,00	0,00	100,00
8,0	7,69	1,22	1,22	98,78
6,3	80,15	12,40	13,62	86,38
5,6	145,95	22,59	36,20	63,80
4,0	309,93	47,95	84,15	15,85
2,0	91,14	14,10	98,25	1,75
1,0	0,32	0,05	98,30	1,70
0,500	0,32	0,05	98,35	1,65
0,250	2,65	0,41	98,76	1,24
0,125	0,58	0,09	98,85	1,15
0,063	0,45	0,07	98,92	1,08
TOTALI	639,30	98,92	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	-
Peso contenitore (g)	476,00
Peso umido campione (g)	653,66
Peso secco campione (g)	646,30
Peso secco campione lavato (g)	639,42
Passante al 0,063 mm (%)	1,07
Perdita lavaggio (g)	6,94
Riscontro pesi (g)	0,04



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Aulanuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Capolo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia Conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT

Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax.: +39 02 93750099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

GRANULOMETRIA UMIDA (UNI EN 933-1)

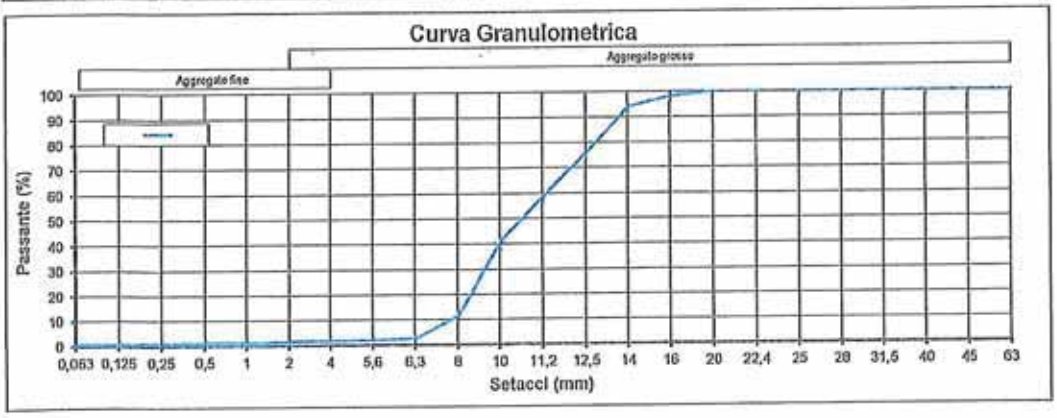
Committente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Richiedente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Lavoro:	ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA - GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - LOTTO DI COSTRUZIONE 'MULES 2-3'
N° protocollo richiesta prova:	.
Verbale di accettazione:	285/21/LAB
Data Esecuzione Prova:	20/05/2021
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterliger
Impianto:	Adinolfi
Provenienza:	.
Codice Verbale:	010/AGG/GNEISS del 17/05/2021
Data Prelievo:	17/05/2021
Codice prelievo:	GI0 0-14

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-21-17047
Data:	12/10/2021
Pagina 1 di 1	

APERTURE (mm)	TRATT. (g)	%TRATT.	%TRATT. Progress.	% Passante
63,0	0,00	0,00	0,00	100,00
45,0	0,00	0,00	0,00	100,00
40,0	0,00	0,00	0,00	100,00
31,5	0,00	0,00	0,00	100,00
28,0	0,00	0,00	0,00	100,00
25,0	0,00	0,00	0,00	100,00
22,4	0,00	0,00	0,00	100,00
20,0	0,00	0,00	0,00	100,00
16,0	49,43	1,92	1,92	98,08
14,0	98,34	3,82	5,74	94,26
12,5	463,64	18,01	23,75	76,25
11,2	442,28	17,18	40,93	59,07
10,0	464,16	18,03	58,96	41,04
8,0	757,38	29,42	88,38	11,62
6,3	232,72	9,04	97,42	2,58
5,6	13,13	0,51	97,93	2,07
4,0	7,21	0,28	98,21	1,79
2,0	5,66	0,22	98,43	1,57
1,0	4,89	0,19	98,62	1,38
0,500	1,54	0,06	98,68	1,32
0,250	12,10	0,47	99,15	0,85
0,125	1,54	0,06	99,21	0,79
0,063	0,26	0,01	99,22	0,78
TOTALI	2554,28	99,22	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	-
Peso contenitore (g)	425,63
Peso umido campione (g)	2599,34
Peso secco campione (g)	2574,37
Peso secco campione lavato (g)	2554,31
Passante al 0,063 mm (%)	0,78
Perdita lavaggio (g)	20,06
Riscontro pesi (g)	0,03



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonicelli

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Cosma

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia Conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT

Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax.: +39 02 93750099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

GRANULOMETRIA UMIDA (UNI EN 933-1)

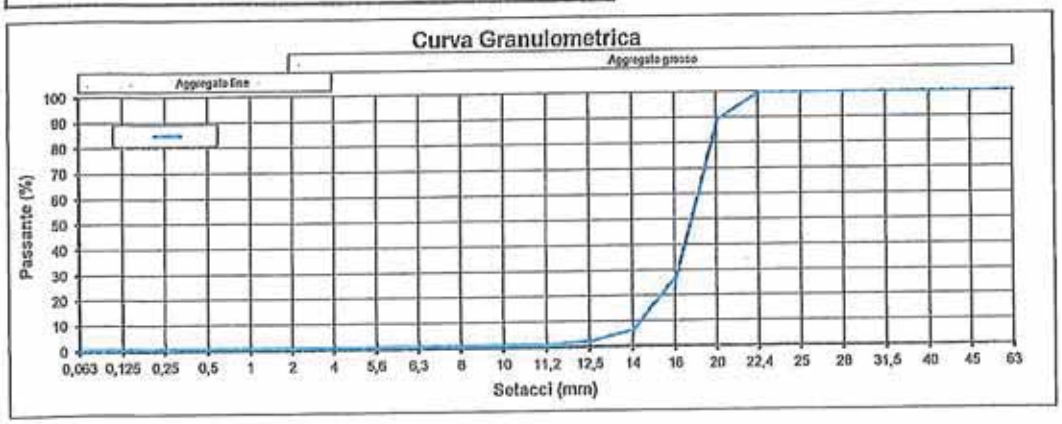
Committente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Richiedente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Lavoro:	ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA - GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - LOTTO DI COSTRUZIONE "MULES 2-3"
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	285/21/LAB
Data Esecuzione Prova:	20/05/2021
WBS:	.
Località/Opera:	Hinteriger
Impianto:	Adinolfi
Provenienza:	.
Codice Verbale:	010/AGG/GNEISS del 17/05/2021
Data Prelievo:	17/05/2021
Codice prelievo:	GHI 14-20

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-21-17055
Data:	12/10/2021
Pagina 1 di 1	

APERTURE (mm)	TRATT. (g)	% TRATT.	% TRATT. Progres.	% Passante
63,0	0,00	0,00	0,00	100,00
45,0	0,00	0,00	0,00	100,00
40,0	0,00	0,00	0,00	100,00
31,5	0,00	0,00	0,00	100,00
20,0	0,00	0,00	0,00	100,00
25,0	0,00	0,00	0,00	100,00
22,4	0,00	0,00	0,00	100,00
20,0	512,50	10,93	10,93	89,07
16,0	2893,55	61,71	72,64	27,36
14,0	975,30	20,80	93,44	6,56
12,5	198,81	4,24	97,68	2,32
11,2	56,27	1,20	98,88	1,12
10,0	1,88	0,04	98,92	1,08
8,0	5,16	0,11	99,03	0,97
6,3	1,41	0,03	99,06	0,94
5,6	4,69	0,10	99,16	0,84
4,0	3,75	0,08	99,24	0,76
2,0	1,41	0,03	99,27	0,73
1,0	2,81	0,05	99,33	0,67
0,500	2,34	0,05	99,38	0,62
0,250	0,00	0,00	99,38	0,62
0,125	4,69	0,10	99,48	0,52
0,063	0,94	0,02	99,50	0,50
TOTALI	4665,51	99,50	C.O. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	-
Peso contenitore (g)	561,05
Peso umido campione (g)	4711,03
Peso secco campione (g)	4688,05
Peso secco campione lavato (g)	4665,57
Passante al 0,063 mm (%)	0,50
Perdita lavaggio (g)	22,38
Residuo pesato (g)	0,05



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antoniccia

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia Conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7058
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

DETERMINAZIONE DEL PASSANTE AL SETACCIO 0,063 mm
(UNI EN 12620; UNI EN 933-1)

	Provino
Peso materiale secco (g)	222,2
Peso materiale setacciato (g)	207,3
Passante al setaccio 0,063 mm (%)	**6,7**

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA W
(UNI EN 1097-5)

	Provino
Peso materiale umido (g)	
Peso materiale secco (g)	
Contenuto d'acqua w (%)	

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI FINEZZA
(UNI EN 12620, UNI EN 933)

	Provino
Peso materiale secco (g)	
% Trattenuto al setaccio 10 mm	
% Trattenuto al setaccio 8 mm	
% Trattenuto al setaccio 4 mm	
% Trattenuto al setaccio 2 mm	
% Trattenuto al setaccio 1 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,5 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,25 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,125 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,063 mm	
Modulo di finezza MF	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

EQUIVALENTE IN SABBIA (UNI EN 933-8)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7059
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME PROVA γ_P

Metodo campionatore

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso fustella (g)	44,00	44,00	44,00
Peso fustella + campione (g)	172,4	173,5	171,9
Peso campione (g)	128,4	129,5	127,9
Volume fustella (cm^3)	88,00	88,00	88,00
Peso di volume prova γ_P (g/cm^3)	1,459	1,472	1,453
MEDIA	1,46		

DATI PROVA

O_{int} cilindro (mm)	32
H cilindro (mm)	430
D Setaccio UNI (mm)	2,00
Cicli agitazione (n°)	90
Tempo agitazione (sec)	30
Q.tà tot. Prova (g)	500

EQUIVALENTE IN SABBIA SE

Metodo agitazione

	Test 1	Test 2	Test 3
Peso provino (g)	120	122	120
Altezza sospensione h_1 (mm)	127	126	127
Altezza sedimento h_2 (mm)	75	75	76
EQUIVALENTE IN SABBIA SE h_2/h_1 (%)	59,1	59,2	59,8
EQUIVALENTE IN SABBIA SE:	**59**		

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

DETERMINAZIONE DEL BLU DI METILENE (UNI EN 933-9)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	-
Verbale di accettazione:	226/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	-
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7060
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

Massa campione (g)	217,4
Volume di Soluzione (ml)	10
Valore di Blu di Metilene MB (g/Kg)	**0,5**

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7061
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 2	

Descrizione preliminare macroscopica: sabbia di colore prevalentemente grigiastro

Osservazioni microscopiche
(stime quantitative basate sul conteggio delle particelle)

Morfologia dei clasti: forma da fortemente angolosa a sub-angolosa, sfericità da alta a molto bassa.

Analisi modale:

Costituenti	Unità Di Misura	Valore
Rocce metamorfiche	%	92,7
Quarzo	%	4,8
Feldspati	%	1,8
Miche	%	0,4
Marmi	%	0,3

Stato fisico: talora presenza di ossidi ed idrossidi di ferro di neoformazione.

Classificazione petrografica: sabbia a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche, quarzo, feldspati, miche) ed in parte carbonatica (marmi).

Classificazione della reattività *(UNI 11530)*: sulla base dei risultati dell'esame petrografico in sezione sottile, l'aggregato è classificato come potenzialmente reattivo (Classe PR).

La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

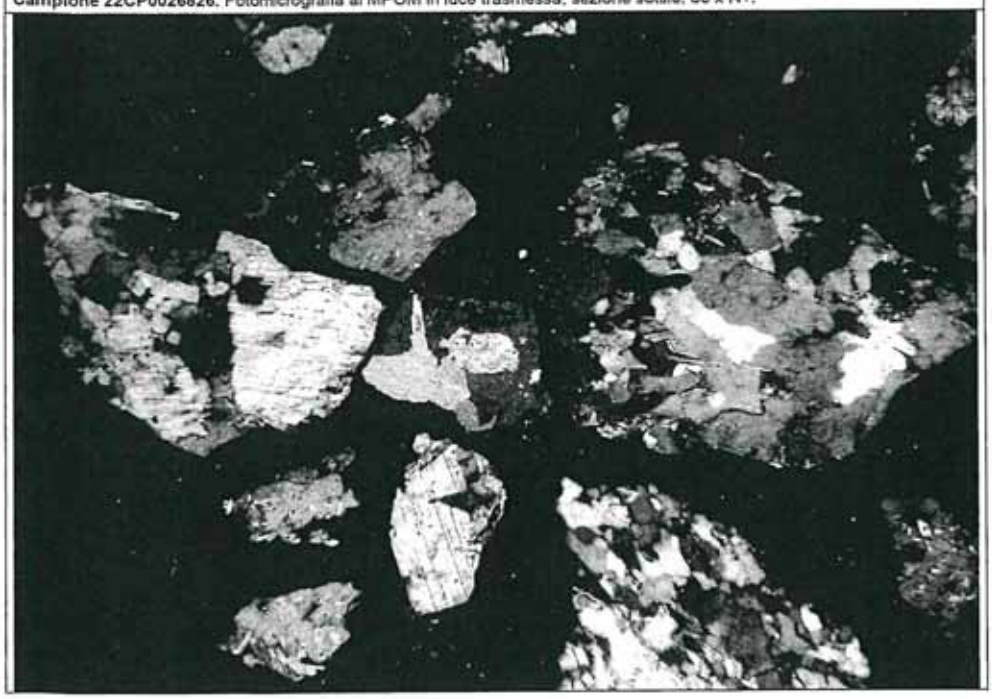
ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	-
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	-
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7061
Data:	15/06/2022
Pagina 2 di 2	

Aggregati nocivi	Contenuto	Requisiti UNI 8520-2
Solfati (gesso e anidrite).	non rilevato	In caso di presenza di solfati deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.2 ($AS_{0.2}$); Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.8 ($AS_{0.8}$).
Solfuri ossidabili (pirite, marcasite e pirrotina).	presente	In caso di presenza di solfuri ossidabili deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto totale di Zolfo ≤ 0,1%.
Minerali potenzialmente reattivi agli alcali (opale, silice amorfa idrata, vetro vulcanico ad alto tenore di silice, quarzo microcristallino, calcedonio, selce, quarzo ad estinzione ondulata).	presente	In caso di presenza di minerali potenzialmente reattivi agli alcali è necessario eseguire la seguente prova: Determinazione della potenziale reattività in presenza di alcali (UNI 8520-22).
Miche e scisti cristallini.	presente	La presenza di miche nell'aggregato può comportare riduzioni sia nella resistenza meccanica, sia nel modulo elastico del calcestruzzo.

Campione 22CP0026826. Fotomicrografia al MPOM in luce trasmessa, sezione sottile, 80 x N+.



La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali (UNI EN 8520-22 - UNI 11504)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	-
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	-
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

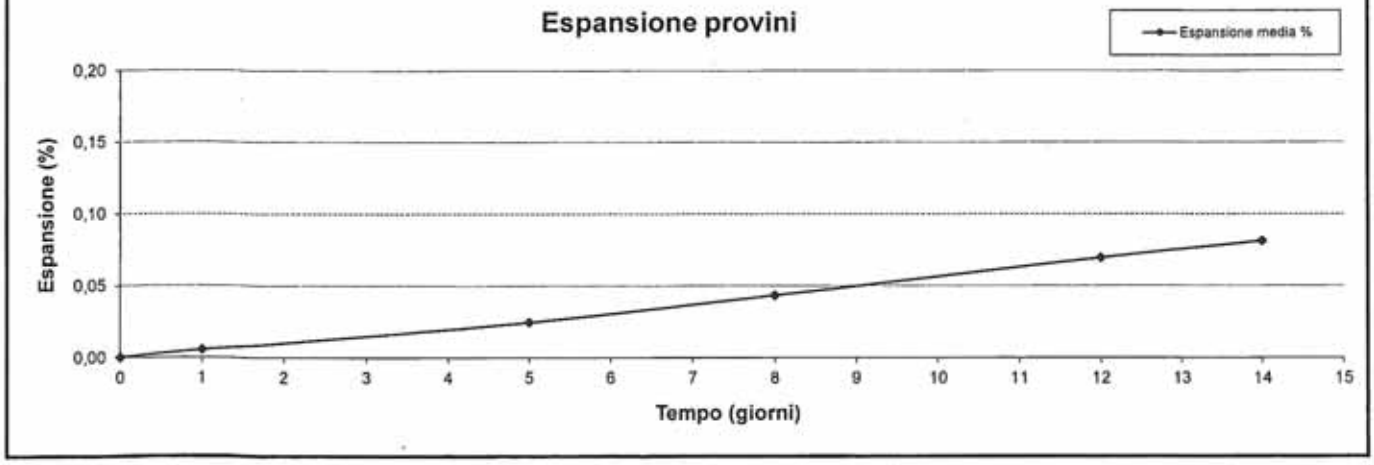
Note:

N° Rapporto di prova: RdP-GM-22-7062
Data: 15/06/2022
Pagina 1 di 1

Tipologia aggregato esaminato	
Aggregato fine naturale	
Aggregato fine frantumato	⊔
Aggregato grosso	
Aggregato misto	

Cemento impiegato	
Tipo di cemento e classe	CEM I 52,5 R
Tenore in alcali Na_2O (%)	1,06
Finezza di macinazione Blaine (m^2/kg)	465
Spandimento della malta (mm)	211

N° PROVINO	*1*	*2*	*3*	*4*	*Media*	*ΔL (%)*
Lunghezza iniziale (mm)	293,821	293,813	293,889		**293,841**	
Lunghezza dopo 24 ore in H2O (mm)	294,004	294,013	293,993		**294,003**	0,065
Lunghezza dopo 24 ore in NaOH (mm)	294,018	294,028	294,002		**294,016**	0,005
Lunghezza dopo 5 gg in NaOH (mm)	294,066	294,077	294,050		**294,064**	0,024
Lunghezza dopo 8 gg in NaOH (mm)	294,111	294,126	294,096		**294,111**	0,043
Lunghezza dopo 12 gg in NaOH (mm)	294,176	294,194	294,159		**294,176**	0,069
Lunghezza dopo 14 gg in NaOH (mm)	294,205	294,224	294,188		**294,206**	**0,081**
Lunghezza dopo 21 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 28 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 42 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 56 gg in NaOH (mm)						



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/2-6

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7064
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

DETERMINAZIONE DEL PASSANTE AL SETACCIO 0,063 mm
(UNI EN 12620; UNI EN 933-1)

	Provino
Peso materiale secco (g)	649,0
Peso materiale setacciato (g)	641,9
Passante al setaccio 0,063 mm (%)	1,1

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA W
(UNI EN 1097-5)

	Provino
Peso materiale umido (g)	
Peso materiale secco (g)	
Contenuto d'acqua w (%)	

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI FINEZZA
(UNI EN 12620, UNI EN 933)

	Provino
Peso materiale secco (g)	
% Trattenuto al setaccio 10 mm	
% Trattenuto al setaccio 8 mm	
% Trattenuto al setaccio 4 mm	
% Trattenuto al setaccio 2 mm	
% Trattenuto al setaccio 1 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,5 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,25 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,125 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,063 mm	
Modulo di finezza MF	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

FORMA DI AGGREGATI LAPIDEI (UNI EN 933-3; UNI EN 933-4)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/2-6

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7065
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

INDICE DI FORMA (UNI EN 933-4)

Massa del campione di prova M_1 (g)	43,9
Massa dei granuli non cubici M_2 (g)	6,3
INDICE DI FORMA ***SI***	**14**

d_i / D_i delle frazioni granulometriche esaminate	**4/5,6**

INDICE DI APPIATTIMENTO (UNI EN 933-3)

FRAZIONE GRNULOMETRICA d/D (mm)	TRATT. (g)	APERTURA GRIGLIA (mm)	PASS. (g)	IND. APP. FRAZ. GRAN.
63,0-80,0		40		
50,0-63,0		31,5		
40,0-50,0		25		
31,5-40,0		20		
25,0-31,5		16		
20,0-25,0		12,5		
16,0-20,0		10		
12,5-16,0		8		
10,0-12,5		6,3		
8,0-10,0	1,7	5	0,3	15
6,3-8,0	130,5	4	18,6	14
5,0-6,3	470,2	3,15	64,3	14
4,0-5,0	285,1	2,5	35,0	12

INDICE DI APPIATTIMENTO GLOBALE ***FI***	**13**

VALIDITA' DELLA PROVA

Massa M_0 della porzione di prova (g)	894,3
Totale della masse scartate (g)	6,0
ΔM (%)	0,09
Prova Valida (ΔM < 1%)	☐
Prova non Valida (ΔM > 1%)	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/2-6

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7066
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 2	

Descrizione preliminare macroscopica: ghiaia di colore prevalentemente grigiastro

Osservazioni microscopiche

(stime quantitative basate sul conteggio delle particelle)

Morfologia dei clasti: forma da fortemente angolosa a sub-angolosa, sfericità da alta a molto bassa.

Analisi modale:

Costituenti	Unità Di Misura	Valore
Rocce metamorfiche	%	93,2
Quarzo	%	3,8
Feldspati	%	2,2
Miche	%	0,5
Marmi	%	0,3

Stato fisico: talora presenti ossidi ed idrossidi di ferro di neoformazione.

Classificazione petrografica: ghiaia a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche, quarzo, feldspati, miche) ed in parte carbonatica (marmi).

Classificazione della reattività *(UNI 11530)*: sulla base dei risultati dell'esame petrografico in sezione sottile, l'aggregato è classificato come potenzialmente reattivo (Classe PR).

La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

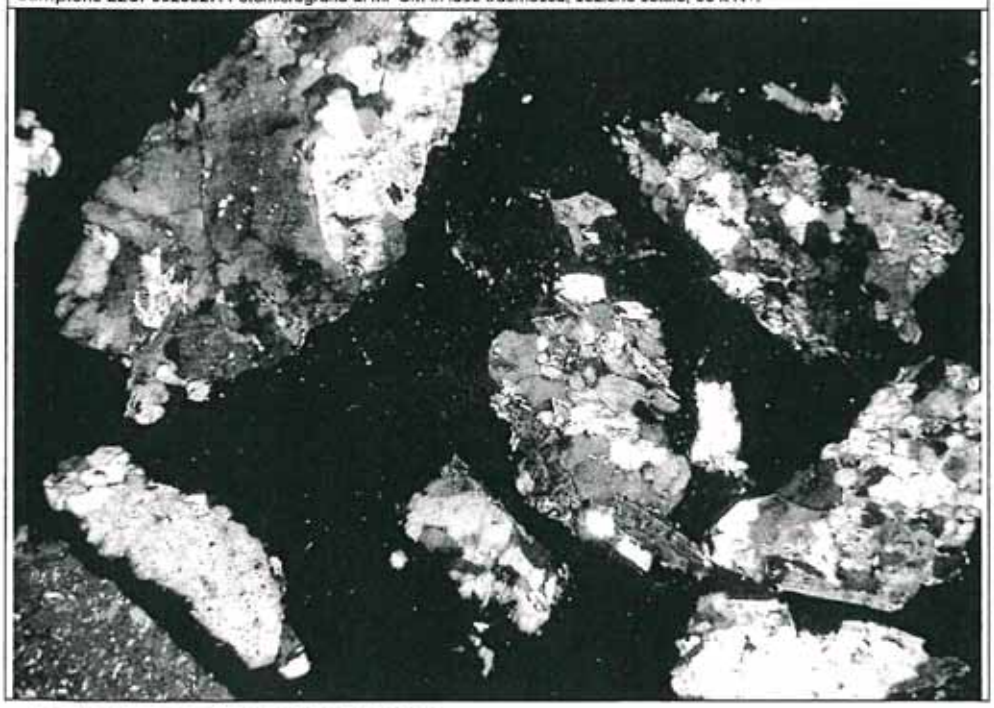
ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/2-6

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7068
Data:	15/06/2022
Pagina 2 di 2	

Aggregati nocivi	Contenuto	Requisiti UNI 8520-2
Solfati (gesso e anidrite).	non rilevato	In caso di presenza di solfati deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.2 ($AS_{0.2}$); Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.8 ($AS_{0.8}$).
Solfuri ossidabili (pirite, marcasite e pirrotina).	presente	In caso di presenza di solfuri ossidabili deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto totale di Zolfo ≤ 0.1%.
Minerali potenzialmente reattivi agli alcali (opale, silice amorfa idrata, vetro vulcanico ad alto tenore di silice, quarzo microcristallino, calcedonio, selce, quarzo ad estinzione ondulata).	presente	In caso di presenza di minerali potenzialmente reattivi agli alcali è necessario eseguire la seguente prova: Determinazione della potenziale reattività in presenza di alcali (UNI 8520-22).
Miche e scisti cristallini.	presente	La presenza di miche nell'aggregato può comportare riduzioni sia nella resistenza meccanica, sia nel modulo elastico del calcestruzzo.

Campione 22CP0026827. Fotomicrografia al MPOM in luce trasmessa, sezione sottile, 60 x N+.



La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali (UNI EN 8520-22- UNI 11504)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/2-6

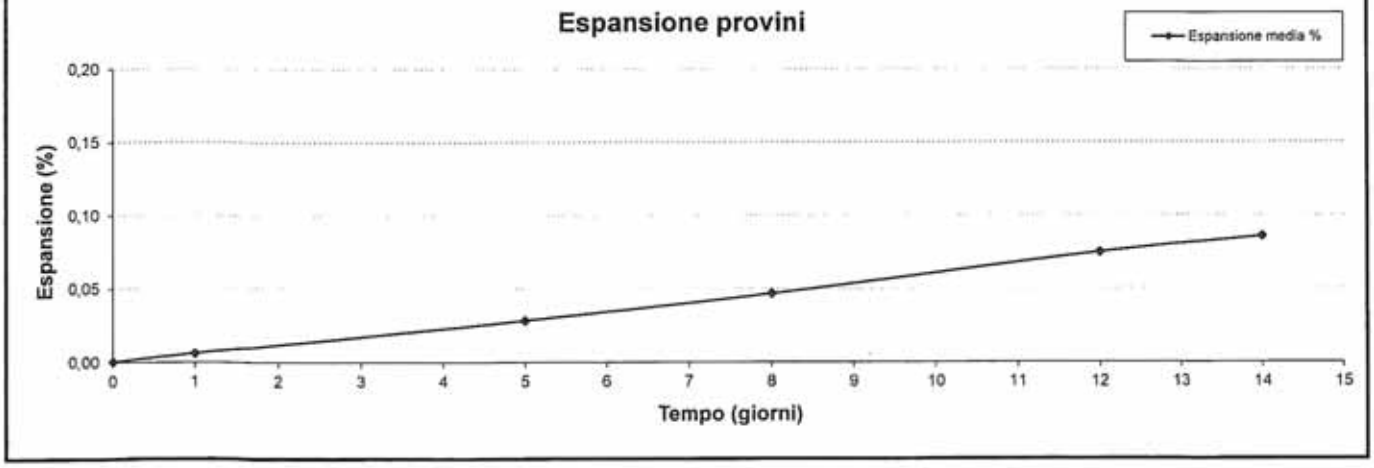
Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7067
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

Tipologia aggregato esaminato	
Aggregato fine naturale	
Aggregato fine franturnato	
Aggregato grosso	⊟
Aggregato misto	

Cemento impiegato	
Tipo di cemento e classe	CEM I 52,5 R
Tenore in alcali Na^2O (%)	1,06
Finezza di macinazione Blaine (m^2/kg)	465
Spandimento della malta (mm)	208

N° PROVINO	*1*	*2*	*3*	*4*	*Media*	*ΔL (%)*
Lunghezza iniziale (mm)	293,861	293,822	293,838		**293,840**	
Lunghezza dopo 24 ore in H2O (mm)	294,007	294,000	294,017		**294,008**	0,067
Lunghezza dopo 24 ore in NaOH (mm)	294,021	294,012	294,036		**294,023**	0,006
Lunghezza dopo 5 gg in NaOH (mm)	294,078	294,066	294,091		**294,079**	0,028
Lunghezza dopo 8 gg in NaOH (mm)	294,122	294,106	294,141		**294,124**	0,046
Lunghezza dopo 12 gg in NaOH (mm)	294,194	294,179	294,210		**294,194**	0,075
Lunghezza dopo 14 gg in NaOH (mm)	294,222	294,202	294,240		**294,221**	**0,085**
Lunghezza dopo 21 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 28 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 42 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 56 gg in NaOH (mm)						



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antoniuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/8-14

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7069
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

DETERMINAZIONE DEL PASSANTE AL SETACCIO 0,063 mm
(UNI EN 12620; UNI EN 933-1)

	Provino
Peso materiale secco (g)	1960,4
Peso materiale setacciato (g)	1944,7
Passante al setaccio 0,063 mm (%)	**0,8**

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA W
(UNI EN 1097-5)

	Provino
Peso materiale umido (g)	
Peso materiale secco (g)	
Contenuto d'acqua w (%)	

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI FINEZZA
(UNI EN 12620, UNI EN 933)

	Provino
Peso materiale secco (g)	
% Trattenuto al setaccio 10 mm	
% Trattenuto al setaccio 8 mm	
% Trattenuto al setaccio 4 mm	
% Trattenuto al setaccio 2 mm	
% Trattenuto al setaccio 1 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,5 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,25 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,125 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,063 mm	
Modulo di finezza MF	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

FORMA DI AGGREGATI LAPIDEI (UNI EN 933-3; UNI EN 933-4)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/B-14

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7070
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

INDICE DI FORMA (UNI EN 933-4)

Massa del campione di prova M_1 (g)	257,1
Massa dei granuli non cubici M_2 (g)	32,3
INDICE DI FORMA *SI*	13

d_i / D_i delle frazioni granulometriche esaminate	8/11,2

INDICE DI APPIATTIMENTO (UNI EN 933-3)

FRAZIONE GRNULOMETRICA d/D (mm)	TRATT. (g)	APERTURA GRIGLIA (mm)	PASS. (g)	IND. APP. FRAZ. GRAN.
63,0-80,0		40		
50,0-63,0		31,5		
40,0-50,0		25		
31,5-40,0		20		
25,0-31,5		16		
20,0-25,0		12,5		
16,0-20,0		10		
12,5-16,0	171,6	8	22,4	13
10,0-12,5	538,8	6,3	75,7	14
8,0-10,0	596,8	5	60,0	10
6,3-8,0	248,0	4	27,4	11
5,0-6,3	31,8	3,15	4,5	14
4,0-5,0	8,8	2,5	1,1	12

INDICE DI APPIATTIMENTO GLOBALE *FI*	12

VALIDITA' DELLA PROVA

Massa M_0 della porzione di prova (g)	1606,3
Totale delle masse scartate (g)	6,7
ΔM (%)	0,24
Prova Valida (ΔM < 1%)	☐
Prova non Valida (ΔM > 1%)	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/8-14

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7071
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 2	

Descrizione preliminare macroscopica: ghiaia di colore prevalentemente grigiastro

Osservazioni microscopiche

(stime quantitative basate sul conteggio delle particelle)

Morfologia dei clasti: forma da fortemente angolosa a sub-angolosa, sfericità da media a molto bassa.

Analisi modale:

Costituenti	Unità Di Misura	Valore
Rocce metamorfiche	%	96,9
Quarzite	%	1,6
Micascisti	%	1,2
Calcescisti	%	<1

Stato fisico: talora presenti ossidi ed idrossidi di ferro di neoformazione.

Classificazione petrografica: ghiaia a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche gneissiche, quarzite, micascisti) ed in parte carbonatica (calcescisti).

Classificazione della reattività *(UNI 11530)*: sulla base dei risultati dell'esame petrografico in sezione sottile, l'aggregato è classificato come potenzialmente reattivo (Classe PR).

La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

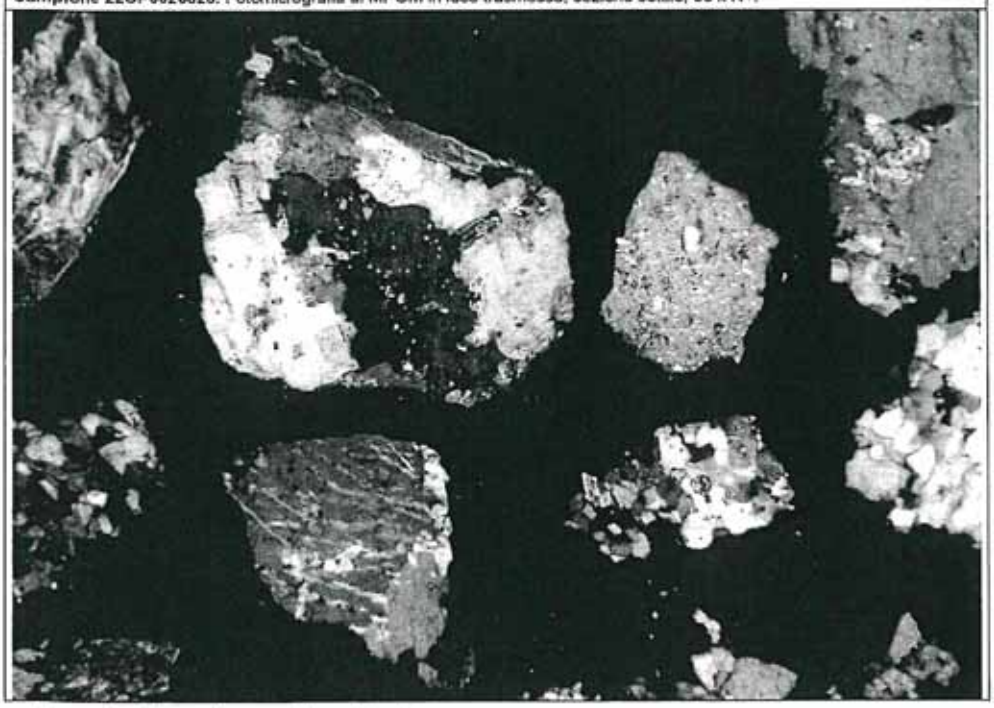
ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/8-14

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7071
Data:	15/06/2022
Pagina 2 di 2	

Aggregati nocivi	Contenuto	Requisiti UNI 8520-2
Solfati (gesso e anidrite).	non rilevato	In caso di presenza di solfati deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.2 ($AS_{0.2}$); Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.8 ($AS_{0.8}$).
Solfuri ossidabili (pirite, marcasite e pirrotina).	presente	In caso di presenza di solfuri ossidabili deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto totale di Zolfo ≤ 0.1%.
Minerali potenzialmente reattivi agli alcali (opale, silice amorfa idrata, vetro vulcanico ad alto tenore di silice, quarzo microcristallino, calcedonio, selce, quarzo ad estinzione ondulata).	presente	In caso di presenza di minerali potenzialmente reattivi agli alcali è necessario eseguire la seguente prova: Determinazione della potenziale reattività in presenza di alcali (UNI 8520-22).
Miche e scisti cristallini.	presente	La presenza di miche nell'aggregato può comportare riduzioni sia nella resistenza meccanica, sia nel modulo elastico del calcestruzzo.

Campione 22CP0026828. Fotomicrografia al MPOM in luce trasmessa, sezione sottile, 80 x N+.



La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali (UNI EN 8520-22- UNI 11504)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/8-14

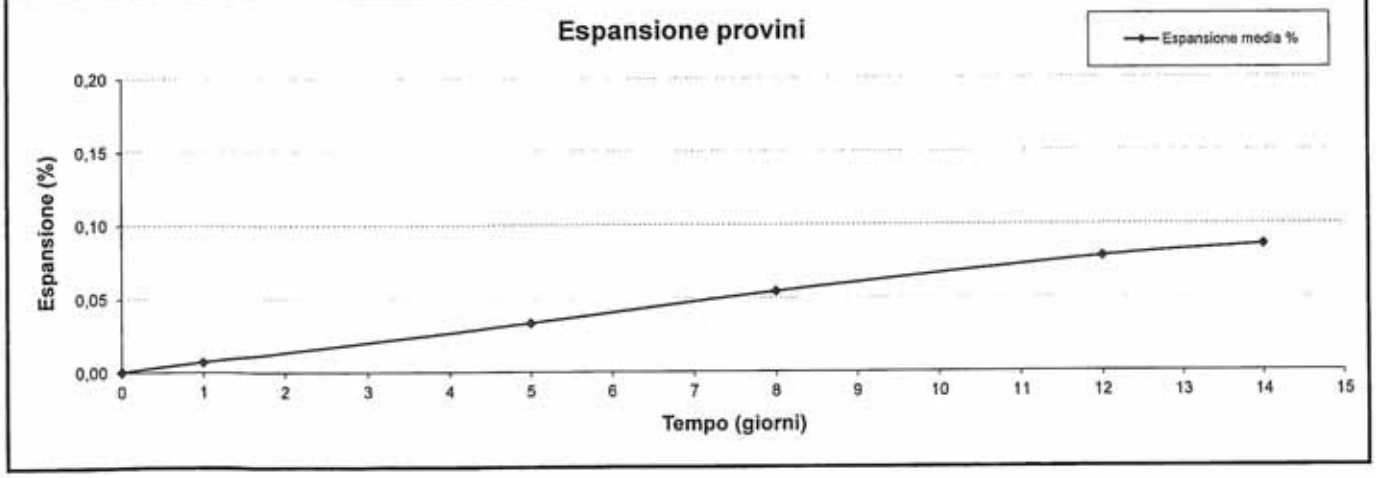
Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7072
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

Tipologia aggregato esaminato	
Aggregato fine naturale	
Aggregato fine frantumato	
Aggregato grosso	⬭
Aggregato misto	

Cemento impiegato	
Tipo di cemento e classe	CEM I 52,5 R
Tenore in alcali Na^2O (%)	1,06
Finezza di macinazione Blaine (m^2/kg)	465
Spandimento della malta (mm)	218

N° PROVINO	*1*	*2*	*3*	*4*	*Media*	*ΔL (%)*
Lunghezza iniziale (mm)	293,847	293,829	293,823		**293,833**	
Lunghezza dopo 24 ore in H2O (mm)	293,998	294,005	294,013		**294,005**	0,069
Lunghezza dopo 24 ore in NaOH (mm)	294,011	294,023	294,031		**294,022**	0,007
Lunghezza dopo 5 gg in NaOH (mm)	294,077	294,087	294,099		**294,088**	0,033
Lunghezza dopo 8 gg in NaOH (mm)	294,127	294,141	294,153		**294,141**	0,054
Lunghezza dopo 12 gg in NaOH (mm)	294,184	294,199	294,214		**294,199**	0,078
Lunghezza dopo 14 gg in NaOH (mm)	294,206	294,217	294,233		**294,219**	**0,086**
Lunghezza dopo 21 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 28 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 42 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 56 gg in NaOH (mm)						



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/14-20

Note:

N° Rapporto di prova: RdP-GM-22-7074
Data: 15/06/2022
Pagina 1 di 1

DETERMINAZIONE DEL PASSANTE AL SETACCIO 0,063 mm
(UNI EN 12620; UNI EN 933-1)

	Provino
Peso materiale secco (g)	4005,1
Peso materiale setacciato (g)	3977,1
Passante al setaccio 0,063 mm (%)	**0,7**

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA W
(UNI EN 1097-5)

	Provino
Peso materiale umido (g)	
Peso materiale secco (g)	
Contenuto d'acqua w (%)	

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI FINEZZA
(UNI EN 12620, UNI EN 933)

	Provino
Peso materiale secco (g)	
% Trattenuto al setaccio 10 mm	
% Trattenuto al setaccio 8 mm	
% Trattenuto al setaccio 4 mm	
% Trattenuto al setaccio 2 mm	
% Trattenuto al setaccio 1 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,5 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,25 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,125 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,063 mm	
Modulo di finezza MF	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Artianiuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

FORMA DI AGGREGATI LAPIDEI (UNI EN 933-3; UNI EN 933-4)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/14-20

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7075
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

INDICE DI FORMA (UNI EN 933-4)

Massa del campione di prova M_1 (g)	1268,6
Massa dei granuli non cubici M_2 (g)	151,1
INDICE DI FORMA *SI*	**12**

d_i / D_i delle frazioni granulometriche esaminate	**16/22,4**

INDICE DI APPIATTIMENTO (UNI EN 933-3)

FRAZIONE GRNULOMETRICA d/D (mm)	TRATT. (g)	APERTURA GRIGLIA (mm)	PASS. (g)	IND. APP. FRAZ. GRAN.
63,0-80,0		40		
50,0-63,0		31,5		
40,0-50,0		25		
31,5-40,0		20		
25,0-31,5		16		
20,0-25,0	392,6	12,5	49,9	13
16,0-20,0	2467,5	10	239,7	10
12,5-16,0	1923,0	8	263,8	14
10,0-12,5	187,4	6,3	23,8	13
8,0-10,0	5,2	5	0,7	13
6,3-8,0	4,5	4	0,4	9
5,0-6,3	1,7	3,15	0,0	0
4,0-5,0	0,2	2,5	0,0	0

INDICE DI APPIATTIMENTO GLOBALE *FI*	**12**

VALIDITA' DELLA PROVA

Massa M_0 della porzione di prova (g)	4988,8
Totale della masse scartate (g)	6,0
ΔM (%)	0,01
Prova Valida (ΔM < 1%)	☐
Prova non Valida (ΔM > 1%)	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antaduccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/14-20

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7076
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 2	

Descrizione preliminare macroscopica: ghiaia di colore prevalentemente grigiastro

Osservazioni microscopiche
(stime quantitative basate sul conteggio delle particelle)

Morfologia dei clasti: forma da fortemente angolosa a sub-angolosa, sfericità da alta a molto bassa.

Analisi modale:

Costituenti	Unità Di Misura	Valore
Rocce metamorfiche	%	96,4
Quarzite	%	2,2
Micascisti	%	1,2
Calcescisti	%	<1

Stato fisico: talora presenti ossidi ed idrossidi di ferro di neoformazione.

Classificazione petrografica: ghiaia a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche gneissiche, quarzite, micascisti) ed in parte carbonatica (calcescisti).

Classificazione della reattività *(UNI 11530)*: sulla base dei risultati dell'esame petrografico in sezione sottile, l'aggregato è classificato come potenzialmente reattivo (Classe PR).

La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

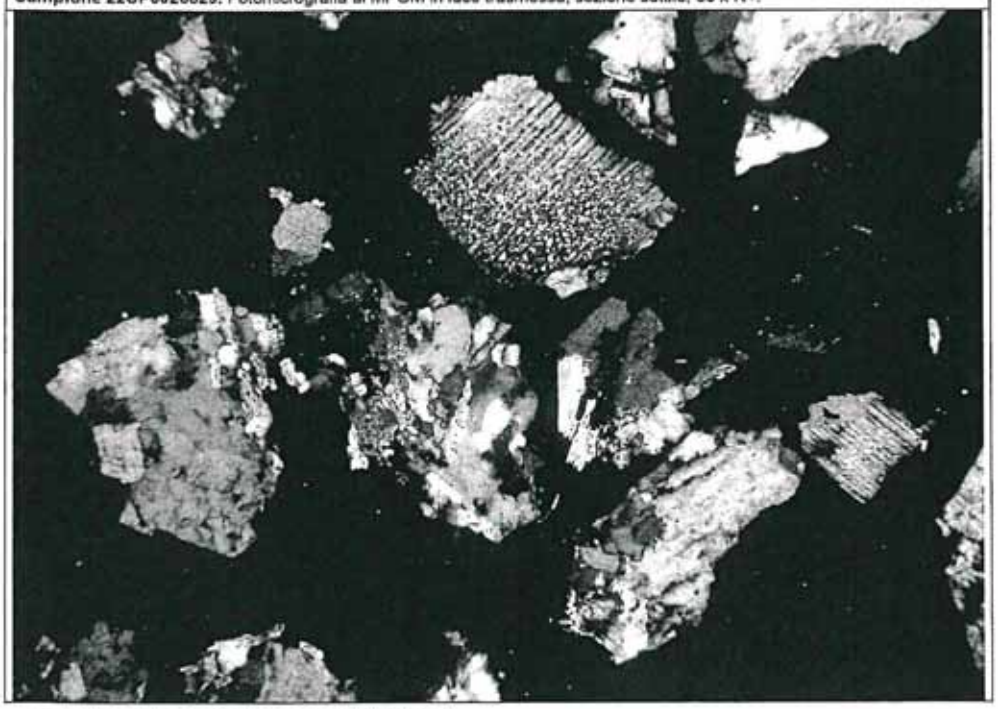
ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	-
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/14-20

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7076
Data:	15/06/2022
Pagina 2 di 2	

Aggregati nocivi	Contenuto	Requisiti UNI 8520-2
Solfati (gesso e anidrite).	non rilevato	In caso di presenza di solfati deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.2 ($AS_{0.2}$); Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.8 ($AS_{0.8}$).
Solfuri ossidabili (pirite, marcasite e pirrotina).	presente	In caso di presenza di solfuri ossidabili deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto totale di Zolfo ≤ 0.1%.
Minerali potenzialmente reattivi agli alcali (opale, silice amorfa idrata, vetro vulcanico ad alto tenore di silice, quarzo microcristallino, calcedonio, selce, quarzo ad estinzione ondulata).	presente	In caso di presenza di minerali potenzialmente reattivi agli alcali è necessario eseguire la seguente prova: Determinazione della potenziale reattività in presenza di alcali (UNI 8520-22).
Miche e scisti cristallini.	presente	La presenza di miche nell'aggregato può comportare riduzioni sia nella resistenza meccanica, sia nel modulo elastico del calcestruzzo.

Campione 22CP0026829. Fotomicrografia al MPOM in luce trasmessa, sezione sottile, 80 x N+.



La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali (UNI EN 8520-22- UNI 11504)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	-
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	-
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/14-20

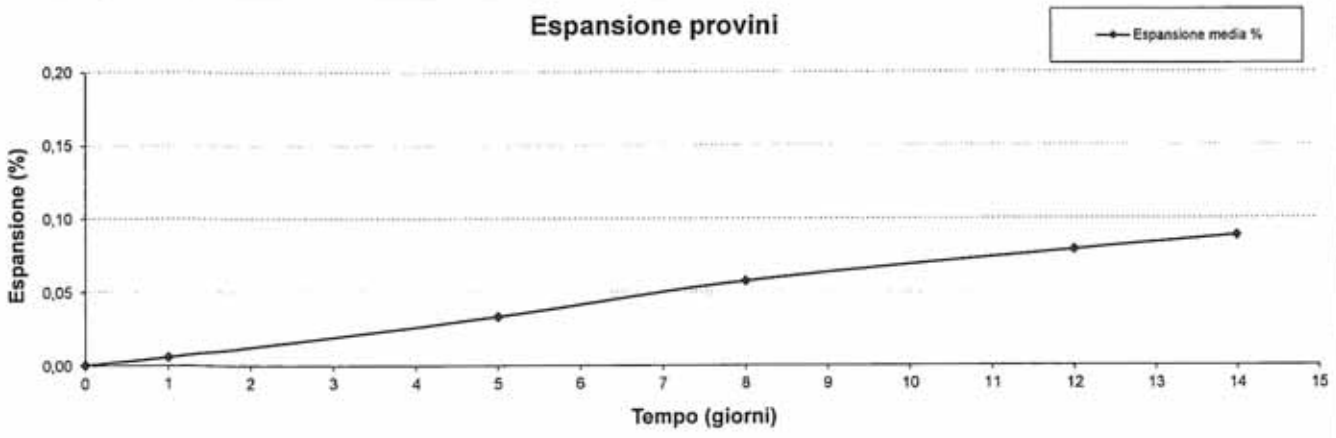
Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7077
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

Tipologia aggregato esaminato	
Aggregato fine naturale	
Aggregato fine frantumato	
Aggregato grosso	⬭
Aggregato misto	

Cemento impiegato	
Tipo di cemento e classe	CEM I 52,5 R
Tenore in alcali Na^2O (%)	1,06
Finezza di macinazione Blaine (m^2/kg)	465
Spandimento della malta (mm)	217

N° PROVINO	***1***	***2***	***3***	***4***	***Media***	***ΔL (%)***
Lunghezza iniziale (mm)	293,847	293,866	293,856		**293,856**	
Lunghezza dopo 24 ore in H2O (mm)	294,031	294,014	294,026		**294,024**	0,067
Lunghezza dopo 24 ore in NaOH (mm)	294,046	294,027	294,039		**294,037**	0,006
Lunghezza dopo 5 gg in NaOH (mm)	294,119	294,093	294,107		**294,106**	0,033
Lunghezza dopo 8 gg in NaOH (mm)	294,184	294,149	294,166		**294,166**	0,057
Lunghezza dopo 12 gg in NaOH (mm)	294,231	294,207	294,221		**294,219**	0,078
Lunghezza dopo 14 gg in NaOH (mm)	294,256	294,231	294,245		**294,244**	**0,088**
Lunghezza dopo 21 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 28 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 42 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 56 gg in NaOH (mm)						



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

SOCOTEC
ENVIRONMENT
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

Comunicazione Risultati Analitici

ANTICIPAZIONE PROVA n° 22LA10526

COMMITTENTE : ISOCELL PRECOMPRESSI SPA
Via E. Besana, 2
20122 - Milano (MI)

DATI DEL CAMPIONE :

Descrizione : C1 (0-4)

Matrice : Aggregato

Riferimento : ISOCELL

DATI DEL PRELIEVO :

Luogo del prelievo : HINTERRIGGER - AREA DEPOSITO AGGREGATI

Prelevato da : Personale Socotec Infrastructure

Piano di campionamento : Effettuato da Cliente

Data prelievo : 21/05/2022

Data arrivo campione : 01/07/2022

Data inizio prove : 08/07/2022

Data fine prove : 20/07/2022

Verbale di prelievo n° : 764/ISO/PEX

Il campione sottoposto a prova ha dato i seguenti risultati:

Parametro	U.M.	Valore	I.M.	Metodo	LQ
Sodio (Na2O)	mg/kg	26,4		UNI EN 196-2	
Potassio (K2O)	mg/kg	12,5		UNI EN 196-2	

I risultati contenuti nella presente comunicazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il parametro contrassegnato con il simbolo (E) indica una prova eseguita presso laboratorio esterno.
Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.
LQ (limite di quantificazione), il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LQ (limite di quantificazione), I.M. (incertezza di misura).

Questa comunicazione parziale NON è un certificato di analisi/rapporto di prova ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 e NON può essere utilizzata come tale; il suo uso può essere esclusivamente interno all'Azienda/Ente Committente. Viene inviata al Committente dietro sua esplicita richiesta, al fine di comunicare i risultati parziali di prove su campioni non ancora completati e prima della revisione finale e dell'autorizzazione al rilascio dei dati definitivi. I clienti che agiscono in base a questi risultati lo fanno a proprio rischio. Socotec non si assume alcuna responsabilità e il destinatario rinuncia a qualsiasi pretesa nei confronti di Socotec per l'interpretazione dei dati forniti nel presente documento. A questa comunicazione fa seguito l'emissione del rapporto di prova firmato contenente i dati ufficiali.

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Francesco Berti
(Ordine Interregionale dei Chimici e dei Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta - settore Chimica n° 2025 - sez. A)

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel. : +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC
ENVIRONMENT
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

Comunicazione Risultati Analitici

ANTICIPAZIONE PROVA n° 22LA10527

COMMITTENTE : ISOCELL PRECOMPRESSI SPA
Via E. Besana, 2
20122 - Milano (MI)

DATI DEL CAMPIONE :

Descrizione : C2 (2-6)

Matrice : Aggregato

Riferimento : ISOCELL

DATI DEL PRELIEVO :

Luogo del prelievo : HINTERRIGGER - AREA DEPOSITO AGGREGATI

Prelevato da : Personale Socotec Infrastructure

Piano di campionamento : Effettuato da Cliente

Data prelievo : 21/05/2022

Data arrivo campione : 01/07/2022

Data inizio prove : 08/07/2022

Data fine prove : 20/07/2022

Verbale di prelievo n° : 764/ISO/PEX

Il campione sottoposto a prova ha dato i seguenti risultati:

Parametro	U.M.	Valore	I.M.	Metodo	LQ
Sodio (Na2O)	mg/kg	27,1		UNI EN 196-2	
Potassio (K2O)	mg/kg	13,3		UNI EN 196-2	

I risultati contenuti nella presente comunicazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il parametro contrassegnato con il simbolo (E) indica una prova eseguita presso laboratorio esterno.
Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.
LQ (limite di quantificazione), il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LQ (limite di quantificazione), I.M. (incertezza di misura).

Questa comunicazione parziale NON è un certificato di analisi/rapporto di prova ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 e NON può essere utilizzata come tale; il suo uso può essere esclusivamente interno all'Azienda/Ente Committente. Viene inviata al Committente dietro sua esplicita richiesta, al fine di comunicare i risultati parziali di prove su campioni non ancora completati e prima della revisione finale e dell'autorizzazione al rilascio dei dati definitivi. I clienti che agiscono in base a questi risultati lo fanno a proprio rischio. Socotec non si assume alcuna responsabilità e il destinatario rinuncia a qualsiasi pretesa nei confronti di Socotec per l'interpretazione dei dati forniti nel presente documento. A questa comunicazione fa seguito l'emissione del rapporto di prova firmato contenente i dati ufficiali.

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Francesco Berti
(Ordine Interregionale dei Chimici e dei Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta - settore Chimica n° 2025 - sez. A)

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel. : +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC
ENVIRONMENT
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

Comunicazione Risultati Analitici

ANTICIPAZIONE PROVA n° 22LA10528

COMMITTENTE : ISOCELL PRECOMPRESSI SPA
Via E. Besana, 2
20122 - Milano (MI)

DATI DEL CAMPIONE :

Descrizione : C3 (8-14)

Matrice : Aggregato

Riferimento : ISOCELL

DATI DEL PRELIEVO :

Luogo del prelievo : HINTERRIGGER - AREA DEPOSITO AGGREGATI

Prelevato da : Personale Socotec Infrastructure

Piano di campionamento : Effettuato da Cliente

Data prelievo : 21/05/2022

Data arrivo campione : 01/07/2022

Data inizio prove : 08/07/2022

Data fine prove : 20/07/2022

Verbale di prelievo n° : 764/ISO/PEX

Il campione sottoposto a prova ha dato i seguenti risultati:

Parametro	U.M.	Valore	I.M.	Metodo	LQ
Sodio (Na2O)	mg/kg	51,4		UNI EN 196-2	
Potassio (K2O)	mg/kg	32,0		UNI EN 196-2	

I risultati contenuti nella presente comunicazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il parametro contrassegnato con il simbolo (E) indica una prova eseguita presso laboratorio esterno.
Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.
LQ (limite di quantificazione), il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LQ (limite di quantificazione), I.M. (incertezza di misura).

Questa comunicazione parziale NON è un certificato di analisi/rapporto di prova ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 e NON può essere utilizzata come tale; il suo uso può essere esclusivamente interno all'Azienda/Ente Committente. Viene inviata al Committente dietro sua esplicita richiesta, al fine di comunicare i risultati parziali di prove su campioni non ancora completati e prima della revisione finale e dell'autorizzazione al rilascio dei dati definitivi. I clienti che agiscono in base a questi risultati lo fanno a proprio rischio. Socotec non si assume alcuna responsabilità e il destinatario rinuncia a qualsiasi pretesa nei confronti di Socotec per l'interpretazione dei dati forniti nel presente documento. A questa comunicazione fa seguito l'emissione del rapporto di prova firmato contenente i dati ufficiali.

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Francesco Berti
(Ordine Interregionale dei Chimici e dei Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta - settore Chimica n° 2025 - sez. A)

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel. : +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC
ENVIRONMENT
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

Comunicazione Risultati Analitici

ANTICIPAZIONE PROVA n° 22LA10529

COMMITTENTE : ISOCELL PRECOMPRESSI SPA
Via E. Besana, 2
20122 - Milano (MI)

DATI DEL CAMPIONE :

Descrizione : C4 (14-20)

Matrice : Aggregato

Riferimento : ISOCELL

DATI DEL PRELIEVO :

Luogo del prelievo : HINTERRIGGER - AREA DEPOSITO AGGREGATI

Prelevato da : Personale Socotec Infrastructure

Piano di campionamento : Effettuato da Cliente

Data prelievo : 21/05/2022

Data arrivo campione : 01/07/2022

Data inizio prove : 08/07/2022

Data fine prove : 20/07/2022

Verbale di prelievo n° : 764/ISO/PEX

Il campione sottoposto a prova ha dato i seguenti risultati:

Parametro	U.M.	Valore	I.M.	Metodo	LQ
Sodio (Na2O)	mg/kg	49,3		UNI EN 196-2	
Potassio (K2O)	mg/kg	28,1		UNI EN 196-2	

I risultati contenuti nella presente comunicazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il parametro contrassegnato con il simbolo (E) indica una prova eseguita presso laboratorio esterno.
Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.
LQ (limite di quantificazione), il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LQ (limite di quantificazione), I.M. (incertezza di misura).

Questa comunicazione parziale NON è un certificato di analisi/rapporto di prova ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 e NON può essere utilizzata come tale; il suo uso può essere esclusivamente interno all'Azienda/Ente Committente. Viene inviata al Committente dietro sua esplicita richiesta, al fine di comunicare i risultati parziali di prove su campioni non ancora completati e prima della revisione finale e dell'autorizzazione al rilascio dei dati definitivi. I clienti che agiscono in base a questi risultati lo fanno a proprio rischio. Socotec non si assume alcuna responsabilità e il destinatario rinuncia a qualsiasi pretesa nei confronti di Socotec per l'interpretazione dei dati forniti nel presente documento. A questa comunicazione fa seguito l'emissione del rapporto di prova firmato contenente i dati ufficiali.

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Francesco Berti
(Ordine Interregionale dei Chimici e dei Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta - settore Chimica n° 2025 - sez. A)

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel. : +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Allegato 2: cemento

Scheda tecnica + integrazione/caratterizzazione prodotto
Certificato FPC Rezzato
Analisi chimica ossidi completa
DOP CEM I 42,5 N-SR 0 Rezzato
Certificato ISO 9001 Italcementi
Certificato ISO 14001 Italcementi

Italcementi
HEIDELBERGCEMENTGroup

i.tech
PORTLAND FERRICO 42,5 N

Scheda Tecnica
i.tech PORTLAND FERRICO 42,5 N SR 0

CEM I 42,5 N SR 0

Descrizione

i.tech PORTLAND FERRICO 42,5 N SR 0 è un cemento a norma EN 197.1 di tipo Portland (tipo I) al Alta Resistenza Normalizzata ed a Resistenza Iniziale Ordinaria. Tale prodotto è inoltre classificato SR 0 secondo la EN 197.1

Composizione

i.tech ULTRACEM 42,5 N SR 0 conformemente alla composizione prescritta dalla norma EN 197.1 (riferita alla massa del cemento ad esclusione del solfato di calcio e degli additivi) contiene dal 95 al 100% di clinker, mentre la restante parte è formata da costituenti secondari.

Il clinker dell' i.tech ULTRACEM 42,5 N SR 0 non contiene Alluminato Tricalcico (C_3A)

Requisiti di norma (UNI EN 197-1)

REQUISITI CHIMICI*

Perdita a fuoco	≤ 5,0%
Residuo insolubile	≤ 5,0%
Solfati (come SO_3)	≤ 3,5%
Cloruri	≤ 0,10%

REQUISITI FISICI*

Tempo di inizio presa	≥ 60 min
Espansione	≤ 10 mm

REQUISITI MECCANICI*

Resistenze alla compressione

2 giorni	≥ 10,0 MPa
7 giorni	N.R.
28 giorni	≥ 42,5 MPa

*Valori caratteristici

Utilizzo

i.tech PORTLAND FERRICO 42,5 N SR 0 per le sue elevate resistenze meccaniche associate all'altissima resistenza ai solfati ed ad un basso calore di idratazione può essere utilizzato con eccellenti risultati per l'esecuzione di calcestruzzi strutturali per applicazioni particolari.

Le sue caratteristiche ne rendono ideale l'impiego per:

1. Manufatti in calcestruzzo (tubi-pozzetti-etc) per la raccolta di acque solfatiche
2. Malte e boiacche per consolidamento terreni solfatici
3. Calcestruzzi ad elevata resistenza gettati in opera in ambiente solfatico fortemente aggressivo
4. Calcestruzzi per pavimentazioni stradali e pavimentazioni industriali
5. Strutture massive (fondazioni-pile-spalle-muri di sostegno- rivestimenti di gallerie-etc)
6. Cemento per la formulazione di malte premiscelate resistenti alla aggressione solfatica

Vantaggi

Le elevate resistenze finali e il regolare sviluppo delle stesse ed il basso calore di idratazione nel primo periodo dopo il getto, proprie dell'i.tech ULTRACEM 42,5 N SR 0 ne consigliano l'utilizzo nei calcestruzzi ad alte prestazioni che richiedono di attenuare il rischio di fessurazioni termiche e prolungare il mantenimento della lavorabilità, in particolare in ambienti solfatici fortemente aggressivi.

La norma definisce resistente ai solfati quel cemento che, per la sua particolare composizione, ha un basso contenuto di alluminati e che da luogo ad impasti impervi alla diffusione degli ioni solfato contenuti nelle acque e nei terreni.

Tra i componenti del clinker di cemento Portland comune figura l'alluminato tricalcico (C_3A). Questo composto chimico a contatto con le acque solfatiche o selenitose, reagisce formando il solfo alluminato di calcio che provoca fenomeni espansivi. Per evitare tale reazione, che provoca fessurazioni e disgregazione del calcestruzzo, ed ottenere la massima prevenzione in ambienti solfatici molto aggressivi, è necessario usare un cemento a basso C_3A e nel quale l'allumina sia presente nella maggior parte nella forma di alluminato-ferrito tetra calcico (C_4AF)

Il cemento i.tech ULTRACEM 42,5 N SR 0 è privo di C_3A e quindi garantisce la massima resistenza alla aggressione solfatica, inoltre, in virtù del ridotto calore di idratazione, è indicato nei getti massivi quali fondazioni, pile e spalle di ponti, muri di sostegno, rivestimenti di gallerie, etc.

Confezionamento e stoccaggio

Il periodo di conservazione è riportato sul D.D.T ed eventualmente, ove disponibile, sul sacco.

Prodotto a uso professionale. L'uso del prodotto dovrà essere basato su ricerche e valutazioni proprie dell'applicatore.

Italcementi
i.lab (Kilometro Rosso)
Via Stezzano, 87
24126 Bergamo - Italia
Tel. +39 035 396 111
www.italcementi.it
www.i-nova.net

Assistenza Tecnica
N° Verde 800 820 116
sat@italcementi.net

Scheda aggiornata a marzo 2017

Stabilimento di produzione : **I806 REZZATO**

N.Caratterizzazione: ottobre 2021 - marzo 2022

Data di Emissione: 12/05/2022

Prodotto: Portland Ferrico CEM I 42,5 N-SR 0

Proprietà		u.m.	Valore Medio	Valore MAX
Chimiche	p.a.f.	%	2,86	3,2
	SO3	%	2,43	2,7
	Cl^-	%	0,02	0,03
	Res.ins.Ptl	%	0,43	0,61
	C3A del clinker	%	0	0
	C_3S desunto dal clinker	%	64,4	67,4
Chimiche Calcolate	Na_2O eq.Efficace	%	0,56	0,67
Fisiche	S.Sp. Blaine	cm2/g	3779	4095
	Espansione	mm	1	3
	Inizio presa	min	256	355
Meccaniche	R.C. 2gg	MPa	28,8	33,1
	R.C. 28gg	MPa	53,8	57,2

Direzione Tecnologie e Qualità
Funzione Qualità e Innovazione
ing. Roberto CUCITORE

Stabilimento di produzione : **Rezzato**

N.Caratterizzazione: Q4/2022

Data di Emissione: 05/07/2022

Prodotto: **Portland Ferrico CEM I 42,5 N-SR 0**

Proprietà		u.m.	Valore Medio	Valore Max
Ossidi	SiO_2	%	**19,3**	19,5
	Al_2O_3	%	**2,97**	3,08
	Fe_2O_3	%	**5,7**	5,9
	CaO	%	**62,87**	63,46
	MgO	%	**1,03**	1,22
	SO_3	%	**2,4**	2,7
	NaO	%	**0,30**	0,30
	K_2O	%	**0,41**	0,56

Sistema Qualità e Gestione Prodotti
Il Responsabile
Ing Roberto Cucitore

Italcementi
HEIDELBERGCEMENT Group

Italcementi
Sistemi di Qualità e
Gestione Prodotti
i.lab – Kilometro Rosso
Via **Stezzano**, 87
24126 Bergamo
Italia
Phone +39 035 396 111

Spett.le
ISOCELL PRECOMPRESSI S.p.A.
Pognano - BG

Prot.DTQ: 44/2022

Oggetto: Valore del calore di idratazione misurato in accordo alla UNI EN 196-09:2010 del CEM I 42,5 R – SR0 di Rezzato

24/02/22

Spett.le Cliente,

Facendo seguito alla Sua richiesta Le comunichiamo che, per i cementi comuni che non siano definiti a basso calore di idratazione e quindi non identificati dalla sigla LH, il calore di idratazione non appartiene all'insieme delle grandezze chimico-fisiche per le quali è necessario, ai fini della marcatura CE, verificare la conformità ai requisiti della norma UNI EN 197-1. Di conseguenza non è disponibile, per la grandezza in oggetto, il piano statistico dei controlli di produzione, ma unicamente il dato puntuale relativo ad un campione di recente produzione.

Tale dato risulta pari a:

Calore di idratazione a 41h (UNI EN 196-9:2010) = 266 J/g.

Restiamo a disposizione per eventuali chiarimenti.
Cordiali saluti

Direzione Tecnologie e Qualità
Funzione Qualità e Innovazione
Ing. Roberto Cucitore

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
Istituto per le Tecnologie della Costruzione
ITC

CPR NB n. 0970
ITC – CNR
Via Lombardia, 49
20098 San Giuliano Milanese (MI) - Italia

CERTIFICATO DI COSTANZA DELLA PRESTAZIONE

0970-CPR-0834/CE/0216

In conformità al Regolamento 305/2011/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione o CPR) questo certificato si applica al prodotto da costruzione

CEM I 42,5 N - SR 0

immesso sul mercato da

Italcementi SpA

Via Stezzano, 87 - 24126 Bergamo (BG)

e prodotto nella Fabbrica di

Via Gardesana, 84 - 25086 Rezzato (BS)

Questo certificato attesta che tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritta nell'allegato ZA della norma

EN 197-1:2011

nell'ambito del Sistema 1+ per la prestazione indicata in questo certificato sono applicate e che il controllo di produzione in fabbrica condotto dal fabbricante è valutato per assicurare la costanza della prestazione del prodotto da costruzione.
Questo certificato è stato rilasciato la prima volta il 06-09-2016 ed ha validità sino a che la norma armonizzata, il prodotto da costruzione, i metodi di AVCP o le condizioni di produzione in fabbrica non siano modificate significativamente, a meno che non sia sospeso o ritirato dall'Organismo di certificazione di prodotto notificato.

San Giuliano Milanese, 19 giugno 2017

Revisione n.1

Il Direttore Tecnico
prof. ing. Antonio Occhiuzzi
OCCHIUZZI ANTONIO
28.06.2017 16:30:31 CEST

Italcementi
HEIDELBERGCEMENT Group

Dichiarazione di Prestazione
N° 0970-CPR-0834/CE/0216

- Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: **Cemento Portland EN 197-1 – CEM I 42.5 N – SR0**

- Usi previsti: **Preparazione di calcestruzzo, malta, malta per iniezione e altre miscele per la costruzione e la fabbricazione di prodotti da costruzione.**

- Fabbricante: **ITALCEMENTI S.p.A., via Stezzano, 87 - 24126 Bergamo (Italia)- Stabilimento di Rezzato**

- Sistema di valutazione e verifica della costanza di prestazione: **1+**

- Norma Armonizzata: **EN 197-1:2011**

- Organismo notificato: **ITC-CNR (Istituto per le tecnologie della Costruzione – Consiglio Nazionale delle Ricerche), notificato con il N° 0970**

- Prestazioni dichiarate:

Caratteristiche Essenziali	Prestazioni
Costituenti e composizione del cemento comune	CEM I – SR0
Resistenza a compressione (normalizzata e iniziale)	42.5 N
Tempo di presa	Passa
Residuo insolubile	Passa
Perdita al fuoco	Passa
Stabilità: Espansione Contenuto di SO3	Passa Passa
Contenuto di cloruri	Passa
C3A nel Clinker	Passa

Informazioni Supplementari: -

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa in conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

Firmato per nome e per conto del fabbricante da:

DIRETTORE TECNICO

Ing. A.Rizzo

In Bergamo, addì 19/06/2017

IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world.
IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.

For information concerning the validity of the certificate, you can visit the site www.certiquality.it

The validity this certificate depends on annual audit and on a complete review every three years of the Management System.

CERTIFICATO n°
CERTIFICATE n° **258**

SI CERTIFICA CHE L'ORGANIZZAZIONE
WE HEREBY CERTIFY THAT THE ORGANIZATION

ITALCEMENTI FABBRICHE RIUNITE CEMENTO SPA BERGAMO

IT-24126 BERGAMO (BG) - VIA STEZZANO, 87

NELLE SEGUENTI UNITA' OPERATIVE / IN THE FOLLOWING OPERATIVE UNITS

See Annex

HA ATTUATO E MANTIENE UN SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' CONFORME ALLA NORMA
HAS IMPLEMENTED AND MAINTAINS A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM WHICH COMPLIES WITH THE FOLLOWING STANDARD

UNI EN ISO 9001:2015

PER LE SEGUENTI ATTIVITÀ / *FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES*

SETTORE CODE **IAF 16**

Produzione e vendita di leganti idraulici e malte premiscelate da utilizzare nelle costruzioni civili, industriali e prefabbricati. Assistenza sul territorio in pre e post vendita.

Production and sale of hydraulic binders and premixed mortarsfor building constructions, civil, industrial and precast. Pre and post sales technical assistance.

IL PRESENTE CERTIFICATO È SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE
THE USE AND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE SHALL SATISFY THE REQUIREMENTS OF THE RULES FOR THE CERTIFICATION OF MANAGEMENT S YSTEMS

PRIMA EMISSIONE *FIRST ISSUE*	15/09/1995
DATA DELIBERA *DECISION DATE*	12/07/2021
DATA SCADENZA *EXPIRY DATE*	10/07/2024
EMISSIONE CORRENTE *CURRENT ISSUE*	12/07/2021

CERTIQUALITY S.r.l. IL PRESIDENTE
Via G. Giardino 4 – 20123 MILANO (MI) - ITALY

IL PRESENTE CERTIFICATO NON E' DA RITENERSI VALIDO SE NON ACCOMPAGNATO DAL RELATIVO ALLEGATO
THIS CERTIFICATE IS NOT VALID WITHOUT THE RELEVANT ANNEX

www.cisq.com

CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.
CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

SGQ n. 008 A

Membro degli Accordi di Mutuo riconoscimento EA, IAF e ILAC.
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements.

C02 ED 02 200720

IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world. IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.

For information concerning the validity of the certificate, you can visit the site www.certiquality.it

The validity this certificate depends on annual audit and on a complete review every three years of the Management System.

ALLEGATO AL CERTIFICATO n°
ANNEX TO CERTIFICATE n° **258**

ITALCEMENTI FABBRICHE RIUNITE CEMENTO SPA BERGAMO

SITI/SITES

IT - 24060 TAVERNOLA BERGAMASCA (BG) - VIA RIVA DI SOLTO, 14
IT - 67012 CAGNANO AMITERNO (AQ) - VIA ROMA
IT - 92014 PORTO EMPEDOCLE (AG) - VARIANTE 34
IT - 00034 COLLEFERRO (RM) - VIA SABOTINO
IT - 38076 MADRUZZO (TN) - VIA DELLE PARTESELE 1
IT - 15067 NOVI LIGURE (AL) - STRADA CASTEL GAZZO
IT - 86014 GUARDIAREGIA (CB) - CONTRADA CESE 5
IT - 48010 RAVENNA (RA) - VIA BAIONA 179
IT - 90040 ISOLA DELLE FEMMINE (PA) - VIA DELLE CEMENTERIE 10
IT - 75100 MATERA (MT) - SS 7 CEMENTERIA
IT - 09020 SAMATZAI (CA) - STRADA PROVINCIALE KM 3,138
IT - 87012 CASTROVILLARI (CS) - STRADA STATALE 105
IT - 24126 BERGAMO (BG) - VIA STEZZANO, 87
IT - 84100 SALERNO (SA) - VIA OSTAGLIO
IT - 25086 REZZATO (BS) - VIA GARDESANA 84
IT - 24033 CALUSCO D'ADDA (BG) - VIA VITTORIO EMANUELE II, 419

PRIMA EMISSIONE *FIRST ISSUE*	15/09/1995
DATA DELIBERA *DECISION DATE*	12/07/2021
DATA SCADENZA *EXPIRY DATE*	10/07/2024
EMISSIONE CORRENTE *CURRENT ISSUE*	12/07/2021

CERTIQUALITY S.r.l. IL PRESIDENTE
Via G. Giardino 4 – 20123 MILANO (MI) - ITALY

IL PRESENTE ALLEGATO NON E' DA RITENERSI VALIDO SE NON ACCOMPAGNATO DAL RELATIVO CERTIFICATO
THIS ANNEX IS NOT VALID WITHOUT THE RELEVANT CERTIFICATE

www.cisq.com

CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.
CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
SGQ n. 008 A
Membro degli Accordi di Mutuo riconoscimento EA, IAF e ILAC.
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements.

C02 ED 02 200720

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

CISQ/CERTIQUALITY S.r.l.
has issued an IQNet recognised certificate that the organization:

ITALCEMENTI FABBRICHE RIUNITE CEMENTO SPA BERGAMO

IT-24126 BERGAMO (BG) - VIA STEZZANO, 87

for the following scope

Production and sale of hydraulic binders and premixed mortarsfor building constructions, civil, industrial and precast. Pre and post sales technical assistance.

has implemented and maintains a
Quality Management System
which fulfills the requirements of the following standard
ISO 9001:2015

Issued on:	12/07/2021
First issued on:	15/09/1995
Expires on:	10/07/2024

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration number: **IT- 1628** *Cisq Certificate:* **258**

Alex Stoichitoiu
President of IQNET

Ing. Mario Romersi
President of CISQ

IQNet Partners*:

AENOR *Spain* AFNOR Certification *France* APCER *Portugal* CCC *Cyprus* CISQ *Italy*
CQC *China* CQM *China* CQS *Czech Republic* Cro Cert *Croatia* DQS Holding GmbH *Germany* EAGLE Certification Group *USA*
FCAV *Brazil* FONDONORMA *Venezuela* ICONTEC *Colombia* Inspecta Sertifiointi Oy *Finland* INTECO *Costa Rica*
IRAM *Argentina* JQA *Japan* KFQ *Korea* MIRTEC *Greece* MSZT *Hungary* Nemko AS *Norway* NSAI *Ireland* NYCE-SIGE *México* PCBC *Poland* Quality Austria *Austria* RR *Russia* SII *Israel* SIQ *Slovenia*
SIRIM QAS International *Malaysia* SQS *Switzerland* SRAC *Romania* TEST St Petersburg *Russia* TSE *Turkey* YUQS *Serbia*

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

CERTIQUALITY

CISQ is a member of IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK
www.iqnet-certification.com

IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world. IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.

CERTIFICATO n°
CERTIFICATE n° **6947**

SI CERTIFICA CHE L'ORGANIZZAZIONE
WE HEREBY CERTIFY THAT THE ORGANIZATION

For information concerning the validity of the certificate, you can visit the site www.certiquality.it

The validity this certificate depends on annual audit and on a complete review every three years of the Management System.

ITALCEMENTI FABBRICHE RIUNITE CEMENTO SPA BERGAMO

IT - 24126 BERGAMO (BG) - VIA STEZZANO, 87

NELLE SEGUENTI UNITA' OPERATIVE / IN THE FOLLOWING OPERATIVE UNITS

IT - 25086 REZZATO (BS) - VIA GARDESANA 84
IT - 25086 REZZATO (BS) – CAVA DI MONTE MARGUZZO Rezzato Mazzano Nuvolera

HA ATTUATO E MANTIENE UN SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTE CHE E' CONFORME ALLA NORMA
HAS IMPLEMENTED AND MAINTAINS A ENVIRONMENT MANAGEMENT SYSTEM WHICH COMPLIES WITH THE FOLLOWING STANDARD

UNI EN ISO 14001:2015

PER LE SEGUENTI ATTIVITÀ / *FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES*

SETTORE CODE **IAF 16 02**

Produzione di cementi e leganti idraulici, mediante attività di coltivazione cava calcare, frantumazione primaria e secondaria, macinazione della miscela cruda (farina), cottura in forno lungo a via semisecca per la produzione del clinker bianco, cottura in forno a via secca con preriscaldatore a sospensione (PRS) per la produzione di clinker grigio, macinazione, stoccaggio e confezionamento.

Production of cements and hydraulic binders, by activities of: limestone quarrying, primary and secondary shredding, grinding of the rawmix, burning in long semi-dry-process kiln for the production of white clinker, burning in dry-process kiln with suspension preheater (PRS) for the production of grey clinker, grinding, storage and packaging.

Certificazione rilasciata in conformità al Regolamento Tecnico ACCREDIA RT 09

IL PRESENTE CERTIFICATO È SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE
THE USE AND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE SHALL SATISFY THE REQUIREMENTS OF THE RULES FOR THE CERTIFICATION OF MANAGEMENT SYSTEMS

PRIMA EMISSIONE *FIRST ISSUE*	*26/03/2004*
DATA DELIBERA *DECISION DATE*	*07/02/2022*
DATA SCADENZA *EXPIRY DATE*	*22/02/2025*
EMISSIONE CORRENTE *CURRENT ISSUE*	*07/02/2022*

CERTIQUALITY S.r.l. IL PRESIDENTE
Via G. Giardino 4 – 20123 MILANO (MI) - ITALY

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
SGA n. 001 D
Membro degli Accordi di Mutuo riconoscimento EA, IAF e ILAC.
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements.

FEDERAZIONE CISQ
www.cisq.com
CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.
CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.

C02 ED 02 200720

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

CISQ/CERTIQUALITY S.r.l.

has issued an IQNet recognised certificate that the organization:

ITALCEMENTI FABBRICHE RIUNITE CEMENTO SPA BERGAMO

IT-24126 BERGAMO (BG) - VIA STEZZANO, 87

for the following scope

Production of cements and hydraulic binders, by activities of: limestone quarrying, primary and secondary shredding, grinding of the rawmix, burning in long semi-dry-process kiln for the production of white clinker, burning in dry-process kiln with suspension preheater (PRS) for the production of grey clinker, grinding, storage and packaging.

has implemented and maintains a

Environmental Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 14001:2015

Issued on:	07/02/2022
First issued on:	26/03/2004
Expires on:	22/02/2025

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration number: **IT- 33000** *Cisq Certificate:* **6947**

Alex Stoichitoiu
President of IQNET

Ing. Mario Romersi
President of CISQ

IQNet Partners*:

AENOR *Spain* AFNOR Certification *France* APCER *Portugal* CCC *Cyprus* CISQ *Italy*
CQC *China* CQM *China* CQS *Czech Republic* Cro Cert *Croatia* DQS Holding GmbH *Germany* EAGLE Certification Group *USA*
FCAV *Brazil* FONDONORMA *Venezuela* ICONTEC *Colombia* Inspecta Sertifiointi Oy *Finland* INTECO *Costa Rica*
IRAM *Argentina* JQA *Japan* KFQ *Korea* MIRTEC *Greece* MSZT *Hungary* Nemko AS *Norway* NSAI *Ireland* NYCE-SIGE *México* PCBC *Poland* Quality Austria *Austria* RR *Russia* SII *Israel* SIQ *Slovenia*
SIRIM QAS International *Malaysia* SQS *Switzerland* SRAC *Romania* TEST St Petersburg *Russia* TSE *Turkey* YUQS *Serbia*

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

Allegato 3: additivo

Scheda tecnica + ITT
Spettroscopia IR
Rapporto di prova additivo consegnato
DOP additivo
Certificato FPC GA per additivi
Certificato ISO 9001

PRiMIUM PC 191

Additivo **superfluidificante** a base acrilica per calcestruzzo **prefabbricato (PC)** in clima invernale

Descrizione

PRiMIUM PC 191 è un superfluidificante a base di poliacrilati particolarmente adatto per il calcestruzzo prefabbricato (PC) da maturare alle basse temperature anche in assenza di vapore.

Vantaggi

- Consente di mantenere la lavorabilità del calcestruzzo per oltre 30 minuti in climi freddi con cementi di tipo 42,5R e 52,5R;
- Contribuisce all'aumento della resistenza meccanica alle brevi e alle lunghe stagionature;
- Riduce la richiesta d'acqua di impasto del 20 – 30 %;
- Utilizzato come riduttore d'acqua consente di progettare delle miscele a ritiro ridotto, per l'abbassamento del rapporto a/c e l'incremento del rapporto inerte/cemento;
- Migliora le prestazioni del calcestruzzo quando impiegato in abbinamento ai prodotti della serie **MICRO-POZZ**; l'utilizzo sinergico consente di ottenere calcestruzzi ad elevata durabilità e strutture con una vita nominale di servizio più lunga;
- Miglioramento del faccia vista dei manufatti realizzati con calcestruzzi additivati con **PRiMIUM PC 191** ed il disarmante **DEMOULD PRiMIUM**.

Cenere volante MICRO POZZ PFA

L'impiego di **PRiMIUM PC 191** in combinazione con la Cenere Volante **MICRO-POZZ PFA** permette di ottimizzare la miscela in termini di costi e prestazioni:

- I costi sono ridotti per l'ottimizzazione del dosaggio dei leganti;
- Le prestazioni vengono migliorate nella coesione e plasticità della miscela allo stato fresco e nell'aumento nelle resistenze e della durabilità allo stato indurito.

Dosaggi e caratteristiche tecniche

Dosaggio: 0,3 - 1,2 litri / 100 kg legante.
Peso specifico a 20°C: 1,10±0,02 kg/ L.

Compatibilità con cementi e altri additivi

PRiMIUM PC 191 è compatibile con tutti i cementi previsti dalla UNI EN197-1 e con tutti gli additivi di General Admixtures ad esclusione di quelli delle linee **SUPER N** e **SUPER M**.

Consigli per l'uso

PRiMIUM PC 191 deve essere introdotto durante la fase di impasto del calcestruzzo, terminate le fasi di carico degli aggregati, del legante e dell'80-90% dell'acqua efficace. Per ottimizzare la fluidificazione procedere con un'accurata miscelazione (45 secondi/m³).
Il servizio tecnologico di General Admixtures è a disposizione per verificare, in funzione delle applicazioni e delle materie prime utilizzate, il dosaggio corretto da impiegare.

Confezioni

PRiMIUM PC 191 è disponibile sfuso in autocisterna, in cisternette da 1000 kg, in fusti da 200 kg.

General Admixtures SpA - Via delle Industrie 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV) Italia
Tel. +39 0422 96 69 11 - Fax +39 0422 96 97 40
E-mail: info@gageneral.com - Sito Web: www.gageneral.com

Stoccaggio

PRIMIUM PC 191 va conservato in appositi imballi, chiusi, in luogo protetto non esposto ai raggi solari, ad una temperatura compresa tra i 5°C e i 25°C per un periodo non superiore ai 6 mesi.
Per l'utilizzo del prodotto presso l'impianto di betonaggio è consigliato l'impiego di un apparato di dosaggio con tubazioni in polietilene e guarnizioni in viton.

Indicazioni di pericolo

Prodotto non infiammabile e non pericoloso. Leggere attentamente le istruzioni sulle confezioni, richiedere e consultare la scheda di sicurezza prima dell'utilizzo.

PRODOTTO MARCATO CE – UNI EN 934-2

I dati sopra citati sono basati sulle nostre attuali conoscenze scientifiche e pratiche. Non ci assumiamo alcuna responsabilità per risultati negativi derivanti da un uso improprio o che dipendano da fattori estranei alla qualità del prodotto.
La nostra assistenza tecnica rimane a disposizione per qualsiasi informazione o intervento.
Tutti i consigli tecnici forniti verbalmente o per iscritto o riportati nella presente scheda tecnica, non comportano l'assunzione di alcuna nostra garanzia e/o responsabilità sul prodotto finale ottenuto dall'utilizzatore.
E' responsabilità del cliente verificare la correttezza della scelta tecnica e dell'utilizzo del prodotto nelle proprie lavorazioni per le finalità che si propone.

Azienda certificata per la gestione dei Sistemi Qualità e Ambiente
conformi alle norme UNI EN ISO 9001 e 14001

General Admixtures SpA - Via delle Industrie 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV) Italia
Tel. +39 0422 96 69 11 - Fax +39 0422 96 97 40
E-mail: info@gageneral.com - Sito Web: www.gageneral.com

GENERAL G.A ADMIXTURES

Data revisione 04/10/2021
Oggetto: ITT – **PRIMIUM PC 191**

EN 934-2, prospetti T 3.1-3.2: Additivo per calcestruzzo, Riduttore d'acqua ad alta efficacia, superfluidificante

PROSPETTO 1: Requisiti generali					
Proprietà	**Metodo di prova**	**Requisiti**	**Valore tipico**	**Min**	**Max**
Omogeneità [a)]	Visivo	Omogeneo al momento dell'uso la segregazione non deve superare il limite stabilito dal produttore	Torbido aranciato		
Colore [a)]	Visivo	Uniforme simile alla descrizione fornita dal produttore			
Massa volumica [a)]	ISO 758	D±0.03 Se D> 1.10 D±0.02 Se D≤ 1.10	1,07 kg/L	1,09 kg/L	1,11 kg/L
Contenuto di sostanza secca convenzionale [a)]	EN 480-8	0.95T≤X<1.05 PER T≥20% 0.90T≤X<1.10 PER T<20% T è il valore dichiarato, X è il risultato di prova come % in massa	32,5 %	34,3 %	36,0 %
Valore del pH [a)]	ISO 4316	±1 o compreso nell'intervallo dichiarato dal produttore	3,4	4,4	5,4
Cloro totale [a)]	ISO 1158	<0.1% in massa o non oltre il valore dichiarato dal produttore	Non applicabile		
Cloro solubile in acqua $(Cl)^-$ [a)]	EN 480-10	<0.1% in massa o non oltre il valore dichiarato dal produttore	≤ 0,1 %		
Contenuto di alcali (Na_2O equivalente) [a)]	EN 480-12	Non oltre il valore % dichiarato dal produttore	≤ 2,0 %		
Comportamento alla corrosione	EN 480-14	Prova di comportamento alla corrosione, salvo che tutti i componenti siano approvati nell'appendice A della UNI EN 934-1	Conforme: contiene solamente componenti approvati nell'appendice ZA della UNI EN 934-1		
Contenuto di Biossido di Silicio SiO_2 [a)]	EN 196-2	Non maggiore al valore % in massa dichiarato dal produttore	Solo quando la silice eccede il 5 % in massa: Assenti		

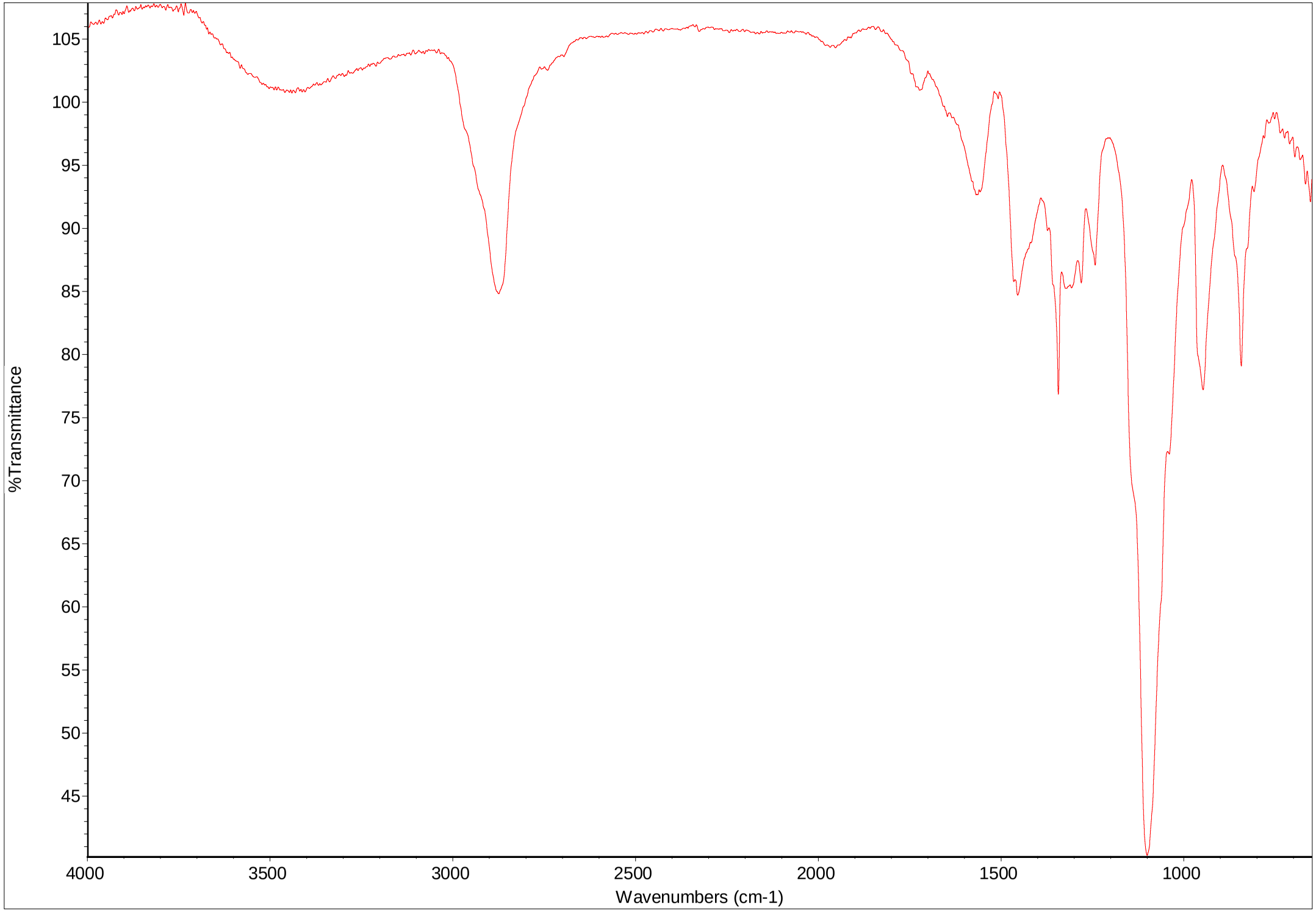
Laboratorio General Admixtures Spa

GENERAL G.A ADMIXTURES

Coordinamento Operativo CO

Firma del Responsabile

General Admixtures S.p.A
Sede Legale: Via delle Industrie, 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV)
Tel. +39 0422 966911 – Fax +39 0422 969740 e-mail: info@gageneral.com – www.gageneral.com– www.antebiago.it
Capitale Sociale deliberato € 1.000.000,00 int. ver.
C.C.I.A.A. TV R.E.A. 309223 – CF e P.IVA 03925930269


%Transmittance
105
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
Wavenumbers (cm-1)

GENERAL G.A ADMIXTURES

General Admixtures S.p.A. Via delle Industrie, 14/16 - Ponzano Veneto (TV)
Tel. + 39 0422 966911 – Fax + 39 0422 969740 e-mail: info@gageneral.com

RAPPORTO DI PROVA

Mod-8.5-23 rev.02

OGGETTO DI PROVA CONTROL ADD FPC

MATERIALE ADDITIVI

Rapporto di Prova N.: 031LF22add9

Provenienza Campione: **Impianto di prelievo:** ERCA
Data prelievo: 2-apr-22 **DDT:** / **Lotto:** OQ2088

Identificazone Campione: **Nome Prodotto:** PRIMIUM PC 191
Marcatura CE: EN 934-2 **Prospetto T.:** 3.1 3.2

Data inizio Controllo: 21-apr-22 **Data fine Controllo:** 21-apr-22

CONTROLLO DI CONFORMITA' - UNI EN 934-1 (sistema di attestazione 2+)

Nr.	PROPRIETA'	METODO	U.M.	VALORE	SPECIFICA	CONFORMITA'	NOTE
1	Omogeneità	Visivo	/	/	non applicabile	conforme	
2	Colore	Visivo	/	torbido aranciato	torbido aranciato	conforme	
3	Componente effettivo	EN 480-6	conformità	conforme	Spettro di Riferimento	conforme	
4	Massa volumica	ISO 758	[Kg/L]	1,08	1,09±0,02	conforme	
5	Contenuto convenzionale di sostanza secca	EN 480-8	[% in massa]	34,8	34,3±1,7	conforme	
6	pH	ISO 4316	n puro	4,7	4,4±1	conforme	

GIUDIZIO DI PROVA:

Il materiale risuta **conforme** secondo i requisiti della norma EN 934-2

Stampato: Ponzano Veneto, 5-lug-22

Il Tecnico
Andrea Ennas

Per Verifica
Agostino Cadorin
GENERAL G.A ADMIXTURES

GENERAL G.A ADMIXTURES

Additivi per Calcestruzzo
EC Dichiarazione di Prestazione
Edizione 03/2021
Numero di identificazione: 197
Versione nr. 04

EN 934-2:2012

17

0407- CPR-702 (IG-174-2013)

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

(Allegato III del Regolamento UE 305/11 e Regolamento Delegato UE N. 574/2014)

DOP-197-CPR-B

PRIMIUM PC 191

1	**Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:**	Primium PC 191
2	**Uso previsto:**	Additivo per calcestruzzo, Riduttore d'acqua ad alta efficacia, superfluidificante conforme alla norma EN 934-2, prospetti T 3.1, T 3.2
3	**Nome, denominazione commerciale registrata o marchio registrato e indirizzo del fabbricante ai sensi dell'art.11 par.5:**	General Admixtures Spa Via delle industrie, 14/16 31050 Ponzano Veneto (TV) ITALY
4	**Nome e indirizzo del mandatario il cui mandato copre i compiti all'art.12, par.2:**	Non applicabile
5	**Sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione di cui all'allegato V:**	Sistema 2+
6a	**Norma armonizzata:**	UNI EN 934-2:2012 L'organismo notificato di certificazione del prodotto nr.0407 – ISTITUTO GIORDANO con sede in Via Rossini, 2 - 47814 Bellaria (RN) – rilascia il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica fondandosi sull' ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica, sorveglianza, valutazione e verifica continue del controllo della produzione in fabbrica.
6b	**Dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione per il quale è stata rilasciata una valutazione tecnica europea:**	Non applicabile

7 **Prestazione dichiarata**

Caratteristiche essenziali	Prestazione	Metodo di Prova
Tenore di ione cloruro	≤0,10% in massa	EN 480-10
Tenore di alcali	≤2,0% in massa	EN 480-12
Comportamento alla corrosione	Contiene componenti solo come da appendice A.1 della EN 934-1:2008	EN 480-14
Riduzione di acqua (Prospetto T. 3.1)	≥12%, EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento I	Abbassamento al cono EN 12350-2
Resistenza alla compressione (Prospetto T. 3.1)	A 1 giorno ≥140% A 28 giorni ≥115% EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento I	EN 12390-3
Contenuto di aria (Prospetto T. 3.1)	≤2%, EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento I	EN 12350-7
Aumento della Consistenza (Prospetto T. 3.2)	≥120mm da iniziale (30± 10) mm EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento IV	Abbassamento al cono EN 12350-2
Mantenimento della Consistenza (Prospetto T. 3.2)	Verificato, EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento IV	Abbassamento al cono EN 12350-2
Resistenza alla compressione (Prospetto T. 3.2)	A 28 giorni ≥90% EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento IV	EN 12390-3
Contenuto di aria (Prospetto T. 3.2)	≤2%, EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento IV	EN 12350-7
Sostanze pericolose	Vedi Scheda di Sicurezza	Punto 4.3 e appendice ZA – consultare SdS

8 **Documentazione tecnica appropriata e/o documentazione tecnica specifica:** Non applicabile.

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

Firmato a nome e per conto del fabbricate da:

General Admixtures S.p.a
L'amministratore Delegato

Sandro Polidori

Ponzano Veneto, 07/03/2022

Informazioni sul regolamento EC 1907/2006 e s.m.i. (REACH)

Consultare la scheda di sicurezza (SDS) del prodotto.

ISTITUTO GIORDANO

ORGANISMO NOTIFICATO CE N. 0407 / EC NOTIFIED BODY No. 0407

CE

CERTIFICATO DI CONFORMITÀ DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA

CERTIFICATE OF CONFORMITY OF THE FACTORY PRODUCTION CONTROL

0407-CPR-702 (IG-174-2013)

In conformità al Regolamento 305/2011/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione o CPR), questo certificato si applica ai prodotti da costruzione

In compliance with Regulation 305/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product

ADDITIVI PER CALCESTRUZZO

RIDUTTORI DI ACQUA/FLUIDIFICANTI (T2), RIDUTTORI DI ACQUA AD ALTA EFFICACIA/SUPERFLUIDIFICANTI (T3.1/3.2), RITARDANTI DI PRESA/RIDUTTORI DI ACQUA AD ALTA EFFICACIA/SUPERFLUIDIFICANTI (T11.1/11.2), ACCELERANTI DI PRESA/ RIDUTTORI DI ACQUA/FLUIDIFICANTI (T12), AERANTI (T5), RITARDANTI DI PRESA (T8)

ADMIXTURES FOR CONCRETE

WATER REDUCING/PLASTICIZING ADMIXTURES (T2), HIGH RANGE WATER REDUCING/SUPER PLASTICIZING (T3.1/3.2), SET RETARDING/HIGH RANGE WATER REDUCING/SUPER PLASTICIZING (T11.1/11.2), SET ACCELERATING/WATER REDUCING/PLASTICIZING (T12), AIR ENTRAINING (T5), SET RETARDING (T8)

immessi sul mercato da

placed on the market by

GENERAL ADMIXTURES S.p.A.

Via delle Industrie, 14/16 - 31050 PONZANO VENETO (TV) - Italia

e prodotti nello stabilimento

and produced in the manufacturing plant

Codice B

Questo certificato attesta che tutte le disposizione riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA della norma

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in Annex ZA of the standard

EN 934-2:2009+A1:2012

nell'ambito del sistema 2+ sono applicate e che

under system 2+ are applied and that

il controllo della produzione in fabbrica soddisfa tutti i requisiti prescritti per queste prestazioni

the factory production control fulfils all the prescribed requirements for these performances

Bellaria-Igea Marina - Italia, 4 settembre 2019

Bellaria-Igea Marina - Italy, 4 September 2019

Revisione n. / *Revision No.* 3(1)

(1) Revisionato per aggiornamento editoriale

(1) Revised by editorial update

Il Direttore Tecnico della Sezione CPD

CPD Department Technical Manager

(Dott. Ing. Giuseppe Persano Adorno)

L'Amministratore Delegato

Chief Executive Officer

Il presente documento è composto da n. 1 pagina (in formato bilingue (italiano e inglese), in caso di dubbio è valida la versione in lingua italiana), è stato emesso la prima volta in data 29 giugno 2013 e rimarrà valido sino a che i metodi di prova e/o i requisiti del controllo della produzione in fabbrica, inclusi nella norma armonizzata utilizzata per valutare le prestazioni delle caratteristiche essenziali dichiarate, non cambino e il prodotto da costruzione e le condizioni di produzione in fabbrica non subiscano modifiche significative, salvo provvedimenti di sospensione o di revoca da parte dell'Istituto Giordano.

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

This document is made up of 1 page (in a bilingual format (Italian and English), in case of dispute the only valid version is the Italian one), was first issued on 29 June 2013 and will remain valid as long as the test methods and/or factory production control requirements included in the harmonised standard used to assess the performances of the declared essential characteristics, do not change, and the construction product, and the manufacturing conditions in the plant are not modified significantly, unless suspended or withdrawn by Istituto Giordano.

The original of this document consists of an electronic document digitally signed pursuant to the applicable Italian Legislation.

Istituto Giordano S.p.A.
Via Gioacchino Rossini, 2
47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italia

Tel. +39 0541 343030 - Fax +39 0541 345540
www.giordano.it
istitutogiordano@giordano.it
PEC: ist-giordano@legalmail.it

Codice fiscale/Partita IVA: 00 549 540 409
Capitale sociale € 1.500.000 i.v.
R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (RN) 156766
Registro Imprese della Romagna - Forlì-Cesena e Rimini n. 00 549 540 409

CERTIFICATO

Reg. Numero	12127 - A	Valido da	2020-02-10
Primo rilascio	2008-03-14	Ultima modifica	2020-02-10
Scadenza	2023-03-12	Settore IAF	29; 16; 39; 35

Certificato del Sistema di Gestione per la Qualità

ISO 9001:2015

Si dichiara che il Sistema di Gestione per la Qualità dell'Organizzazione:

GENERAL ADMIXTURES S.P.A.

è conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2015 per i seguenti prodotti/servizi:

ricerca e sviluppo, commercializzazione e produzione di additivi per calcestruzzo, prodotti per il ripristino e prodotti per l'edilizia leggera mediante processi di selezione e di miscelazione; intermediazione e commercio di rifiuti senza detenzione.

Chief Operating Officer
Giampiero Belcredi

Il mantenimento della certificazione è soggetto a sorveglianza annuale e subordinato al rispetto dei requisiti contrattuali di Kiwa Cermet Italia.
Il presente certificato è costituito da 1 pagina.

Kiwa Cermet Italia S.p.A.
Società con socio unico, soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Kiwa Italia Holding Srl
Via Cadriano, 23
40057 Granarolo dell'Emilia (BO)
Tel +39.051.459.3.111
Fax +39.051.763.382
E-mail: info@kiwacermet.it
www.kiwa.it

GENERAL ADMIXTURES S.p.A.
Sede Legale
Via Delle Industrie, 14/16 31050 PONZANO VENETO TV Italia
Sedi Oggetto di Certificazione
Via Delle Industrie, 14/16 31050 PONZANO VENETO TV Italia

SGQ N° 007A

CERTIFICATO

Reg. Numero	12127 - E	Valido da	2020-02-10
Primo rilascio	2011-11-22	Ultima modifica	2020-02-10
Scadenza	2023-02-20	Settore IAF	29; 16; 39; 35

Certificato del Sistema di Gestione Ambientale

ISO 14001:2015

Si dichiara che il Sistema di Gestione Ambientale dell'Organizzazione:

GENERAL ADMIXTURES S.P.A.

è conforme alla norma UNI EN ISO 14001:2015 per i seguenti prodotti/servizi:

ricerca e sviluppo, commercializzazione e produzione di additivi per calcestruzzo, prodotti per il ripristino e prodotti per l'edilizia leggera mediante processi di selezione e di miscelazione; intermediazione e commercio di rifiuti senza detenzione.

Chief Operating Officer
Giampiero Belcredi

Il mantenimento della certificazione è soggetto a sorveglianza annuale e subordinato al rispetto dei requisiti contrattuali di Kiwa Cermet Italia.
La presente certificazione è stata rilasciata in conformità al regolamento tecnico Accredia RT-09.
Il presente certificato è costituito da 1 pagina.

Kiwa Cermet Italia S.p.A.
Società con socio unico, soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Kiwa Italia Holding Srl
Via Cadriano, 23
40057 Granarolo dell'Emilia (BO)
Tel +39.051.459.3.111
Fax +39.051.763.382
E-mail: info@kiwacermet.it
www.kiwa.it

GENERAL ADMIXTURES S.P.A.
Sede Legale
Via Delle Industrie, 14/16 31050 PONZANO VENETO TV Italia
Sedi oggetto di certificazione
Via Delle Industrie, 14/16 31050 PONZANO VENETO TV Italia

SGA N° 010D

Allegato 4: cenere volante

Scheda tecnica cenere
DOP cenere
Certificato FPC GA cenere
Rapporto di prova

MICRO-POZZ PFA cat.A

Aggiunta minerale ad elevata attività pozzolanica.
Risponde ai requisiti previsti dal DM 14-01-08 sulle Norme Tecniche per le Costruzioni, è dotata di **Marcatura CE secondo la Norma UNI EN 450-1.**

Descrizione

MICRO-POZZ PFA cat.A è Cenere Volante dal notevole effetto fillerizzante e di elevata attività pozzolanica, soddisfa la norma UNI EN 450-1 ed in particolare risulta di:

- Categoria A in relazione alla perdita al fuoco;
- Categoria N in relazione alla finezza.

MICRO-POZZ PFA cat.A contribuisce in modo importante allo sviluppo delle prestazioni del calcestruzzo, sia allo stato fresco che a quello indurito ed alla riduzione del calore di idratazione.

Vantaggi

MICRO-POZZ PFA cat.A viene utilizzata nel calcestruzzo in aggiunta al cemento o in parziale sostituzione di questo per ottimizzare la quantità di legante presente nella miscela, ridurre l'aumento di temperatura causato dal calore che si sviluppa durante l'idratazione del cemento e migliorare tutte le prestazioni del calcestruzzo.
La curva granulometrica che la caratterizza e soprattutto la peculiare forma sferica delle singole particelle costituenti, consentono a **MICRO-POZZ PFA cat.A** di completare la distribuzione granulometrica degli inerti e risolvere il problema della carenza di parti fini nel conglomerato.

Benefici sul calcestruzzo fresco

In sintesi i benefici sul calcestruzzo allo stato fresco sono:

- Miglioramento della lavorabilità e della coesione dell'impasto;
- Riduzione della richiesta d'acqua a pari proprietà reologiche;
- Eliminazione dei fenomeni di segregazione, sedimentazione ed essudazione (bleeding);
- Facilitazioni delle operazioni di pompaggio;
- Riduzione dei costi di usura e manutenzione dei premescolatori, delle autobetoniere e delle pompe;
- Mantenimento della lavorabilità nel tempo;
- Miglioramento della finitura dei getti e del facciavista del calcestruzzo;
- Miglioramento della "robustezza" della miscela: maggiore compatibilità fra gli additivi acrilici, gli aggregati ed i cementi utilizzati.

Benefici sul calcestruzzo indurito

Allo stato indurito il miglioramento delle prestazioni è dovuto alla capacità fillerizzante e all'attività pozzolanica di cui è dotata **MICRO-POZZ PFA cat.A**. Questa reagisce con acqua e idrossido di calcio per formare silicati di calcio idrati (C-S-H) del tutto analoghi a quelli che derivano dalla reazione di idratazione del cemento, migliorando così tutte le prestazioni allo stato indurito.
In sintesi i benefici sul calcestruzzo allo stato indurito sono:

- Incremento delle prestazioni meccaniche;
- Riduzione della porosità del conglomerato;
- Miglioramento della resistenza alle sostanze chimicamente aggressive (cloruri, solfati,

General Admixtures SpA - Via delle Industrie 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV) Italia
Tel. +39 0422 96 69 11 - Fax +39 0422 96 97 40
E-mail: info@gageneral.com - Sito Web: www.gageneral.com

ambiente marino);
- Aumento dell'aderenza delle barre di armatura al calcestruzzo;
- Miglioramento della protezione delle barre di armatura;
- Riduzione dell'aumento di temperatura e diminuzione dei gradienti termici nei getti massivi con conseguente riduzione dei rischi di fessurazione termica;
- Miglioramento della resistenza alla reazione Alcali – Aggregati;
- Riduzione/Eliminazione delle efflorescenze superficiali sul calcestruzzo ed in particolare su elementi vibrocompressi.

Quando **MICRO-POZZ PFA cat.A** viene utilizzata in aggiunta al cemento i benefici suddetti vengono ulteriormente migliorati.

Benefici economici

L'utilizzo di **MICRO-POZZ PFA cat.A** nelle miscele di calcestruzzo permette l'ottimizzazione del dosaggio dei suoi componenti (legante, aggiunte minerali, sabbie, additivi), con conseguente riduzione dei costi dal momento che:
- Le proprietà pozzolaniche della **MICRO-POZZ PFA cat.A** permettono una miglior utilizzazione del legante cementizio;
- L'effetto fillerizzante consente di sostituire o completare la granulometria delle sabbie (materiale sempre più costoso), ottenendo calcestruzzi compatti ed impermeabili;
- Le proprietà citate consentono l'uso di **MICRO-POZZ PFA cat.A** in alternativa ad aggiunte minerali (silica fume, calcare micronizzato, ecc.) più costose e permettono di ottenere il massimo rendimento degli additivi;
- I costi si riducono anche per le operazioni di cantiere quali il pompaggio, la messa in opera, e la compattazione del calcestruzzo;
- La riduzione di costo riguarda anche miscele dedicate a particolari applicazioni quali i getti di massa, gli SCC (in cui la **MICRO-POZZ PFA cat.A** svolge una funzione legante oltre che di filler), i calcestruzzi ad alte prestazioni meccaniche o ambientali.

Benefici ambientali

L'uso di **MICRO-POZZ PFA cat.A** consente di aggiungere un' "Etichetta Verde" alla costruzione con notevoli benefici ambientali, fra i quali:
- L'aumento della vita utile delle strutture in calcestruzzo (oltre 150 anni) attraverso il miglioramento della durabilità del materiale;
- L'ottimizzazione del dosaggio di cemento con riduzione di utilizzo di materie prime naturali e di energia;
- La riduzione di emissione di CO_2 in atmosfera;
- La riutilizzazione di prodotti secondari e la conservazione di altre risorse naturali e di altri materiali.

Dosaggi e caratteristiche tecniche

MICRO-POZZ PFA cat.A si utilizza in dosaggi variabili da 30 a 250 kg/m^3.
Per la valutazione del quantitativo di **MICRO-POZZ PFA cat.A** da inserire nella miscela al fine di ottenere le prestazioni volute si consigliano una serie di prove di laboratorio da realizzare con dosaggi variabili di cemento e **MICRO-POZZ PFA cat.A**.
Peso specifico: 1900 ÷ 2300 kg/m^3.
Peso in mucchio: 600 ÷ 1000 kg/m^3.

General Admixtures SpA - Via delle Industrie 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV) Italia
Tel. +39 0422 96 69 11 - Fax +39 0422 96 97 40
E-mail: info@gageneral.com - Sito Web: www.gageneral.com

Compatibilità con cementi e altri additivi

MICRO-POZZ PFA cat.A è compatibile con tutti i cementi previsti dalla UNI EN197-1 e con tutti gli additivi di General Admixtures in particolare con gli additivi delle serie:

PRiMIUM RM: Superfluidificanti a base acrilica;
GiNIUS: Superfluidificanti e riduttori di ritiro (SRA);
INHIBITOR: Inibitori di corrosione;
ACCEL: Acceleranti;
RETARD: Ritardanti;
AQUA FOBIC: Idrofobizzanti;
EXPANCOLL: Agenti espansivi;
FIBERCOLL: Fibre.

Consigli per l'uso

Data la sua elevata superficie specifica, si consiglia un dosaggio di additivo superfluidificante della serie **PRiMIUM** o **SUPER** che tenga conto del quantitativo di **MICRO-POZZ PFA cat.A** introdotto.

Confezioni

MICRO-POZZ PFA cat.A è disponibile nel formato sfuso ed è distribuito via camion o via nave.

Stoccaggio

MICRO-POZZ PFA cat.A va conservato e dosato rispettivamente in silos e bilance uguali a quelli utilizzati per il cemento.

Indicazioni di pericolo

Prodotto non infiammabile e non pericoloso. Leggere attentamente le istruzioni e richiedere la scheda di sicurezza prima dell'uso.

PRODOTTO MARCATO CE UNI EN 450-1

I dati sopra citati sono basati sulle nostre attuali conoscenze scientifiche e pratiche. Non ci assumiamo alcuna responsabilità per risultati negativi derivanti da un uso improprio o che dipendano da fattori estranei alla qualità del prodotto.
La nostra assistenza tecnica rimane a disposizione per qualsiasi informazione o intervento.
Tutti i consigli tecnici forniti verbalmente o per iscritto o riportati nella presente scheda tecnica, non comportano l'assunzione di alcuna nostra garanzia e/o responsabilità sul prodotto finale ottenuto dall'utilizzatore.
E' responsabilità del cliente verificare la correttezza della scelta tecnica e dell'utilizzo del prodotto nelle proprie lavorazioni per le finalità che si prefigge.

Azienda certificata per la gestione dei Sistemi Qualità e Ambiente
conformi alle norme UNI EN ISO 9001 e 14001

General Admixtures SpA - Via delle Industrie 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV) Italia
Tel. +39 0422 96 69 11 - Fax +39 0422 96 97 40
E-mail: info@gageneral.com - Sito Web: www.gageneral.com

GENERAL G.A ADMIXTURES

Aggiunte di tipo II per calcestruzzo
EC Dichiarazione di Prestazione
Edizione 08/2021
Numero di identificazione: 136
Versione nr. 04

EN 450-1:2012

16

0546-CPR-22528

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

(Allegato III del Regolamento UE 305/2011, Regolamento UE 574/2014)

DOP-136-CPR-C
MICRO-POZZ PFA cat.A

1	**Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:**	MICRO-POZZ PFA cat.A
2	**Usi previsti:**	Cenere Volante (Aggiunta di Tipo II) per la preparazione di calcestruzzo, malta e malta da iniezione.
3	**Fabbricante:**	General Admixtures Spa Via delle industrie, 14/16 31050 Ponzano Veneto (TV) ITALY
4	**Mandatario:**	Non applicabile
5	**Sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione di cui all'allegato V:**	Sistema 1+
6a	**Norma armonizzata:** **Organismo notificato:**	EN 450-1:2012 CERTIQUALITY S.r.l. Via G. Giardino, 4 - 20123 Milano (Italy), notificato con il numero 0546, ha effettuato la determinazione di prodotto-tipo sulla base delle prove (compreso il campionamento), l'ispezione iniziale dello stabilimento e del controllo di produzione della fabbrica, la sorveglianza, la valutazione e la verifica continue del controllo di produzione di fabbrica, e le prove di verifica di tipo dei campioni prelevati prima della immissione sul mercato del prodotto sotto il sistema 1+ e ha rilasciato il relativo certificato.
6b	**Documento per la valutazione europea:**	Non applicabile
	Valutazione tecnica europea:	Non applicabile
	Organismo di valutazione tecnica:	Non applicabile
	Organismo notificato:	Non applicabile

7 **Prestazioni dichiarate:**

Caratteristiche essenziali	Prestazione	Metodo di prova
Indice di attività (resistenza a compressione)	28gg.>75%;90gg.>85%	EN 196-1
Finezza	< 40%	EN 451-2
Stabilità- CaO libero	≤ 1.5%	EN 451-1
Perdita al fuoco (LOI)	≤ 5%	EN 196-2
Composizione: Anidride solforica	≤ 3%	EN 196-2
Composizione: Cloruro	≤ 0.1%	EN 196-2
Composizione: Ossido di calcio reattivo	≤ 10%	EN 196-2
Massa volumica delle particelle (MV)	2050 < MV < 2450 kg/m^3	EN 1097-7
Emissione di radioattività	Conforme ai sensi del D.Lgs 101/2020 e s.m.i	EN 450-1
Rilascio di sostanze pericolose	Conforme ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i	EN 450-1

8 **Documentazione tecnica appropriata e/o documentazione tecnica specifica:** Non applicabile

9 La prestazione del prodotto sopra indicato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n.305/2011, sotto la responsabilità del fabbricante sopra identificato.

Firmato a nome e per conto del fabbricante da:

Ponzano Veneto, 27/08/2021

General Admixtures S.p.A.
L'Amministratore Delegato
Ing. Michele Valente

MICRO-POZZ PFA cat.A è un rifiuto speciale non pericoloso (CER 10.01.02) e pertanto non è soggetto a registrazione Reach secondo il Regolamento EC 1907/2006 e s.m.i.

CERTIFICATO DI COSTANZA DELLE PRESTAZIONI

0546 - CPR - 22528

In conformità al Regolamento 305/2011/EU del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione o CPR), questo certificato si applica al prodotto da costruzione:

Ceneri volanti per calcestruzzo di tipo A

immesso sul mercato sotto il nome o marchio commerciale di

GENERAL ADMIXTURES SPA
31050 PONZANO VENETO (TV) - VIA DELL'INDUSTRIE 14/16

e fabbricato nello stabilimento di produzione

30175 Porto Marghera (VE) – via dell'Elettricità

Il presente certificato attesta che tutte le disposizione riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA della norma

EN 450-1:2012

nell'ambito del sistema (1+) per le prestazioni indicata in questo certificato sono applicate e che il controllo di produzione di fabbrica, per il quale il produttore è responsabile, è valutato per assicurare la costanza delle prestazioni del prodotto da costruzione.

Il presente certificato è stato emesso per la prima volta il 31/07/2015 e ha validità sino a che la norma armonizzata, il prodotto da costruzione, i metodi AVCP o le condizioni di produzione nello stabilimento non siano modificate in modo significativo, a meno che non sia sospeso o ritirato dall'organismo di certificazione di prodotto notificato.

Milano, 17/01/2020

CERTIQUALITY S.r.l.
Il Presidente Cesare Puccioni

Via Gaetano Giardino 4 - 20123 Milano - tel. 02 8069171 - fax 02 86465295 - certiquality@certiquality.it - www.certiquality.it

GENERAL G.A ADMIXTURES
General Admixtures S.p.A. Via delle Industrie, 14/16 - Ponzano Veneto (TV)
Tel. + 39 0422 966911 – Fax + 39 0422 969740 e-mail: info@gageneral.com

RAPPORTO DI PROVA

Mod-8.5-23 rev.02

OGGETTO DI PROVA Controlli FPC - EN 450-1

MATERIALE Cenere Volante: Micro-Pozz PFA Cat.A

Rapporto di Prova N 0925- Cg n. 30

Provenienza del campione: Terminal Porto Marghera (VE) **Data Prelievo** 24-gen-22

Descrizione del Campione: Cenere Volante: Micro-Pozz PFA Cat.A **Data Prove** 4-feb-22

CONTROLLO DI CONFORMITA' - EN 450-1 (sistema di attestazione 1+)

PROPRIETA'	METODO DI PROVA	U.M.	VALORE	CONFORMITA'
Perdita al Fuoco	EN 196-2	[% in massa]	4,90	Cat. A (≤ 5,0)
Finezza	EN 451-2	[% in massa]	15,30	Cat. N (≤ 40)
Ossido di Calcio Libero	EN 451-1	[% in massa]	0,22	≤ 1,5
Ossido di Calcio Totale	EN 196-2	[% in massa]	3,80	≤ 10
Silice reattiva	EN 196-3	[% in massa]	48,30	≥ 25
Indice di Attività a 28gg	EN 196-1	[%]	85,80	≥ 75
Indice di Attività a 90gg			110,40	≥ 85
Massa Volumica	EN 1097-7	[Kg/m³]	2283	2250 ± 200
Anidride Solforica	EN 196-2	[% in massa]	0,47	≤ 3,0
Cloruro	EN 196-2	[% in massa]	0,01	≤ 0,10
Alcali (come Na_2O Eqv)	EN 196-2	[% in massa]	0,35	≤ 5,0

GIUDIZIO DI PROVA:

Il materiale risuta conforme ai requisiti della norma EN 450-1

Stampato, Ponzano Veneto, 5-lug-22

Laboratorio FPC General Admixtures Spa

Agostino Cadorin
GENERAL G.A ADMIXTURES

Allegato 5: acqua

Analisi chimica UNI 1008

SOCOTEC

ENVIRONMENT

MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

RAPPORTO DI PROVA n° 22LA04082 DEL 11/04/2022

COMMITTENTE : ISOCELL PRECOMPRESSI SPA
Via E. Besana, 2
20122 - Milano (MI)

DATI DEL CAMPIONE :

Descrizione : Acqua di impasto - Impianto ISOCELL

Matrice : Acqua per calcestruzzi

DATI DEL PRELIEVO :

Luogo di prelievo : Galleria Base del Brennero: Lotto Mules 2-3

Prelevato da : Personale Socotec Infrastructure

Piano di campionamento : Effettuato da Cliente

Data prelievo : 24/03/2022

Data arrivo campione : 25/03/2022

Data inizio prove : 28/03/2022

Data fine prove : 04/04/2022

Verbale di prelievo n° : 009/ACQ/ISO

Temperatura di ricevimento : 6.6 °C

LIMITI DI LEGGE RIPORTATI:

UNI EN 1008:2003
Limiti UNI EN 1008:2003

Il campione sottoposto a prova ha dato i seguenti risultati:

Parametro	U.M.	Valore	I.M.	Limiti min - max	Metodo	LQ
Zuccheri (COD)	mg/L	35		100	ISO 15705:2002	20
Colore		Incolore		Giallo pallido	UNI EN 1008:2003	
Odore		Assente		Inodore	APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003	1
pH	unità di pH	11,9			ISO 4316:1977	
Sostanza umica		Incolore		marrone -giallo	UNI EN 1008:2003	
Azoto nitroso (come N)	mg/L	< 1		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	1
Cloruri	mg/L	43		1000	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	1
Fosfati	mg/L	< 0,1		100	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0.1
Solfati	mg/L	213	± 64	2000	UNI EN 196-2:2013	1
Durezza (da calcolo)	°F	61			APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 23nd 2017 3120B	0.3
Magnesio	mg/L	< 0,25			UNI EN ISO 7980:2002	0.5
Piombo	mg/L	< 0,005		100	APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 23nd 2017 3120B	0.005
Zinco	mg/L	< 0,01		100	APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 23nd 2017 3120B	0.01
Potassio	mg/L	36	± 7		APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 23nd 2017 3120B	0.5
Sodio	mg/L	61	± 6		APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 23nd 2017 3120B	0.5
Alcali come Na2O	mg/L	111		1500	Calcolo	0.5

ENVIRONMENT

MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

Segue rapporto di prova n° 22LA04082 del 11/04/2022

Detergenti	P/A	Assente	No schiuma 2 min	UNI EN 1008:2003	
Solidi sospesi totali	mL	< 1	4	UNI EN 1008:2003	1
Oli e grassi	P/A	Assente	Tracce visibili	UNI EN 1008:2003	
Azoto ammoniacale	mg/L	0,25		ISO 7150-1:1984	0.1
CO2 aggressiva	mg/L	< 15		prEN 13577:1999	15

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' :

Il campione esaminato, limitatamente ai parametri analizzati, presenta valori CONFORMI rispetto i limiti previsti nella norma tecnica UNI EN 1008:2003.

La dichiarazione di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.

Il parametro contrassegnato con il simbolo § indica che la prova supera il limite normativo di riferimento.
Il parametro contrassegnato con il simbolo (E) indica che la prova è stata eseguita presso laboratorio esterno.
Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.
LQ (limite di quantificazione), il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LQ (limite di quantificazione), I.M. (incertezza di misura).
L'incertezza di misura è espressa come incertezza di misura estesa U = k*uc ed è stata calcolata con un fattore di copertura k=2, corrispondente a un livello di probabilità di circa il 95%. Per le prove microbiologiche l'incertezza di misura è espressa come intervallo di confidenza al 95% e k=2, indicando il limite inferiore e superiore dell'intervallo.
Le sommatorie dei dati inferiori al limite di quantificazione, dove non diversamente esplicitato, sono state eseguite in conformità al Rapporto ISTISAN 04/15 secondo il criterio "Lower-Bound" (<LQ=0).
Metodo UNI EN ISO 11731:2017 - Allegato J: Matrice B acqua con elevata flora accessoria; Metodo filtrazione con procedura lavaggio; procedura 8,9,10 terreno C (GVPC).
Per il parametro legionella altre specie patogene ci si riferisce a: Legionella Longbeachae 1 e 2, Legionella bozemanii 1 e 2, Legionella dumoffi, Legionella jordanis, Legionella micdadei, Legionella anisa.
I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a Prova.
Le registrazioni relative al campione provato verrano conservate presso il laboratorio per dieci anni.
Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in forma parziale senza autorizzazione scritta di Socotec Italia S.r.l. .

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Francesco Berti
(Ordine Interregionale dei Chimici e dei Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta - settore Chimica n° 2025 - sez. A)

Allegato 6: prove su cls

Risultati di laboratorio
Valutazione dei risultati sui travetti

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

DOSSIER DI CONTROLLO DEL CLS FRESCO

Committente:	ISOCELL
Richiedente:	ISOCELL
Lavoro:	ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA - GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - LOTTO DI COSTRUZIONE MULES 2-3
Impresa:	ISOCELL
N° protocollo richiesta prove:	-
Verbale di accettazione:	NON APPLICABILE
Data Esecuzione Prova:	17/02/2022
Località/Opera:	HINTERRIGGER
Parte d'opera:	STUDIO MIX RCK55 CON AGGIUNTA DI FIBRE
Fornitore cls:	ISOCELL
N° Verbale:	761/ISO/PEX del 17/02/2022
Data Prelievo:	17/02/2022
N° D.D.T/Bolla:	.
Codifica Mix:	.
Classe di resistenza:	55
Classe di consistenza:	S4

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-3884
Data:	21/03/2022
Pagina 1 di 1	

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

X	Prelievo campione
X	Determinazione della massa volumica
X	Determinazione acqua essudata
X	Prova di abbassamento al cono
X	Determinazione del contenuto d'aria
	Misura dell'omogeneità
	Determinazione del contenuto in fibre
X	Dosaggio dell'acqua
	Analisi granulometrica del CLS

Prova di abbassamento al cono (UNI EN 12350-2/2019)

Slump H (mm) T = 0 min	Slump H (mm) T = 30 min
240	190

Check Control
S4

Classe di consistenza
S4

Dosaggio delle fibre (UNI EN 14488-7/2006)

Massa delle fibre (kg)			
Massa campione esaminato (kg)			
Dosaggio delle fibre (kg/m³)			
Media dosaggio delle fibre (kg/m³)			

Determinazione dell'acqua essudata (UNI 7122/2017)

Geometria del volumometro

Altezza (cm)	20
Superfice S (cm²)	450
Volumetro (cm³)	9000

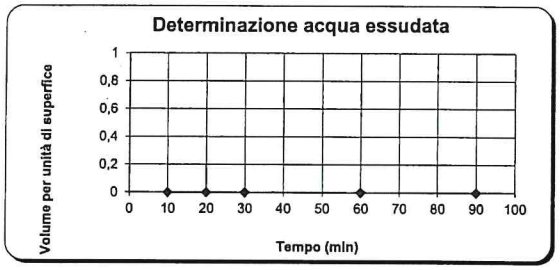
Riempimento volumometro

n° strati di riempimento	2
n° colpi per compattazione per strato	25
Altezza di riempimento (cm)	19,00
Volumetro C (cm³)	8550

Informazioni impasto

Quantità acqua impasto B (l/m³)	187

Tempo t (min)	Volume acqua essudata V_t	Check Control	Volume acqua essudata per unità di superficie	Acqua essudata / acqua impasto	Velocità iniziale di essudamento
10	0	0,00	0	0	0
20	0	0,00	0	0	0
30	0	0,00	0	0	0
60	0	0,00	0	0	0
90	0	0,00	0	0	0



Volume acqua essudata per unità di superficie: V_t/S

Acqua essudata espressa come percentuale dell'acqua di impasto contenuta nel campione: $V_t/10 * B * C$

Velocità iniziale d'essudamento: $V_t/S * t$

Determinazione della massa volumica (UNI 12350-6/2019)

Geometria del volumometro

Altezza (cm)	25
Sezione S (cm²)	200
Volumetro (cm³)	5000

Compattazione del CLS

Con vibratore interno	
Con tavola vibrante	
Con barra di costipamento	☐

Riempimento volumometro

n° strati di riempimento	3
n° colpi per compattazione per strato	25

Peso volumometro (g)	3775
Peso Volumometro + CLS (g)	15990
Peso di volume (kg/m³)	**2443**

Temperatura cls (°C)	18,8
Temperatura ambientale (°C)	7,5

Contenuto d'aria - Metodo di prova a colonna d'acqua (UNI EN 12350-7/2019)

Altezza h1 (P= 1 Bar) %	1,2
Altezza h2 (P= 0) %	0,0
Altezza h3 (P= 1 Bar) %	-
Altezza h4 (P= 0) %	-
A1 (%)	1,2
G (%)	0,0
Contenuto d'aria Ac (%)	**1,2**

Dosaggio dell'acqua e determinazione rapporto a/c (UNI 11201/2017)

Peso contenitore m_o (Kg)	1,290
Peso contenitore + campione di cls fresco m_u (Kg)	8,679
Peso contenitore + campione di cls essiccato m_s (Kg)	8,114
Quantità acqua totale $m_{w,t}$ (Kg)	0,565
Massa volumica del cls m_{cls} (Kg/m³)	2443
Volume del campione in prova V_{cls} (m³)	0,003
Contenuto totale d'acqua $\%m_{w,t}$ (%)	7,6
Dosaggio d'acqua totale $D_{w,t}$ (kg/m³)	187
Dosaggio d'acqua efficace D_w (kg/m³)	162
Dosaggio di cemento nel calcestruzzo D_c (kg/m³)	380
Dosaggio di Cenere Volante (kg/m³)	76
Rapporto Acqua Totale/Cemento	**0,49**
Rapporto Acqua Efficace/Cemento	**0,43**
Rapporto Acqua Efficace/Cemento equivalente	**0,40**

Il Tecnico

Il Direttore
Dott. Ing. Danilo Piscitelli

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

M/LAB04M/01.9 1 Rev. 02 Del 14/03/19	PROFONDITA' DI PENETRAZIONE DELL'ACQUA SOTTO PRESSIONE Secondo capitolato D3 12.3.

Richiedente:	Isocell Precompressi Spa		
Rich. / Prev. N°	-	**del**	-
Committente:	Isocell Precompressi Spa		
Impresa:	Isocell Precompressi Spa		
Cantiere/Opera	Galleria di Base del Brennero - Hinterrigger		

N° Rapporto:	RDP_MM_22-1421
Data:	26/04/2022
Pagina:	1 di 1

*Caratteristiche del conglomerato cementizio**

N°	Verbale di Prelievo Data	Verbale di Prelievo N°	Opera	Ddt	MIX	Sigla
1	17/02/22	761/ISO/PEX	-	31111	Studio mix Rck 55 con aggiunta di fibre, classe di consistenza S4	761-P1 761-P2 761-P3

*dati forniti dal richiedente della prova

Caratteristiche del provino

Forma	cubi	cubi	cubi
Dimensioni (mm)	200X200X200	200X200X200	200X200X200
Sigla di identificazione provino	761-P1	761-P2	761-P3

Calcestruzzo indurito
Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione (D3 12.3.)

Scadenza dei 28gg di maturazione	17/03/2022	17/03/2022	17/03/2022
Data inizio prova	17/03/2022	17/03/2022	17/03/2022
Data fine prova	31/03/2022	31/03/2022	31/03/2022
Pressione max applicata	700 kpa	700 kpa	700 kpa

SIGLA	Direzione applicazione acqua sotto pressione	Profondità del fronte medio di penetrazione	NOTE
n.	(V / O)	(mm)	-
761-P1	Verticale	12,0	nessuna
761-P2	Verticale	11,9	nessuna
761-P3	Verticale	12,3	nessuna
Media della profondità di penetrazione dei tre provini		12,1	

Lo Sperimentatore
Ing. Geremia Paolo De Luca

Il Direttore del Laboratorio

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Bariola, 103
20045 Lainate (MI)
Il Direttore del Laboratorio 7617 / STC
Dott. Ing. Danilo Piscitelli

Copia conforme all'originale

MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

VERBALE DI PRELIEVO / ESECUZIONE PROVE

N° 765/150/PEX del 07/07/22

COMMITTENTE / RICHIEDENTE: Isocell | Dolomiti

OGGETTO LAVORO:

DATA PRELIEVO/ESECUZIONE PROVA: 07/07/22 **IMPRESA:** ISOCELL

CANTIERE/OPERA/WBS: Impianto di betonaggio

RIF. RICHIESTA PROVE: F4 **SIL:**

NOTE : DDT: 32226 RCK:55 ~~F4~~ 1 kg fibra PP SIKA 40Kg FIBRA ACCIAIO BECKAERT 4D

DDT: 32227 RCK:55 F4 1,5 kg fibra PP SIKA 40Kg Fibra acciaio beckaert 4D

EVENTUALI PROVE RICHIESTE

1°

- ☑ TAVOLA SCOSSA: 58-53/55
- ☑ Confezionamento 6 cubi
- ☑ Rotture a 2-7-28 giorni
- ☑
- ☑

2°

- ☑ Tavola scossa 51-55/53
- ☑ Tavola scossa 48-49/48,5
- ☑ confezionamento 6 cubi
- ☑ Rotture a 2-7-28 giorni
- ☑

IMPRESA	COMMITTENTE	D.L.	SOCOTEC ITALIA srl

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

M/LAB04M/01.10 Rev. 02 Del 14/03/19	**ROTTURA A COMPRESSIONE DI PROVINI CUBICI** **UNI EN 12390-3**

Richiedente:	Isocell Precompressi Spa		
Rich. / Prev. N°	-	**del**	-
Committente:	Isocell Precompressi Spa		
Impresa:	Isocell Precompressi Spa		
Cantiere:	Galleria di Base del Brennero - Hinterrigger		

N° Rapporto:	RDP_MM_22-935
Data:	21/03/2022
Pagina:	1 di 1

*Caratteristiche del conglomerato cementizio**

N°	Verbale di Prelievo		Opera	Ddt	Mix	Classe Rck [N/mm²]	Sigla interna
	Data	N°					
1	17/02/22	761/ISO/PEX	-	31111	Studio mix Rck 55 con aggiunta di fibre, classe di consistenza S4	55	1gg-A 1gg-B

*dati forniti dal richiedente della prova

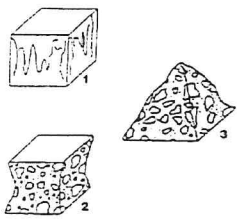
Risultati di prova

N°	sigla int.	Verb. Prelievo		Dimensioni			m_s	$V^{(1)}$	$Ds^{(2)}$	$Ac^{(3)}$	$F^{(4)}$	$Rc^{(5)}$	Provino (6)		Tipo di rottura (7)		Data di Prova
		Data	N°	larg.	alt.	lungh.							rettifica	G_m	Sod.	Non Sod.	
				[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[m³]	[KN/m³]	[mm²]	[KN]	[N/mm²]					
1	1gg-A	17/02/22	761/ISO/PEX	150,0	150,0	150,0	8,090	0,0034	23,51	22500,00	383,70	17,05	No	1	2	-	18/02/2022
	1gg-B			150,0	150,0	150,0	8,041	0,0034	23,36	22500,00	360,50	16,02	No	1	2	-	18/02/2022

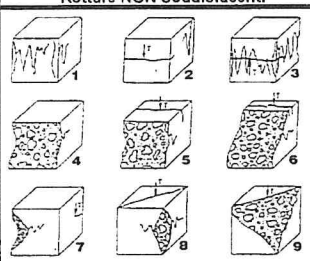
(Eseguita con macchina CONTROLS matr. 02010316)

(1) **V =** volume del provino
(2) **Ds =** massa volumica del provino (ottenuta come m_s / V)
(3) **Ac =** area compressa
(4) **F =** carico massimo a rottura
(5) **Rc =** resistenza a compressione (cubica) (ottenuta come F / Ac)
(6) **NO:** provino conforme secondo UNI EN 12390-1
S1: provino soggetto a rettifica meccanica - **S2:** provino soggetto a cappatura
Gm: numero giorni di maturazione
(7) **Tipi di rotture ai sensi della UNI EN 12390-3:**
SOD.: 1=cubica;2=bipiramidale;3=rottura esplosiva ; **NON SOD.:** da 1 a 9

Rotture Soddisfacenti



Rotture NON Soddisfacenti



Il Tecnico
Ing. Silvio Cimmino

Il Responsabile di cantiere
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

Laboratorio autorizzato con Decr. n. 126 del 13/03/2019 art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolare Ministeriale 7617/STC
Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 – SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

M/LAB04M/01.10 Rev. 02 Del 14/03/19	**ROTTURA A COMPRESSIONE DI PROVINI CUBICI** UNI EN 12390-3

Richiedente:	Isocell Precompressi Spa		
Rich. / Prev. N°	-	**del**	-
Committente:	Isocell Precompressi Spa		
Impresa:	Isocell Precompressi Spa		
Cantiere:	Galleria di Base del Brennero - Hinterrigger		

N° Rapporto:	RDP_MM_22-936
Data:	21/03/2022
Pagina:	1 di 1

*Caratteristiche del conglomerato cementizio**

N°	Verbale di Prelievo		Opera	Ddt	Mix	Classe Rck [N/mm²]	Sigla interna
	Data	N°					
1	17/02/22	761/ISO/PEX	-	31111	Studio mix Rck 55 con aggiunta di fibre, classe di consistenza S4	55	7gg-A 7gg-B

*dati forniti dal richiedente della prova

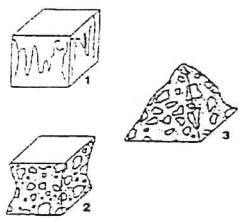
Risultati di prova

N°	sigla int.	Verb. Prelievo		Dimensioni			m_s	$V^{(1)}$	$Ds^{(2)}$	$Ac^{(3)}$	$F^{(4)}$	$Rc^{(5)}$	Provino (6)		Tipo di rottura (7)		Data di Prova
		Data	N°	larg. [mm]	alt. [mm]	lungh. [mm]	[kg]	[m³]	[KN/m³]	[mm²]	[KN]	[N/mm²]	rettifica	Gm	Sod.	Non Sod.	
1	7gg-A	17/02/22	761/ISO/PEX	150,0	150,0	150,0	8,003	0,0034	23,25	22500,00	1170,70	52,03	No	7	2	-	24/02/2022
	7gg-B			150,0	150,0	150,0	8,014	0,0034	23,29	22500,00	1078,00	47,91	No	7	2	-	24/02/2022

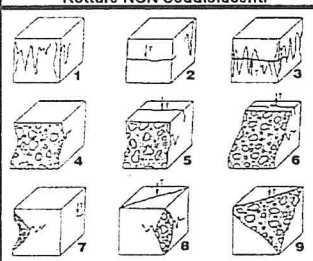
(Eseguita con macchina CONTROLS matr. 02010316)

(1) **V =** volume del provino
(2) **Ds =** massa volumica del provino (ottenuta come m_s / V)
(3) **Ac =** area compressa
(4) **F =** carico massimo a rottura
(5) **Rc =** resistenza a compressione (cubica) (ottenuta come F / Ac)
(6) **NO:** provino conforme secondo UNI EN 12390-1
S1: provino soggetto a rettifica meccanica - **S2:** provino soggetto a cappatura
Gm: numero giorni di maturazione
(7) **Tipi di rotture ai sensi della UNI EN 12390-3:**
SOD.: 1=cubica;2=bipiramidale;3=rottura esplosiva ; **NON SOD.:** da 1 a 9

Rotture Soddisfacenti



Rotture NON Soddisfacenti



Il tecnico
Ing. Silvio Cimmino

Il Responsabile di cantiere
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 146 del 13.03.2019 art. 59 del D.P.R. 380/2001 Circolare Ministeriale 7617/STC
Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 – SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

M/LAB04M/01.10 Rev. 02 Del 14/03/19	**ROTTURA A COMPRESSIONE DI PROVINI CUBICI** **UNI EN 12390-3**

Richiedente:	Isocell Precompressi Spa		
Rich. / Prev. N°	-	**del**	-
Committente:	Isocell Precompressi Spa		
Impresa:	Isocell Precompressi Spa		
Cantiere:	Galleria di Base del Brennero - Hinterrigger		

N° Rapporto:	RDP_MM_22-937
Data:	21/03/2022
Pagina:	1 di 1

*Caratteristiche del conglomerato cementizio**

N°	Verbale di Prelievo		Opera	Ddt	Mix	Classe Rck [N/mm²]	Sigla interna
	Data	N°					
1	17/02/22	761/ISO/PEX	-	31111	Studio mix Rck 55 con aggiunta di fibre, classe di consistenza S4	55	28gg-A 28gg-B

*dati forniti dal richiedente della prova

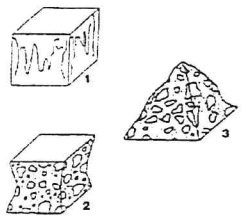
Risultati di prova

N°	sigla int.	Verb. Prelievo		Dimensioni			m_s	V(1)	Ds(2)	Ac(3)	F(4)	Rc(5)	Provino (6)		Tipo di rottura (7)		Data di Prova
		Data	N°	larg.	alt.	lungh.							rettifica	Gm	Sod.	Non Sod.	
				[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[m³]	[KN/m³]	[mm²]	[KN]	[N/mm²]					
1	28gg-A	17/02/22	761/ISO/PEX	150,0	149,9	150,1	8,070	0,0034	23,45	22515,00	1524,44	67,71	No	28	2	-	17/03/2022
	28gg-B			150,1	150,0	150,0	8,052	0,0034	23,38	22515,00	1501,71	66,70	No	28	2	-	17/03/2022

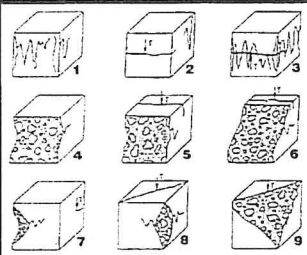
(Eseguita con macchina MATEST C089PN858 matr.C089PN858/AF/0001)

(1) **V =** volume del provino
(2) **Ds =** massa volumica del provino (ottenuta come ms / V)
(3) **Ac =** area compressa
(4) **F =** carico massimo a rottura
(5) **Rc =** resistenza a compressione (cubica) (ottenuta come F / Ac)
(6) **NO:** provino conforme secondo UNI EN 12390-1
S1: provino soggetto a rettifica meccanica - **S2:** provino soggetto a cappatura
Gm: numero giorni di maturazione
(7) **Tipi di rotture ai sensi della UNI EN 12390-3:**
SOD.: 1=cubica;2=bipiramidale;3=rottura esplosiva ; **NON SOD.:** da 1 a 9

Rotture Soddisfacenti



Rotture NON Soddisfacenti



Lo Sperimentatore
Ing. Antonio Miecoci

Il Direttore del Laboratorio

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Bariola, 103
20045 Lainate (MI)
Il Direttore del Laboratorio 7617 / STC
Dott. Ing. Danilo Piscitelli

Laboratorio autorizzato con Decr. n. 120 del 13/03/2018, art. 59 del D.P.R. 380/2001 Circolare Ministeriale 7617/STC
Sistema di Gestione Certificati QUALITA UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 – SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

MISURAZIONE DELLA RESISTENZA A TRAZIONE PER FLESSIONE
[LIMITE DI PROPORZIONALITÀ (LOP) - RESISTENZA RESIDUA]
UNI EN 14651

Richiedente:	Isocell Precompressi Spa		
Richiesta:	-	del	-
Committente:	Isocell Precompressi Spa		
Impresa:	Isocell Precompressi Spa		
Cantiere:	Galleria di Base del Brennero - Hinterrigger		

N° rapporto:	RDP_MM_22-938
Data:	21/03/2022
Pagina:	1 di 1

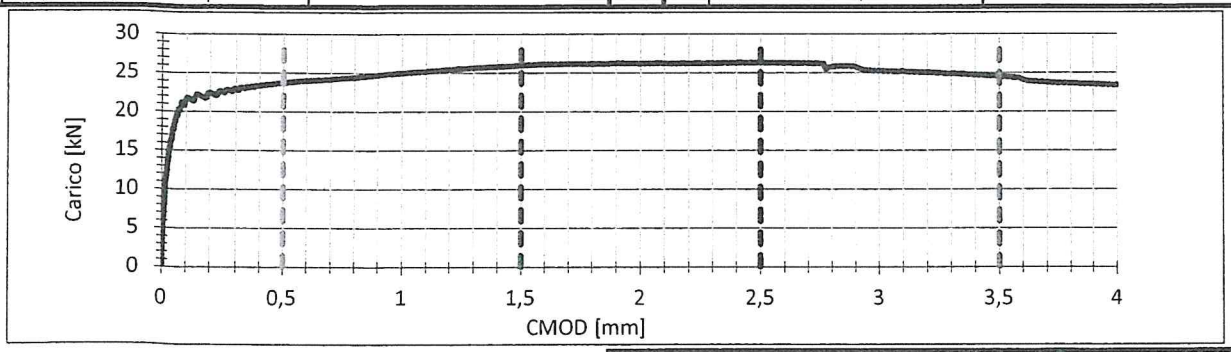
N°	Verbale di Prelievo		Opera	Impianto	Mix	Sigla interna
	Data	N°				
1	17/02/22	761/ISO/PEX	-	-	Studio mix Rck 55 con aggiunta di fibre, classe di consistenza S4	1-A

*dati forniti dal richiedente della prova

Dati di prova

Tipologia di campione:		Calcestruzzo fibrorinforzato	*Data getto:*	17/02/2022
Dimensione:		150x150x600 mm	*Data di scadenza 28gg:*	17/03/2022
Gradiente di spostamento:		0,050 mm/min → CMOD<1 0,200 mm/min → CMOD≥1	*Data di esecuzione intaglio:*	14/03/2022
			Data di esecuzione prova:	21/03/2022
Soglia di deformazione:		*4,0 mm*		
l	Luce tra i supporti inferiori	500,0 mm		
b	Larghezza del provino	150,0 mm		
h_{sp}	Distanza tra l'apice dell'intaglio e la parte superiore del provino	125,0 mm		

x	Larghezza dell'intaglio	5 mm
y	Distanza tra pa parte inferiore del provino e l'asse del trasduttore di spostamento	5 mm



					Resistenza corrispondente al Limite di Proporzionalità LOP	
F_{LOP}	→	*Forza (KN):*	18,516	→	$f^r_{ct,L}$ *(N/mm²)*	*5,925*

						Resistenza Residua a Flessione	
F_{R1}	*CMOD = 0,5*	→	*Forza (KN):*	23,739	→	f_{R1} *(N/mm²):*	*7,596*
F_{R2}	*CMOD = 1,5*	→	*Forza (KN):*	26,018	→	f_{R2} *(N/mm²):*	*8,326*
F_{R3}	*CMOD = 2,5*	→	*Forza (KN):*	26,295	→	f_{R3} *(N/mm²):*	*8,414*
F_{R4}	*CMOD = 3,5*	→	*Forza (KN):*	24,573	→	f_{R4} *(N/mm²):*	*7,863*

Macchinario di prova: MATEST YGP20306 matr. YGP20306/AF/0004

Note:

$f^r_{ct,L}$ = resistenza corrispondente al Limite di Proporzionalità LOP
$f_{R,1}$ = resistenza residua a flessione a CMOD 0,5
$f_{R,2}$ = resistenza residua a flessione a CMOD 1,5
$f_{R,3}$ = resistenza residua a flessione a CMOD 2,5
$f_{R,4}$ = resistenza residua a flessione a CMOD 3,5

Lo Sperimentatore
Ing. Antonio Miocci

Il Direttore del Laboratorio
SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Bariola, 103
20045 Lainate (MI)
Il Direttore del Laboratorio 7617 / STC
Dott. Ing. Danilo Piscitelli

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

MISURAZIONE DELLA RESISTENZA A TRAZIONE PER FLESSIONE
[LIMITE DI PROPORZIONALITÀ (LOP) - RESISTENZA RESIDUA]
UNI EN 14651

Richiedente:	Isocell Precompressi Spa		
Richiesta:	-	del	-
Committente:	Isocell Precompressi Spa		
Impresa:	Isocell Precompressi Spa		
Cantiere:	Galleria di Base del Brennero - Hinterrigger		

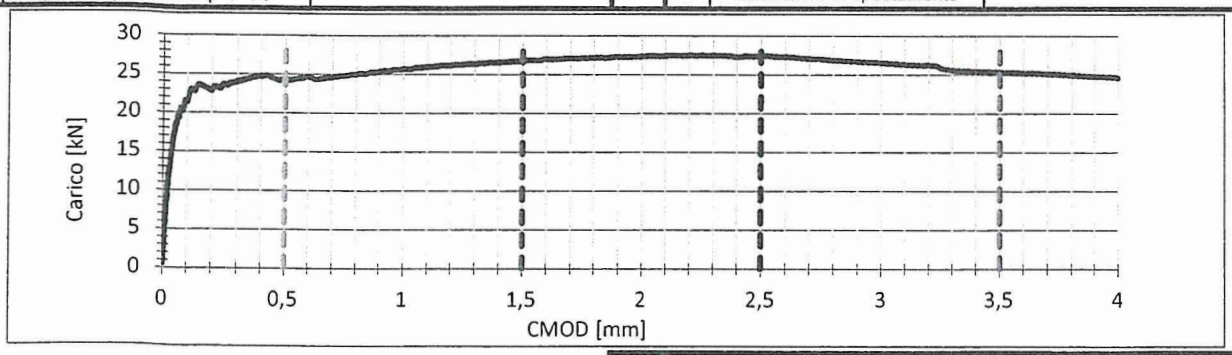
N° rapporto:	RDP_MM_22-939
Data:	21/03/2022
Pagina:	1 di 1

N°	Verbale di Prelievo		Opera	Impianto	Mix	Sigla interna
	Data	N°				
1	17/02/22	761/ISO/PEX	-	-	Studio mix Rck 55 con aggiunta di fibre, classe di consistenza S4	1-B

*dati forniti dal richiedente della prova

Dati di prova

Tipologia di campione:		Calcestruzzo fibrorinforzato	*Data getto:*	17/02/2022
Dimensione:		150x150x600 mm	*Data di scadenza 28gg:*	17/03/2022
Gradiente di spostamento:		0,050 mm/min → CMOD<1 0,200 mm/min → CMOD≥1	*Data di esecuzione intaglio:*	14/03/2022
			Data di esecuzione prova:	21/03/2022
Soglia di deformazione:		*4,0 mm*		
l	Luce tra i supporti inferiori	500,0 mm	x	Larghezza dell'intaglio: 5 mm
b	Larghezza del provino	150,0 mm	y	Distanza tra pa parte inferiore del provino e l'asse del trasduttore di spostamento: 5 mm
h_{sp}	Distanza tra l'apice dell'intaglio e la parte superiore del provino	125,0 mm		



F_{LOP}	→	*Forza (KN):*	18,364	→	*Resistenza corrispondente al Limite di Proporzionalità LOP*	
					$f'_{ct,L}$ *(N/mm²)*	*5,876*
F_{R1}	*CMOD = 0,5*	→	*Forza (KN):*	24,227	→	f_{R1} *(N/mm²):* *7,753*
F_{R2}	*CMOD = 1,5*	→	*Forza (KN):*	26,830	→	f_{R2} *(N/mm²):* *8,586*
F_{R3}	*CMOD = 2,5*	→	*Forza (KN):*	27,379	→	f_{R3} *(N/mm²):* *8,761*
F_{R4}	*CMOD = 3,5*	→	*Forza (KN):*	25,316	→	f_{R4} *(N/mm²):* *8,101*

Resistenza Residua a Flessione

Macchinario di prova: MATEST YGP20306 matr. YGP20306/AF/0004

Note:

$f'_{ct,L}$ = *resistenza corrispondente al Limite di Proporzionalità LOP*
$f_{R,1}$ = *resistenza residua a flessione a CMOD 0,5*
$f_{R,2}$ = *resistenza residua a flessione a CMOD 1,5*
$f_{R,3}$ = *resistenza residua a flessione a CMOD 2,5*
$f_{R,4}$ = *resistenza residua a flessione a CMOD 3,5*

Lo Sperimentatore
Ing. Antonio Micocci

Il Direttore del Laboratorio
SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Bariola, 103
20045 Lainate (MI)
Il Direttore del Laboratorio 7617 / STC
Dott. Ing. Danilo Piscitelli

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

MISURAZIONE DELLA RESISTENZA A TRAZIONE PER FLESSIONE
[LIMITE DI PROPORZIONALITÀ (LOP) - RESISTENZA RESIDUA]
UNI EN 14651

Richiedente:	Isocell Precompressi Spa		
Richiesta:	-	del	-
Committente:	Isocell Precompressi Spa		
Impresa:	Isocell Precompressi Spa		
Cantiere:	Galleria di Base del Brennero - Hinterrigger		

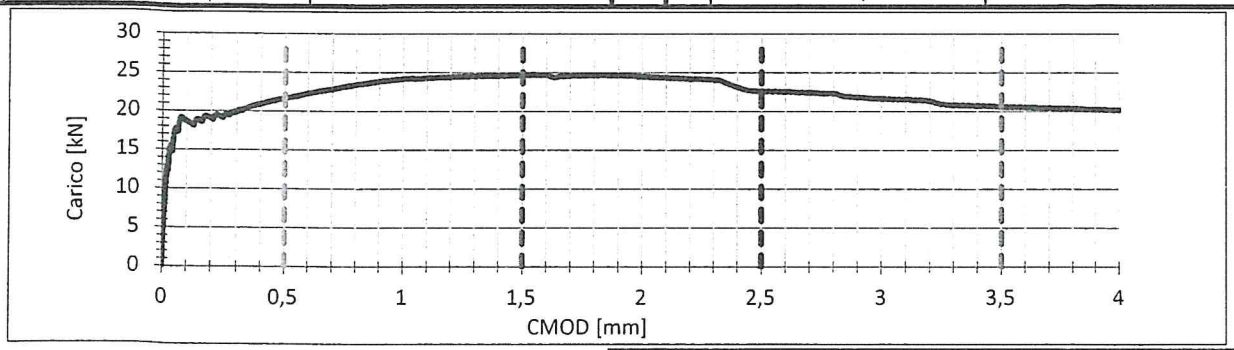
N° rapporto:	RDP_MM_22-940
Data:	21/03/2022
Pagina:	1 di 1

N°	Verbale di Prelievo		Opera	Impianto	Mix	Sigla interna
	Data	N°				
1	17/02/22	761/ISO/PEX	-	-	Studio mix Rck 55 con aggiunta di fibre, classe di consistenza S4	1-C

*dati forniti dal richiedente della prova

Dati di prova

Tipologia di campione:		Calcestruzzo fibrorinforzato	*Data getto:*	17/02/2022
Dimensione:		150x150x600 mm	*Data di scadenza 28gg:*	17/03/2022
Gradiente di spostamento:		0,050 mm/min → CMOD<1 0,200 mm/min → CMOD≥1	*Data di esecuzione intaglio:*	14/03/2022
			Data di esecuzione prova:	21/03/2022
Soglia di deformazione:		*4,0 mm*		
l	Luce tra i supporti inferiori	500,0 mm	x	Larghezza dell'intaglio: 5 mm
b	Larghezza del provino	150,0 mm	y	Distanza tra pa parte inferiore del provino e l'asse del trasduttore di spostamento: 5 mm
h_{sp}	Distanza tra l'apice dell'intaglio e la parte superiore del provino	125,0 mm		



F_{LOP}	→	*Forza (KN):*	17,493	→	*Resistenza corrispondente al Limite di Proporzionalità LOP*	
					$f^{r}_{ct,L}$ *(N/mm²)*	*5,598*

F_{R1}	*CMOD = 0,5*	→	*Forza (KN):*	21,648	→	*Resistenza Residua a Flessione*	
F_{R2}	*CMOD = 1,5*	→	*Forza (KN):*	24,685	→	f_{R1} *(N/mm²):*	*6,927*
F_{R3}	*CMOD = 2,5*	→	*Forza (KN):*	22,643	→	f_{R2} *(N/mm²):*	*7,899*
F_{R4}	*CMOD = 3,5*	→	*Forza (KN):*	20,646	→	f_{R3} *(N/mm²):*	*7,246*
						f_{R4} *(N/mm²):*	*6,607*

Macchinario di prova: MATEST YGP20306 matr. YGP20306/AF/0004

Note:

$f^{r}_{ct,L}$ = *resistenza corrispondente al Limite di Proporzionalità LOP*
$f_{R,1}$ = *resistenza residua a flessione a CMOD 0,5*
$f_{R,2}$ = *resistenza residua a flessione a CMOD 1,5*
$f_{R,3}$ = *resistenza residua a flessione a CMOD 2,5*
$f_{R,4}$ = *resistenza residua a flessione a CMOD 3,5*

Lo Sperimentatore
Ing. Antonio Micocci

Il Direttore del Laboratorio
SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Bariola, 103
20045 Lainate (MI)
Il Direttore del Laboratorio 7617 / STC
Dott. Ing. Danilo Piscitelli

Copia conforme all'originale

CLASSIFICAZIONE SFRC

Le prove di flessione a tre punti su provino intagliato hanno portato alla definizione della classe di resistenza residua del materiale, applicando le direttive proposte dalle *"Linee guida per l'identificazione, la qualificazione, la certificazione di valutazione tecnica ed il controllo di accettazione dei calcestruzzi fibrorinforzati FRC (Fiber Reinforced Concrete) "*– Allegato 1.

La resistenza flessionale caratteristica si riferisce al frattile del 5% della distribuzione statistica dei risultati sperimentali, assumendo la distribuzione log-normale. L'espressione per mezzo della quale sono calcolate le grandezze è la seguente:

$$f_{Rik} = e^{(m_y - k_n s_y)}$$

k_n è determinato dalla tabella A1 dell'allegato, mentre m_y e s_y sono ricavati dalle seguenti espressioni:

$$m_y = \frac{\sum_{i=1}^{n} \ln(f_{Ri,i})}{n}$$

$$s_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(\ln(f_{Ri,i}) - m_y\right)^2}{n-1}}$$

Si considera:

- $f_{R1,i}$ la resistenza residua corrispondente all'apertura della fessura di 0.5 mm, con i = [1;3]
- $f_{R3,i}$ la resistenza residua corrispondente all'apertura della fessura di 2.5 mm, con i = [1;3]
- V_x la deviazione standard
- f_{R1k} la resistenza residua caratteristica corrispondente all'apertura della fessura a 0.5 mm
- f_{R3k} la resistenza residua caratteristica corrispondente all'apertura della fessura a 2.5 mm

Di seguito si riportano i risultati ottenuti.

Risultati sperimentali f_{R1}	
$f_{R1,1}$ [MPa]	6,927
$f_{R1,2}$ [MPa]	7,753
$f_{R1,3}$ [MPa]	7,596
V_x	0,439
m_y	2,004
s_y	0,060
f_{R1k} [MPa]	**6,62**

Risultati sperimentali f_{R3}	
$f_{R3,1}$ [MPa]	7,246
$f_{R3,2}$ [MPa]	8,761
$f_{R3,3}$ [MPa]	8,414
V_x	0,794
m_y	2,094
s_y	0,100
f_{R3k} [MPa]	**6,72**

Risultati sperimentali $f^f_{ct,L}$ (LOP)	
$f^f_{ct,L}$ [MPa]	5,598
$f^f_{ct,L}$ [MPa]	5,876
$f^f_{ct,L}$ [MPa]	5,925
V_x	0,176
m_y	1,757
s_y	0,031
$f^f_{ct,Lk}$ [MPa]	**5,47**

Ottenuti i valori caratteristici, si procede alla classificazione del materiale. In accordo con le *Linee guide*, la classe di resistenza residua è individuata da un codice alfa numerico composto da un numero ed una lettera: il numero rappresenta l'intero per difetto più vicino al valore caratteristico f_{R1k}, mentre la lettera individua la classe di duttilità, ricavata dal rapporto f_{R3k}/f_{R1k} e codificata come segue:

$$a\ per\ 0.5 \leq f_{R3k}/f_{R1k} < 0.7$$

$$b\ per\ 0.7 \leq f_{R3k}/f_{R1k} < 0.9$$

$$c\ per\ 0.9 \leq f_{R3k}/f_{R1k} < 1.1$$

$$d\ per\ 1.1 \leq f_{R3k}/f_{R1k} < 1.3$$

$$d\ per\ \ f_{R3k}/f_{R1k} \geq 1.3$$

Inoltre, il FRC può essere impiegato ai fini strutturali se sono verificate le seguenti condizioni:

$$f_{R1k}/f^{f}{}_{ct,Lt} > 0.4$$

$$f_{R3k}/f_{R1k} > 0.5$$

Di seguito si riporta la classificazione finale e la verifica delle condizioni riportate precedentemente:

f_{R1k} [MPa]	6,62
f_{R3k} [MPa]	6,72
$f^{f}_{ct,Lk}$ [MPa]	5,47
$f_{R1k}/f^{f}_{ct,Lk}$	1,210
f_{R3k}/f_{R1k}	1,014
Classe di resistenza residua	**6c**

Allegato 7: fibre in Polipropilene

Scheda tecnica CHRYSO®Micro Mono
FPC Chryso per CHRYSO®Micro Mono
DOP CHRYSO®Micro Mono
Certificato ISO 9001 Chryso

CHRYSO®Micro Mono

Fibra di polipropilene monofilamento non strutturale

Descrizione

CHRYSO®Micro Mono è una fibra sintetica monofilamento a base di polipropilene vergine 100%, senza aggiunta di olefina rigenerata. Il calcestruzzo addizionato con **CHRYSO®Micro Mono** può essere finito con qualsiasi tecnica di finitura.
Disponibile nelle lunghezze 6, 12 e 18 mm.

Proprietà

In caso di incendio, le microfibre **CHRYSO®Micro Mono** permettono di evitare il pericoloso fenomeno dello "spalling", cioè l'esplosione violenta della struttura. Infatti, durante un incendio le fibre, raggiunta la loro temperatura di fusione, si decompongono senza produrre gas nocivi e trasformano il volume che occupavano in precedenza nella pasta cementizia in una serie di canali tra loro interconnessi. I canali fungono da vie di fuga per il calore e il vapore che generano in seguito alla repentina ebollizione dell'acqua interstiziale. Questa proprietà, quindi, evita al calcestruzzo fibrorinforzato di esplodere violentemente.

Idonea per tutti i tipi di impasti cementizi che necessitano di resistenza a fessurazione intrinseca e una migliorata impermeabilità all'acqua, quali cordoli, rampe, stucchi, rivestimenti, sezioni a basso spessore.

Particolarmente adatta ad incrementare la resistenza ai cicli di gelo e disgelo dei conglomerati cementizi.

Campi di applicazione

CHRYSO®Micro Mono viene utilizzata per inibire e controllare le fessurazioni intrinseche del calcestruzzo dovute al ritiro plastico.

L'impiego di **CHRYSO®Micro Mono** consente di:

- ridurre le fessurazioni da ritiro plastico
- migliorare la durabilità dei manufatti in calcestruzzo
- eliminare il fenomeno dello "spalling".

CHRYSO®Micro Mono viene utilizzata per realizzare massetti, caldane e sottofondi di pavimentazioni per interni ed esterni.

Conformità

Conforme alla norma EN 14889-2 per applicazioni non strutturali nel calcestruzzo, nelle malte e nelle malte da iniezione.

Modalità di impiego

Le fibre vanno aggiunte direttamente nell'apparato mescolante presso l'impianto di prefabbricazione o di betonaggio.

Le fibre **CHRYSO®Micro Mono** andranno aggiunte sul nastro trasportatore contemporaneamente a inerti, cemento, sabbie e a una prima frazione della ghiaia. Non aggiungere le fibre per prime. Terminata l'aggiunta, mescolare per almeno 5 minuti alla massima velocità.

Le fibre **CHRYSO®Micro Mono** possono essere pompate, spruzzate o messe in opera con le convenzionali apparecchiature disponibili in cantiere.

Nota bene

La fibra **CHRYSO®Micro Mono** non può essere utilizzata per applicazioni strutturali nel calcestruzzo e nelle malte da iniezione.

Comportamento al fuoco

Come tutte le fibre sintetiche, **CHRYSO®Micro Mono** si deteriora quando, in caso di incendio, è raggiunta la sua temperatura di fusione. Questo fatto, solo apparentemente, rappresenta uno svantaggio rispetto, per esempio, alle fibre metalliche. Infatti, durante un incendio, raggiunta la loro temperatura di fusione, le fibre si decompongono senza produrre gas nocivi, trasformando il volume che occupavano in precedenza nella pasta cementizia, in una serie di 'canali' tra loro interconnessi.

I canali fungono da "vie di fuga" per il calore e il vapore che si genera in seguito alla repentina ebollizione dell'acqua interstiziale. Questa proprietà evita al calcestruzzo fibrorinforzato con **CHRYSO®Micro Mono** di esplodere violentemente, come succede nel caso di un calcestruzzo
con fibre d'acciaio o non fibrorinforzato, mancando questi ultimi della porosità autogenerata dalle **CHRYSO®Micro Mono.** Fermo restando verifiche o test specifici che ne comprovino l'idoneità ed il comportamento per questa ed altre caratteristiche chimico-fisico-meccaniche.

CHRYSO®Micro Mono

Fibra di polipropilene monofilamento non strutturale

Caratteristiche tecniche

PROPRIETÀ CHIMICHE E FISICHE	
Materiale	100% polipropilene vergine
Forma	Microfibra monofilamento
Aspetto	Fibra singola trasparente
Peso specifico	0,91 kg/dm^3
Sezione trasversale	Circolare
Lunghezza	da 6, 12 e 18 mm
Spessore	18-20 micron (per 6 mm); 30-32 micron (per 12 e18 mm);
Numero di filamenti	240 milioni/kg (per 6 mm); 120 milioni/kg (per 12 mm), 80 milioni/kg (per 18 mm);
Superficie	230 m^2/kg (per 6 mm); 140 m^2/kg (per 12 e 18 mm);
Resistenza a trazione	427-495 Mpa (per 6mm); 467-548 Mpa (per 12 e 18 mm)
Modulo elastico	4457-5111 (per 6 mm); 4048-5674 Mpa (per 12 e 18 mm)
Allungamento	20-25%
Tenacità	6,5-7,0 g/denari – Elevata tenacità
Impurità	Non contiene olefina, poliammide o materiale riciclato
Resistenza agli acidi, alle basi e ai sali	totale
Effetto ad agenti ossidanti	stabile
Solventi organici	Fusione da solventi clorurati ad elevate temperature
Resistenza biologica	stabile
Resistenza alla abrasione	stabile
Compatibilità con cemento	eccellente
Effetto agli alcali	stabile
Recupero di umidità	70% di umidità relativa a 21 °C
Punto di rammollimento	150 °C
Punto di fusione	160 °C
Temperatura di decomposizione totale	>320 °C
Temperatura di accensione	600 °C
Conformità	Norma EN 14889 Parte II Tipo 1A e ASTM C1116 Tipo III, ASTM D7508

Sicurezza

Per la manipolazione del prodotto e l'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale, consultare la relativa Scheda Dati di Sicurezza, disponibile su richiesta.

CHRYSO®Micro Mono

Fibra di polipropilene monofilamento non strutturale

SCHEDA CATALOGO

Aggiornamento 09.2021

Specifiche chimico/fisiche:
- Densità (g/cc): 0,91 circa
- Lunghezza: 6 – 12 - 18 mm
- Conforme alla norma UNI EN 14889-2 per applicazioni non strutturali nel calcestruzzo, nelle malte e nelle malte da iniezione

Composizione di massima:
Fibra sintetica monofilamento a base di polipropilene vergine 100%, senza aggiunta di olefina rigenerata.

Definizione prestazionale:
Idonea per tutti i tipi di impasti cementizi che necessitano di resistenza a fessurazione intrinseca e una migliorata impermeabilità all'acqua, quali cordoli, rampe, stucchi, rivestimenti, sezioni a basso spessore, massetti.

TIpo:	Confezione	Codice
- 6 mm	- Scatola con 20 sacchetti da 900 g	0109202G20
- 12 mm		0109202P30
- 18 mm		0109202P40

Dosaggio:
tra 0,6 e 0,9 kg/m3

La nostra Società è certificata secondo UNI EN ISO 9001 da ICMQ. Il nostro sistema qualità si basa sulla vendita a catalogo, strumento contrattuale tra la nostra società e il cliente. CHRYSO ITALIA, con questo strumento, garantisce al suo cliente che il prodotto, oggetto di fornitura, è conforme alle specifiche chimico-fisiche della presente scheda catalogo. Questo tipo di vendita ci esonera dall'emissione del certificato di analisi che, per sua natura, garantisce solamente le prestazioni della specifica fornitura.

Le informazioni contenute nella presente scheda sono basate sulle nostre conoscenze ed esperienze attuali. Non possono in nessun caso implicare una garanzia da parte di Chryso Italia, né responsabilità circa l'utilizzazione del prodotto, non essendo le condizioni di impiego sotto il nostro controllo. Si raccomanda, prima dell'utilizzo del prodotto, di effettuare prove pratiche che ne confermino l'idoneità per l'uso previsto, nelle reali condizioni operative. Il nostro Servizio Tecnico è a Vostra completa disposizione per aiutarvi a risolvere al meglio i vostri problemi. Ci riserviamo di modificare caratteristiche tecniche, descrizioni e illustrazioni in qualsiasi momento.

CHRYSO ITALIA SRL
20097 SAN DONATO MILANESE (MI) - Via Bruno Buozzi 1 - ITALIA – Tel.: +39 02 527 6041 – info.chrysoita@chryso.com – www.chryso.it

N° 97136

Ed. 3 – 01/2022

Notifikovaná osoba č. 1301

TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ, n. o.
BUILDING TESTING AND RESEARCH INSTITUTE
Studená 3, 821 04 Bratislava, Slovenská republika

Certificate of constancy of performance

1301 – CPR – 1472

In compliance with Regulation (EU) No 305/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product

Polymer fibres, Macro fibres, trade name: Polytwist PT54

Type: twisted bundle of mono-filaments
Dimensions: Class II

are intended for structural use in concrete, mortars and other cementious mixes.

Placed on the market under the name of

Polipropilen Elyaf Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş.
Cumhuriyet Mah Yüzyıl Cad. No:64 34876 Kartal / İstanbul /
Turkey

and produced in the manufacturing plant

Polipropilen Elyaf Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş.
Cumhuriyet Mah Yüzyıl Cad. No:64 34876 Kartal / İstanbul /
Turkey

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in Annex ZA of the standard

EN 14889-2: 2006

under system 1+ for the performance set out in this certificate are applied and that the factory production control conducted by the manufacturer is assessed to ensure the

constancy of performance of the construction product.

This certificate was first issued on 22 August 2019 and will remain valid as long as neither the harmonised standard, the construction product, the AVCP methods nor the manufacturing conditions in the plant are modified significantly, unless suspended or withdrawn by the notified product certification body.

Bratislava, 22 August 2019

Dipl. Ing. Daša Kozáková
Head of Notified Body 1301

Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o. TSUS - 1 - Notifikovaná osoba 1301

113169

CE

TRADUZIONE DEL CERTIFICATO

Notifikovaná osoba č. 1301

TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ, n. o.
BUILDING TESTING AND RESEARCH INSTITUTE
Studená 3, 821 04 Bratislava, Slovenská republika

Certificate of constancy of performance

1301 – CPR – 1472

In conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011/EU del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione o CPR), questo certificato si applica al prodotto da costruzione

Fibre Polimeriche, Macro fibre, nome commerciale: Plytwist PT54

Tipo: Fascio ritorto di monofilamenti

Dimensioni: Classe II

sono destinati all'uso strutturale in calcestruzzo, malte e altri conglomerati cementizi

immesse sul mercato con il nome

**Polipropilen Elyaf Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş.
Cumhuriyet Mah Yüzyıl Cad. No:64 34876 Kartal / İstanbul / Turkey**

e prodotto nello stabilimento di produzione

**Polipropilen Elyaf Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş.
Cumhuriyet Mah Yüzyıl Cad. No:64 34876 Kartal / İstanbul / Turkey**

Questo certificato attesta che tutte le disposizioni relative alla valutazione e verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA della norma

EN 14889-1:2006

sotto il sistema 1 per la prestazione di cui al presente certificato sono applicate e che il controllo della produzione in fabbrica condotto dal il produttore è valutato per garantire la

costanza delle prestazioni del prodotto da costruzione.

Questo certificato è stato emesso per la prima volta il 22 agosto 2019 e rimarrà valido finché né la norma armonizzata, il prodotto da costruzione, i metodi AVCP, né le condizioni di fabbricazione nello stabilimento sono modificato in modo significativo, salvo sospensione o ritiro da parte dell'organismo di certificazione del prodotto notificato.

Bratislava, 22 agosto 2019

Dipl. Ing. Daša Kozáková
Head of Notified Body 1301

CE

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE N° 0109202P20

1 Codice unico di identificazione del prodotto-tipo: **CHRYSO® MICRO MONO**

2 Usi previsti: Fibre polimeriche per impieghi non strutturali nel calcestruzzo, malta e malta per iniezione

3 Fabbricante: CHRYSO ITALIA Srl
Via B. Buozzi n. 1
20097 San Donato Milanese (MI) ITALIA

4 Sistema di VVCP: Sistema 3

5 Norma armonizzata EN 14889-2: 2006

Organismi notificati:

Il laboratorio notificato **Technický A Skúšobný Ustav Stavebný** ha valutato la prestazione in base a prove sulla scorta del campionamento effettuato dal fabbricante.

6 **Prestazioni dichiarate:**

Caratteristiche essenziali	Prestazione		Specifica tecnica armonizzata
Proprietà a trazione / modulo di elasticità	470 MPa	4700 MPa	EN 14889-2:2006
Effetto sulla consistenza con 0,9 kg/m^3 di fibre	5,9 s		
Sostanze pericolose	Conforme al DL 14/03/2003 n. 65 (direttiva 1999/45/CE) e successivi adeguamenti al regolamento 1907/2006/CE		
Durabilità	La durabilità dipende dal tipo di calcestruzzo che ingloba le fibre		
Lunghezza fibre	6 mm		

La prestazione del prodotto identificato è conforme alle prestazioni dichiarate.
La presente dichiarazione di prestazione viene emessa in conformità al Regolamento (UE) n.305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

Firmato a nome e per conto del fabbricante da:

Jean Mascaro

San Donato M.se, 30-04-2021

CHRYSO ITALIA Srl

ICMQ

CISQ is a member of IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK
www.iqnet-certification.com

IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world. IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.

CERTIFICATO

CERTIFICATE

97136

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA DI GESTIONE DI
WE HEREBY CERTIFY THAT MANAGEMENT SYSTEM OPERATED BY

CHRYSO ITALIA S.r.l.

Via Bruno Buozzi, 1 - 20097 San Donato Milanese MI

UNITA' OPERATIVE CERTIFICATE
OPERATIONAL CERTIFIED UNITS

Via Madonna – 24040 Lallio BG
Via Bruno Buozzi, 1 - 20097 San Donato Milanese MI

E' CONFORME ALLA NORMA
IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD

UNI EN ISO 9001:2015

PER I SEGUENTI TIPI DI PRODOTTI, PROCESSI E SERVIZI
COVERING THE FOLLOWING KIND OF PRODUCTS, PROCESSES AND SERVICES

EA: 12, 16, 17, 29a

produzione e commercializzazione di: additivi per cemento, calcestruzzo e malte; premiscelati cementizi; prodotti chimici per l'edilizia. Progettazione e produzione di sistemi per sollevamento e fissaggio di elementi prefabbricati; fissaggi sismici per pannelli, sistemi di sicurezza anticaduta, sistemi per la produzione di pannelli a taglio termico, sistemi a mensola per pannelli orizzontali, sistemi antiscoppio per elementi prefabbricati e di fibre strutturali. Commercializzazione di fibre strutturali, distanziatori, elementi di giunzione per barre d'armatura, carrelli e rulli per macchinari pesanti, matrici ed accessori per calcestruzzo architettonico; progettazione e sviluppo di prodotti chimici per l'edilizia

production and trading of: admixtures for cement, concrete and mortars; pre-mixed concrete; construction chemicals. Design and manufacture of lifting and anchoring systems for precast elements; seismic fixings for panels, fall protection systems, systems for the production of thermal break panels, bracket systems for horizontal panels, explosion-proof systems for precast elements and structural fibers. Trading of structural fibers, spacers, joining elements for reinforcing bars, skids and rollers for heavy machinery, patterns and accessories for architectural concrete; design and development of construction chemicals

L'uso e la validità del presente certificato sono soggetti al rispetto delle Condizioni Generali di Contratto per la certificazione di sistemi di gestione
Use and validity of this certificate subject to General Agreement Conditions for certification of management systems

PRIMA EMISSIONE *FIRST ISSUE*	EMISSIONE CORRENTE *CURRENT ISSUE*	SCADENZA *EXPIRY*
25/02/1997	29/03/2021	31/03/2024

ICMQ S.p.A. – Via De Castillia, 10 – 20124 MILANO
www.icmq.org - icmq@icmq.org

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
SGQ N° 011A
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

FEDERAZIONE CISQ
www.cisq.com
CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.
CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.

Allegato 8: fibre in acciaio

Scheda tecnica Bekaert Dramix 3D
FPC Bekaert
DOP DRAMIX® 3D 80/60BGP
Certificato ISO 9001 Bekaert

BEKAERT
better together

Dramix®

3D Dramix® 80/60 BGP

Rapporto di aspetto | Lunghezza | Lucido (Bright) | Incollato (Glued) | Premium

SCHEDA TECNICA

Caratteristiche

Proprietà dei materiali

Resistenza nominale alla trazione:	1.800 (N/mm²)
Modulo di Young:	200.000 (N/mm²)
Tensione allo stato limite ultimo:	0,8 %

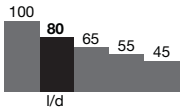
Geometria

Gamma di fibre 3D

Lunghezza (l) 60 mm

Diametro (d) 0,75 mm

Rapporto d'aspetto (l/d) 80



Dosaggio minimo EN 14889-1

10 kg/m³

Rete di fibre

2.879 m/m³ per 10 kg/m³
4.690 fibre/kg

Gamma Dramix®

3D Tipiche applicazioni SFRC
4D Elevato controllo in esercizio
5D Applicazioni strutturali avanzate

	5D	4D	3D
Duttilità del filo			
Resistenza di ancoraggio			

Certificati di prodotto*

CE

* I certificati di prodotto sono specifici della fabbrica.

Conformità di prodotto

Dramix® conforme alle Norme ASTM A820 e EN 14889-1 e ISO 13270 classe A.

Certificati di sistema

Tutti gli impianti di produzione Dramix® sono certificati ISO 9001 e ISO 14001

Confezionamento

SACCHI
20 kg

BIG BAG
1.100 kg

Movimentazione

KEEP DRY — TENERE IN AMBIENTE ASCIUTTO

NESSUNA SOVRAPPOSIZIONE

DRAMIX® 3D 80/60BGP

L'ancoraggio originale
Dramix® 3D è una fibra economicamente vantaggiosa ideale per strutture iperstatiche standard in calcestruzzo che sono sottoposte a carichi statici regolari, a fatica e a carichi dinamici.

Tecnologia incollata per rinforzo tridimensionale
Dramix®Le fibre d'acciaio Dramix® sono in placchetta con colla idrosolubile. La colla aiuta a evitare la formazione di nidi di fibre durante la miscelazione e assicura una distribuzione omogenea delle fibre in tutta la miscela di calcestruzzo.

L'elevata resistenza
Dramix® 3D Premium è una fibra ad alte prestazioni ideale per creare una duttilità ottimale nel calcestruzzo ad alta resistenza.

Bekaert Supporto per le costruzioni in calcestruzzo
Puoi contare sul nostro supporto per ogni fase del tuo progetto, dalla progettazione, dal progetto preliminare al supporto di qualità in cantiere. I nostri servizi includono raccomandazioni sulla progettazione, dettagli di costruzione, ottimizzazione del calcestruzzo e procedure automatiche di controllo qualità totale. Siamo inoltre felici di condividere la nostra conoscenza con voi e il vostro team.
Sentiti libero di chiederci un seminario o una formazione sul tema del rinforzo con fibre di acciaio nei tuoi uffici.

Per consigli su manipolazione, dosaggio e miscelazione, visitare www.bekaert.com/dosingdramix.
Qualsiasi altro documento specifico o certificato può essere trovato su www.bekaert.com/dramix/dowloads.

Bekaert si riserva il diritto di modificare, sospendere o cambiare marchio a questo prodotto in ogni momento con o senza preavviso. Tutta l'informazione contenuta qui è generale e può non essere completa. Per ulteriori dettagli, siete pregati di contattare l'ufficio Bekaert locale.

Datasheet_Dramix 3D 80/60BGP_IT_20210922

BCCA

CERTIFICATE

of constancy of performance

In compliance with Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product

DRAMIX® 3D 80/60BGP

Fibres for concrete – Steel fibres

placed on the market under the name or trade mark of

Bekaert nv
Bekaertstraat 2, BE - 8550 Zwevegem,

and produced in the manufacturing plant

Bekaert Petrovice Sro
Petrovice 595, CZ - 735 72 Petrovice u karvine,

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in Annex ZA of the standard

EN 14889-1:2006

under system 1 for the performance set out in this certificate are applied and that the factory production control conducted by the manufacturer is assessed to ensure the constancy of performance of the construction product.

This certificate was first issued on 11-05-2012 (under the CPD) and will remain valid until 31-12-2026 as long as neither the harmonised standard, the construction product, the AVCP methods, nor the manufacturing conditions in the plant are modified significantly, unless suspended or withdrawn by the notified product certification body.

N° certificate 0749-CPR-BC1-251-24-0053-02 I Valid from 01-01-2022 until 31-12-2026

Issued in Brussels, on 13 January 2022.

ir. B. De Blaere,
President of the General management
Committee for approval and certification

The validity of this certificate can be checked on the website www.bcca.be.

BELGIAN CONSTRUCTION CERTIFICATION ASSOCIATION NPO
FOUNDERS: BBRI AND SECO
RUE D'ARLON 53, B – 1040 BRUSSELS
TEL. + 32 2 238 24 11
MAIL@BCCA.BE I WWW.BCCA.BE

0749

021 PROD

TRADUZIONE DEL CERTIFICATO

BCCA

CE

BCCA

CERTIFICATE

of constancy of performance

In conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione o CPR), questo certificato si applica al prodotto da costruzione

DRAMIX® 3D 80/60BGP

Fibre per calcestruzzo – Acciaio fibre

immesse sul mercato con il nome o il marchio di

Bekaert nv

Bekaertstraat 2, BE - 8550 Zwevegem,

e prodotto nello stabilimento di produzione

Bekaert Petrovice Sro

Petrovice 595, CZ - 735 72 Petrovice u karvine,

Questo certificato attesta che tutte le disposizioni relative alla valutazione e verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA della norma

EN 14889-1:2006

sotto il sistema 1 per la prestazione di cui al presente certificato sono applicate e che il controllo della produzione in fabbrica condotto dal il produttore è valutato per garantire la costanza delle prestazioni del prodotto da costruzione.

Questo certificato è stato emesso per la prima volta il 05-11-2012 (ai sensi della CPD) e rimarrà valido fino al 31-12-2026 finché né la norma armonizzata, il prodotto da costruzione, i metodi AVCP, né le condizioni di fabbricazione nello stabilimento sono modificato in modo significativo, salvo sospensione o ritiro da parte dell'organismo di certificazione del prodotto notificato.

Dichiarazione di Prestazione CE DRAMIX® 3D 80/60BGP

INFORMAZION PER IL CLIENTE

1. Codice identificativo univoco del prodotto: **DRAMIX® 3D 80/60BGP**

2. Usi previsti:
   DRAMIX® 3D 80/60BGP è costituito da fibre d'acciaio, per IMPIEGHI STRUTTURALI in calcestruzzo, malta e boiacca.

3. Fabbricante: NV BEKAERT SA Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem, Belgium.

5. Sistema di valutazione e verifica della costanza di prestazione del prodotto da costruzione:
   Sistema n°1

6a. Norma armonizzata: EN 14889-1: 2006.

Organismi notificati:

BCCA - registration nr: 0749 / B-1040 Brussels, Aarlenstraat - Rue d' Arlon, 53

TZUS - registration nr: 1020 / CZ-19000 Praha 9,Proseckà 811/76a

7. Prestazione dichiarata:

   le caratteristiche essenziali per tipo di prodotto sono elencate nella tabella 1.

   Dichiarazione di prestazione: le caratteristiche necessarie per tipo di prodotto sono elencate nella Tabella 1.
   La prestazione dei prodotti di cui sopra ed elencati nella tabella 1, è in linea con la serie delle dichiarazioni di prestazione dal punto 7.
   Questa dichiarazione di prestazione viene rilasciata, in accordo con le regolamentazioni (EU) n. 305/2011, sotto la responsabilità del produttore sopra identificato.

   Firmato a nome e per conto del produttore da:
   Tom Hautekiet, Vice President Building Products - NV Bekaert SA

BEKAERT

Approved by:
Tom Hautekiet

Issued and signed on version date, Zwevegem–Belgium

CE

Disclaimer: This Customer Information shall not constitute a guarantee for any specific product features. Final determination of suitability of this material is the sole responsibility of the user .

Dichiarazione di Prestazione CE DRAMIX® 3D 80/60BGP	INFORMAZION PER IL CLIENTE

Aggiunta al punto 7. Prestazione dichiarata relativa alle caratteristiche essenziali – vedere la tabella 1

Tabella 1: Dichiarazione delle caratteristiche essenziali in accordo con EN 14889-1: 2006.	
Prodotto Tipo	DRAMIX® 3D 80/60BGP
Certificato CE di costanza della prestazioneEmesso dall'ente informato	BC1-251-0024-0053-xxx;1020-CPR-010034146
Forma della fibra	Uncinate alle estremità
Raggruppamento	incollate
Rivestimento	-
Lunghezza (mm)	60
Diametro (mm)	0,75
Rapporto tra lunghezza e larghezza	80
Resistenza alla trazione (N/mm²)	1800
Effetto sulla consistenza (s)	8
Effetto sulla resistenza del calcestruzzo (kg/m³)	10
Rilascio di sostanze pericolose	No
Durevolezza	NPD
Modulo di elasticità (GPa)	200

Disclaimer: This Customer Information shall not constitute a guarantee for any specific product features. Final determination of suitability of this material is the sole responsibility of the user .

CERTIFICATE

Management system as per
DIN EN ISO 9001 : 2015

The Certification Body TÜV NORD CERT GmbH hereby confirms as a result of the audit, assessment and certification decision according to ISO/IEC 17021-1:2015, that the organization

NV BEKAERT SA
Bekaertstraat 2
8550 Zwevegem
Belgium

with the locations according to the annex

operates a management system in accordance with the requirements of ISO 9001 : 2015 and will be assessed for conformity within the 3 year term of validity of the certificate.

Scope

Design, development, manufacturing, sales and distribution of steel wire, steel fibre products, steel wire products, gas burners, heat exchangers and the corresponding key peripheral components for the residential and industrial heating applications

Certificate Registration No. 44 100 161879
Audit Report No. 3526 5587

Valid from 2021-01-30
Valid until 2024-01-29
Initial certification 2015

Certification Body
at TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2021-06-01

Validity can be verified at https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/zertifizierung/zertifikatsdatenbank.

Deutsche Akkreditierungsstelle
D-ZM-12007-01-00

A N N E X

to Certificate Registration No. 44 100 161879
DIN EN ISO 9001 : 2015

NV BEKAERT SA
Bekaertstraat 2
8550 Zwevegem
Belgium

Certificate Registration No.	Location	Scope
44 100 161879-001	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Advanced Cords Aalter N.V. Leon Bekaertstraat 2 9880 Aalter Belgium	Design and manufacturing of advanced cords products
44 100 161879-003	NV BEKAERT SA Bekaertstraat 2 8550 Zwevegem Belgium	Design, development, manufacturing and sales of high- and low carbon specialty steel drawn wires, metal fibres and metal fibre products and stainless steel drawn wires
44 100 161879-005	NV BEKAERT SA c/o BEKINTEX NV Industriepark Kwatrecht, Neerhonderd 16 9230 Wetteren Belgium	Manufacturing and trading of metal fibres and fine wires products transformed through textile technologies
44 100 161879-006	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Bohumín, s.r.o. Drátovenská 366 735 51 Bohumín- Pudlov Czech Republic	Manufacturing of steel wire and wire products such as low and high carbon coated and low carbon specialties and production of welded panels for gabions
44 100 161879-007	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Petrovice s.r.o. Petrovice 595 735 72 Petrovice u Karviné Czech Republic	Manufacturing of steel fibres for concrete reinforcement
44 100 161879-009	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Sardegna S.p.A. IV Strada, Macchiareddu Grogastu 09032 Assemini, Cagliari Italy	Manufacture of steel cord for tire reinforcements

ANNEX

to Certificate Registration No. 44 100 161879
DIN EN ISO 9001 : 2015

Certificate Registration No.	Location	Scope
44 100 161879-010	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Lipetsk Limited Liability Company Special Economic Zone 'Lipetsk' 399071 Kazinka- Gryazi district Russia	Manufacture of steel cord and steel fibres for concrete reinforcement
44 100 161879-011	NV BEKAERT SA c/o Industrias Del Ubierna, S.A. Poligono Industrial de Villalonquéjar, C/López Bravo 94 09001 Burgos Spain	Design and manufacturing of steel cord and steel wire products
44 100 161879-012	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Slovakia, s.r.o. Vel'koúl'anská cesta 1332 925 21 Sládkovičovo Slovakia	Manufacture of steel cord and bead wire for the tire industry and sawing wire
44 100 161879-013	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Hlohovec a.s. Mierová 2317 920 28 Hlohovec Slovakia	Manufacture of bead wire for the tire industry, hose reinforcement wire, steel cords for industrial technical applications; High carbon wires, low carbon wires and wire products; bright, galvanized and HDPE coated wires & strands; building products; Assembly of new and revamping of 2nd hand equipment, customer support in the field of technical sourcing, spare parts management, electrical and mechanical engineering customer service
44 100 161879-014	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT İzmit Alikahya Fatih Mah. Sanayi Cad. No:88 41310 İzmit, Kocaeli Turkey	Design and manufacturing of steel cord, steel wire products and manufacturing of steel fibres for concrete reinforcement
44 100 161879-015	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Kartepe Çelik Kord Sanayi ve Ticaret A.Ş. Köseköy Mahallesi Ankara Caddesi No: 269/5 Turkey	Design and manufacturing of steel cord and steel wire products

ANNEX

to Certificate Registration No. 44 100 161879
DIN EN ISO 9001 : 2015

Certificate Registration No.	Location	Scope
44 100 161879-016	NV BEKAERT SA c/o Cold Drawn Products Ltd. Park House Road, Low Moor, Bradford, West Yorkshire BD12 OPX United Kingdom	Manufacture of shaped wire products in carbon and alloyed steel
44 100 161879-017	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Inchalam S.A. Gran Bretaña 2675 Talcahuano Chile	Manufacturing of steel wire and steel wire products
44 100 161879-018	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Costa Rica SA Parque Condal Orotina, Ruta 27 Orotina Costa Rica	Manufacturing of steel wire for reinforcement and steel wire products
44 100 161879-019	NV BEKAERT SA c/o Ideal Alambrec S.A. Calle S60 No. E3 – 423 y Calle E3E Barrio San Pablo de Turubamba, Quito Ecuador	Manufacturing of wire and related products
44 100 161879-020	NV BEKAERT SA c/o BMB-Belgo Mineira BEKAERT Artefatosde Arame Ltda. Rodovia MG 050, km 61, Zona Rural, Fazenda dos Coelhos 35680-108 Itauna/MG Brazil	Manufacturing of steel cord and steel wire for the tire industry, and hose reinforcement wire
44 100 161879-021	NV BEKAERT SA c/o BMB-Belgo Mineira BEKAERT Artefatosde Arame Ltda. Rua das Nações, 2101 33200-000 Vespasiano/MG Brazil	Manufacturing of steel cord for the tire industry and hose reinforcement wire
44 100 161879-022	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Corporation 510 Collins Blvd. Orrville- Ohio 44667 United States	Manufacturing of cold rolled, drawn shaped and and flat wire products for automotive and non-automotive industries

ANNEX

to Certificate Registration No. 44 100 161879
DIN EN ISO 9001 : 2015

Certificate Registration No.	Location	Scope
44 100 161879-023	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Corporation One Bekaert Drive Rogers- Arkansas 72756-1948 United States	Manufacturing of steel cord for the tire industry, hose reinforcement wire, steel cord for other technical applications
44 100 161879-024	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Corporation 301 Darlington Drive Rome- Georgia 30161 United States	Manufacturing of bead wire for the tire industry and other high carbon wires of bright, bronze and brass plated finish for industrial and automotive applications
44 100 161879-025	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Corporation 2000 Isaac Shelby Drive Shelbyville - Kentucky 40065 United States	Manufacturing of carbon steel wire and coated wire products
44 100 161879-026	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Corporation 1881 Bekaert Drive Van Buren -Arkansas 72956-6801 United States	Manufacturing of wire, wire products, and accessories to those products
44 100 161879-027	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Mukand Wire Industries Pvt. Ltd. Plot B-21, MIDC - Lonand Tal - Khandala, District Satara 415521 Lonand, Maharashtra India	Manufacturing of Steel fibres for concrete reinforcement
44 100 161879-028	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Industries Pvt. Ltd. B1-MIDC, Ranjangaon 412 209- Taluka-Shirur District Pune - Maharashtra India	Design, manufacturing and purchasing of steel tire cord and hose reinforcement wire and manufacturing of high carbon wire, research and development for products and processes, laboratories and pilot plant, assembly of new and revamping of second hand equipment, customer support in the field of technical sourcing, spare parts management and electrical and mechanical engineering customer service

ANNEX

to Certificate Registration No. 44 100 161879
DIN EN ISO 9001 : 2015

Certificate Registration No.	Location	Scope
44 100 161879-030	NV BEKAERT SA c/o PT. BEKAERT Indonesia Jalan Surya Utama Kavling I-14, Kota Industri Suryacipta - Telukjambe Karawang, West Java 41363 Indonesia	Manufacturing of steel cord and steel fibres for concrete reinforcement
44 100 161879-031	NV BEKAERT SA c/o PT. PT Bekaert Wire Indonesia Jalan Surya Utama Kavling I-14, Kota Industri Suryacipta - Telukjambe Karawang, West Java 41363 Indonesia	Manufacturing of steel wire galvanize coated
44 100 161879-034	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Binjiang Steel Cord Co., Ltd. (Binjiang Road plant) No. 358 Binjiang East Road Jiangyin, Jiangsu China	Manufacturing of steel cord and wire products
44 100 161879-035	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Asia Research & Developoment Center No. 5 East Wai Huan Road Binjiang Economic Development Zone 214434 Jiangyin, Jiangsu China	Design and development of products and processes, technical assistance for steel wire, pilot plant, laboratories and central services as shared service center
44 100 161879-036	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT (China) Technology Research & Development Co., Ltd. 98 Hongtong Road, Changshan Jiangyin, Jiangsu China	Design, development, equipment service, technological support for steel cord and steel wire products and shared service center for China
44 100 161879-038	NV BEKAERT SA c/o Bekaert Binjiang Steel Cord Co., Ltd. (Hongtong Road plant) No. 88 Hongtong Road Jiangyin, Jiangsu China	Design and manufacturing of bead wire and sawing wire

ANNEX

to Certificate Registration No. 44 100 161879
DIN EN ISO 9001 : 2015

Certificate Registration No.	Location	Scope
44 100 161879-040	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Jiangyin Wire Products Co., Ldt. No. 288 East Binjiang Road 214429 Jiangyin, Jiangsu China	Design and manufacturing of steel wire and steel wire products
44 100 161879-041	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT New Materials (Suzhou) Co., Ltd No. 9 Tinglan Xiang, Suzhou Industrial Park 215026 Suzhou, Jiangsu China	Manufacturing of metal fiber porous media products
44 100 161879-042	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Applied Material Technology (Shanghai) Co., Ltd. 555 Riying Road (N.), China (Shanghai) Pilot Free Trade Zone Shanghai P.R. China	Manufacturing of steel fibres for concrete reinforcement
44 100 161879-047	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Management 17/F, Block E, Waterfront Place No. 31, Lane 168, Daduhe Road Shanghai, China	Marketing, sales, human resources, finance and business development as HQ China
44 100 161879-048	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT (Qingdao) Wire Products Co., Ltd. No. 1022, Maoshan Road Qingdao Economic & Technological Development Zone Qingdao China	Manufacturing of steel wires
44 100 161879-049	NV BEKAERT SA c/o BMB-Belgo Mineira BEKAERT Artefatos de Arame Ltda. Rodovia Adauto Campo Dall'Orto-Km 1,32 Nova Veneza, 13.178-900 Sumaré/SP Brazil	Manufacturing of steel cord and steel wire for rubber tire reinforcement

ANNEX

to Certificate Registration No. 44 100 161879
DIN EN ISO 9001 : 2015

Certificate Registration No.	Location	Scope
44 100 161879-050	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Slatina S.r.l. Strada Draganesti 33 230150 Slatina Romania	Manufacturing of steel cord for the tire industry
44 100 161879-055	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT (Shenyang) Advanced Cords Co., Ltd. No. 11A-5-1 Development Road Economic & Technological Development Zone 110027 Shenyang, Liaoning P.R. China	Manufacturing of advanced cords products
44 100 161879-056	NV BEKAERT SA c/o BEKAERT Combustion Technology BV J.C. Van Markenstraat 19 9403 AR Assen Netherlands	Design, manufacturing and distribution of gas burners and heat exchangers and the corresponding key peripheral components for residential and industrial heating applications
44 100 161879-057	NV BEKAERT SA c/o Prodac SA Productos de Acero Cassado SA Avenida Nestor Ganbetta 6429 Callao, Peru	Manufacturing and marketing of steel wires and derivatives such as gabions or mesh products, galvanized and metallic or polymeric coated wires, wires for agricultural use like mesh fences or cage systems, barbed wires and commercialization of steel fibers, steel cables and articles of direct application in mining, infrastructure including rock control systems, road solutions or erosion control systems, buildings, retail and agriculture
44 100 161879-059	NV BEKAERT SA Bekaertstraat 2 8550 Zwevegem Belgium	Central functions and services of group headquarter including steering of quality, environmental and health and safety management systems
44 100 161879-060	NV BEKAERT SA Esserstraat 7 8550 Zwevegem Belgium	Central functions and services of group headquarter including steering of quality, environmental and health and safety management systems

A N N E X

to Certificate Registration No. 44 100 161879
DIN EN ISO 9001 : 2015

Certificate Registration No.	Location	Scope
44 100 161879-061	NV BEKAERT SA Oude Heerweg 5 8540 Deerlijk Belgium	Central functions and services of group headquarter including steering of quality, environmental and health and safety management systems, innovation, design and development of products and processes, technical assistance for steel wire, laboratories and central services as shared service center

End of the List

Certification Body
at TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2021-06-01

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZM-12007-01-00

DOSSIER DI PREQUALIFICA
CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Mix Design	Codifica
C45/55 S3 XA2 Dmax 20	FRC Rck 55 00-1.5

FORNITORE ISOCELL

Impianto Betonaggio Hinterrigger di Varna (BZ)

	UNITA' ORGANIZZATIVA FORNITORE ISOCELL			
	DATA	**FUNZIONE**	**NOMINATIVO**	**FIRMA**
Redatto	04.07.2022	RSGQ	Carlo Calisse	
Verificato	04.07.2022	RQS	Daniela Lemma	
Approvazione	04.07.2022	DS	Nicola Ambruoso	

	ORGANIZZAZIONE DOLOMITI		
	FUNZIONE	**NOMINATIVO**	**FIRMA**
Verificato	RCQ	C. Magno	
Approvazione	RQAS	C. Magno	

'Confidenziale'

Questo documento contiene informazioni di proprietà esclusiva di DOLOMITI. Queste informazioni sono fornite da DOLOMITI e il loro utilizzo o riproduzione per uno scopo diverso è strettamente proibito

.

Sommario Revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Riferimenti commenti Italferr
A	29.04.2022	Prima emissione	
B	04.07.2022	Integrazioni e correzioni a seguito di osservazioni di Italferr	

Indice:

1. OGGETTO 4
2. APPLICABILITÀ 4
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 5
4. GENERALITÀ 7
5. MIX DESIGN E PROGETTO DELLA MISCELA 7
6. RISULTATI DELLE PROVE EFFETTUATE SUL CLS FRESCO E SUL CLS INDURITO 10
7. DETERMINAZIONE DI SODIO EQUIVALENTE EFFICACE 11
8. DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI CLORURI 11
9. CALCOLO DEL DELTA TERMICO 12
10. ALLEGATI 13

1. Oggetto

Il presente dossier, in rev. B, si riferisce alla ricetta denominata **Rck 55 FRC 00-1.5 rev 0** studiata per i conci di rivestimento definitivo delle gallerie del tratto della finestra di Forch per il Consorzio Dolomiti e conforme alle norme vigenti (UNI EN 206 / UNI 11104), con i seguenti requisiti minimi. Trattasi di calcestruzzo addizionato di fibre in polipropilene per l'anti spalling.
In luogo del CEM IV (clinker più ceneri volanti) si è utilizzato un CEM I ferrico SR-0 con l'aggiunta del 20% in peso di Ceneri volanti realizzando di fatto un cemento di miscela pozzolanico.

Classe di resistenza UNI EN 206-1 UNI 11104	Classe di esposizione UNI EN 206-1 UNI 11104	Classe di consistenza	Diam. max inerte	Cemento: Tipo e classe	Cemento resistente ai solfati	Dosaggio minimo Cemento (kg/mc)	Rapporto A/C max	Campi di impiego
C 45/55 $R_{J\ scassero}$ 15MPa	**XA2**	**F4**	**25**	**CEM I 42,5 N-SR 0**	**SI**	**340 Kg/mc**	**0,45***	**Prefabbricazione conci**

I		II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Tipo di calcestruzzo		**Campi di impiego**	**Classe di esposizione ambientale (UNI EN 206)[1]**	**Rapporto a/c max**	**Classe di resistenza minima [C(fck/Rck)$_{min}$]**	**Classe di consistenza**	**Tipo di cemento**	**Classe di resistenza di calcolo (MPa)**
B**	2	Conci prefabbricati in c.a. per rivestimento di gallerie	[XA2]	0.45	C35/45	S2-S3-S4	CEM III,IV,V	Rck

*Calcestruzzi tipo B2 rif. tabella 6.5.5.1 CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 6 di RFI

2. Applicabilità

Il presente documento riassume la documentazione applicabile alle prove di impasto ricette condotte dalla Isocell Precompressi S.p.A. da febbraio 2022 presso lo stabilimento di Varna (BZ) per la valutazione di una tipologia di calcestruzzo confezionato con la ricetta di seguito riportata, evoluzione di quella in uso fino a gennaio 2022 e da utilizzare per i per i conci di rivestimento definitivo delle gallerie del tunnel del Brennero.

3. Documenti di riferimento

Disposizioni tecniche e norme applicabili:

- Capitolato - Parte II - Sezione 06 - Opere in conglomerato cementizio e in acciaio Rev. D Codifica: RFI DTC SI PS SP IFS 001 D
- UNI EN 206-1: 2014 Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI EN 11104: 2016 Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206
- UNI EN 197-: 2011 Composizione, specificazioni e criteri di conformità per i cementi comuni
- UNI EN 12620: 2008 Aggregati per calcestruzzo
- UNI EN 933-1/11 Prove per la determinazione delle caratteristiche geometriche, determinazione della distribuzione granulometrica
- UNI 8520 parte 1 Aggregati per calcestruzzo: istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620, determinazione e criteri di conformità
- UNI 8520 parte 2 Aggregati per calcestruzzo: istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620: requisiti
- UNI EN 13242: 2003 Aggregati per miscele non legate e legati con leganti idraulici
- UNI EN 1008: 2003 Acqua di impasto per il calcestruzzo
- UNI EN 934: 2009 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezioni. Parte 2 additivi per calcestruzzo. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura.
- UNI EN 450-1:2012 Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità
- UNI EN 12350-1: 2009 Prove sul calcestruzzo, campionamento
- UNI EN 12350-5:2019: Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse
- UNI EN 12350-6: 2009 Prove sul calcestruzzo, massa volumica.
- UNI EN 12350-1: 2009 Prove sul calcestruzzo, contenuto d'aria – metodo per pressione.
- UNI EN 12390-1: 2002 Prove sul calcestruzzo indurito, forma, dimensioni e altri requisiti per provini e casseforme
- UNI EN 12390-2: 2009 Prove sul calcestruzzo indurito, confezione e stagionatura dei provini per prove di compressione
- UNI EN 12390-3: 2009 Prove sul calcestruzzo indurito, profondità della penetrazione dell'acqua sotto pressione.
- NTC 2018: "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17/1/2018

- Linee Guida Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture "Calcestruzzo preconfezionato".

4. Generalità

Nel presente documento sono raccolte la documentazione e le informazioni relative allo studio della miscela a prestazione in oggetto.

5. Mix design e progetto della miscela

Il progetto della miscela è partito utilizzando curve analoghe utilizzate per altri progetti tenendo in conto l'effettiva pezzatura delle diverse classi granulometriche disponibili, la massa teorica degli aggregati e degli altri componenti della miscela, le caratteristiche del calcestruzzo (destinato ai conci) attese sia sul fresco che sull'indurito, il rapporto A/C massimo.

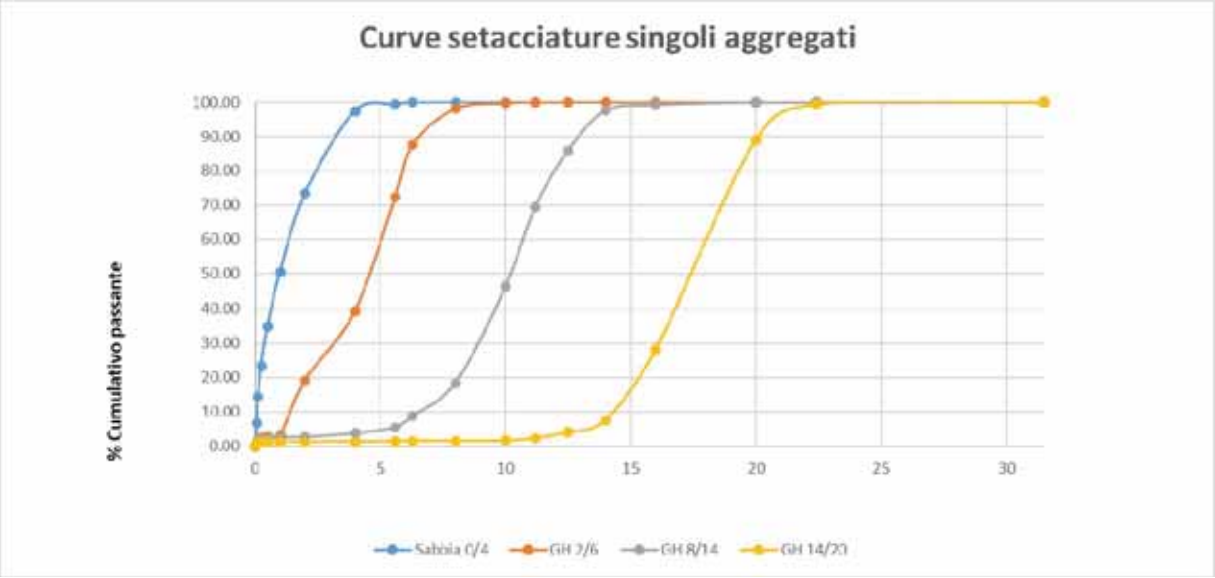
Ottenuta la composizione granulometrica teorica di partenza, con i dosaggi dei diversi componenti, con il metodo dei volumi assoluti si è stabilito le diverse quantità di aggregati oltre ovviamente quella di acqua, cemento e additivo.

Valutati sui primi impasti le effettive masse volumica delle miscele, il contenuto d'aria effettivo, la consistenza misurata a T0' e T30' (massimo tempo necessario per questo tipo particolare di applicazione).

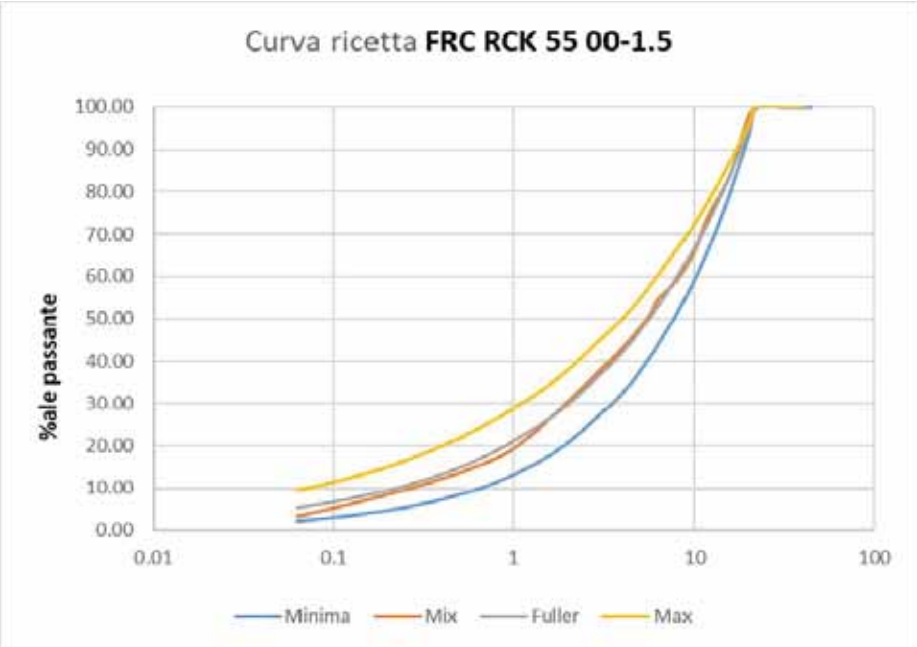
Si anche è riproporzionata la miscela per allineare i valori di massa volumica reale degli aggregati (comunque sostanzialmente corretti) con quella teorica ottenendo la seguente miscela riportata in tabella (aggregati in Superficie Satura Asciutta - ssa).

FRC Rck 55 00-1.5					MV	Vol
					Kg/mc	mc
Totali aggregati	Fornitore	1775	Kg/mc	100%	2632	(MV $_{media}$)
Aggregato fine 0/4	Adinolfi	625	Kg/mc	35%	2640	0.237
Aggregato grosso 2/6	Adinolfi	343	Kg/mc	19%	2610	0.131
Aggregato grosso 8/14	Adinolfi	423	Kg/mc	24%	2620	0.162
Aggregato grosso 14/20	Adinolfi	383	Kg/mc	22%	2650	0.145
CEM I 42,5 N-SR 0	ITC	377	Kg/mc		3220	0.117
Cenere	GA	75	Kg/mc		2283	0.033
Acqua da pozzo o aggregati		159	lt/mc		1000	0.159
Contenuto d'aria teorico		1.2	%		0	0.012
Fibre di PP	Chryso	1.5	Kg/mc		910	0.002
Additivo GA Primium PC 191	GA	4.0	Kg/mc		1.1	0.004
		3.3	lt/mc		Totale volume	**1.000**
Residuo secco (± 1.5)		34.8%	%			
Acqua libera da ricetta *		161	lt/mc			
Peso teorico		2392	Kg/mc			
Rapporto a/c teorico		0.4269				
* dosata + aggregati (incluso percentuale di acqua dell'additivo se additivo > 3lt/mc)						

1775			625			343			424			383
	Percentuale in mix		35.23%	Percentuale in mix		19.32%	Percentuale in mix		23.86%	Percentuale in mix		21.59%
	% Res.	% Cumul	% pass	% Res.	% Cumul	% pass	% Res.	% Cumul	% pass	% Res.	% Cumul	% pass
Vagli			Sabbia 0/4			GH 2/6			GH 8/14			GH 14/20
0	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00
0.063	7.65	93.27	6.73	0.57	98.66	1.34	0.66	98.76	1.24	0.15	99.05	0.95
0.125	9.09	85.62	14.38	0.65	98.09	1.91	0.23	98.10	1.90	0.05	98.90	1.10
0.25	11.38	76.53	23.47	0.32	97.44	2.56	0.29	97.87	2.13	0.03	98.85	1.15
0.5	15.61	65.15	34.85	0.36	97.12	2.88	0.15	97.58	2.42	0.06	98.82	1.18
1	22.95	49.54	50.46	15.95	96.76	3.24	0.14	97.43	2.57	0.06	98.76	1.24
2	24.08	26.59	73.41	20.12	80.81	19.19	1.09	97.29	2.71	0.05	98.70	1.30
4	1.85	2.51	97.49	32.97	60.69	39.31	1.73	96.20	3.80	0.09	98.65	1.35
5.6	0.66	0.66	99.34	15.37	27.72	72.28	3.34	94.47	5.53	0.09	98.56	1.44
6.3	0.00	0.00	100.00	10.38	12.35	87.65	9.54	91.13	8.87	0.04	98.47	1.53
8	0.00	0.00	100.00	1.65	1.97	98.03	27.80	81.59	18.41	0.11	98.43	1.57
10	0.00	0.00	100.00	0.32	0.32	99.68	23.26	53.79	46.21	0.71	98.32	1.68
11.2	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	16.36	30.53	69.47	1.73	97.61	2.39
12.5	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	11.68	14.17	85.83	3.55	95.88	4.12
14	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	1.68	2.49	97.51	20.49	92.33	7.67
16	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.81	0.81	99.19	60.85	71.84	28.16
20	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	10.38	10.99	89.01
22.4	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.61	0.61	99.39
31.5	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
40	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
45	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00



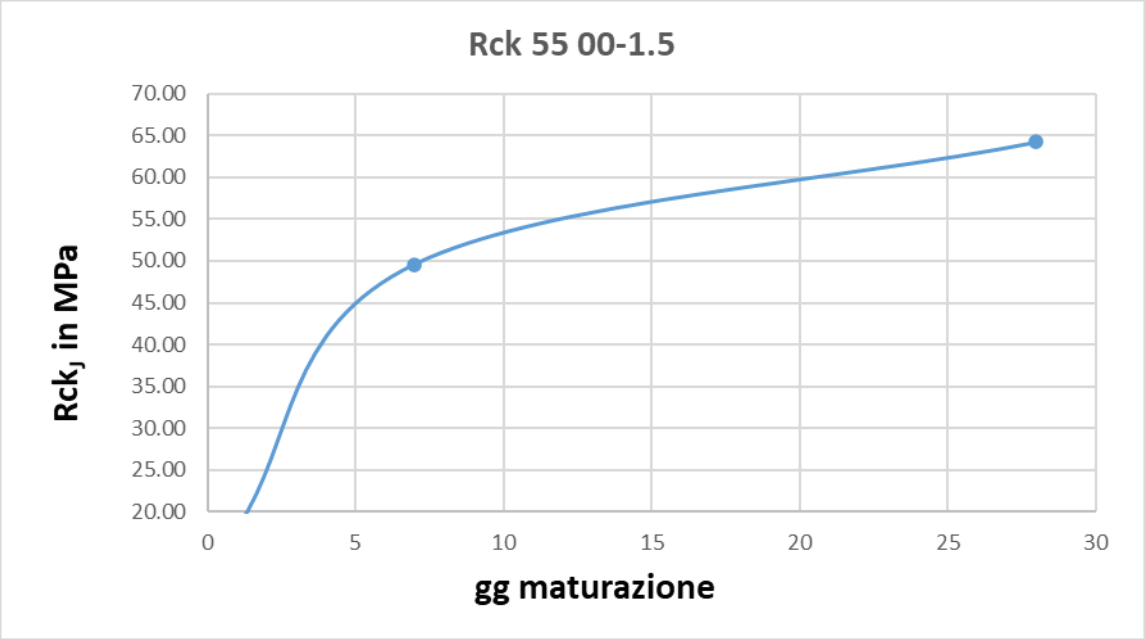
Vagli	Minima	Mix	Max	Fuller
	$100x(d/Dmax)^{0.65}$		$100x(d/Dmax)^{0.4}$	$100x(d/Dmax)^{0.5}$
0.063	2.20	3.1	9.5	5.30
0.125	3.43	6.1	12.6	7.47
0.25	5.38	9.5	16.6	10.56
0.5	8.45	13.7	21.9	14.94
1	13.25	19.3	28.8	21.13
2	20.80	30.5	38.0	29.88
4	32.63	43.1	50.2	42.26
5.6	40.61	50.6	57.4	50.00
6.3	43.84	54.6	60.2	53.03
8	51.21	58.9	66.2	59.76
10	59.20	65.9	72.4	66.82
11.2	63.73	71.6	75.8	70.71
12.5	68.44	75.9	79.2	74.70
14	73.68	79.5	82.9	79.06
16	80.36	84.3	87.4	84.52
20	92.90	97.6	95.6	94.49
22.4	100.00	99.9	100.0	100.00
31.5	100.00	100.0	100.0	100.00
40	100.00	100.0	100.0	100.00
45	100.00	100.0	100.0	100.00



6. RISULTATI DELLE PROVE EFFETTUATE SUL CLS FRESCO E SUL CLS INDURITO

Getto del 17/02/2022	Rilevamenti	Riferimento norma	Strumento
Temperatura ambiente	8,6 °C	--	Termometro tarato
Temperatura cls fresco	19,4 °C	--	Termometro tarato
Rapporto A/C	0,43	--	Asciugatura
Porosità	1.4 %	UNI EN 12350-7	Porosimetro
Determinazione contenuto di acqua essudata	0%	UNI 7122 (punto 5.2)	
Peso specifico apparente	2432 kg/mc	UNI EN 12350-6	Bilancia di laboratorio
Penetrazione a 28 gg (media 3 provini)	12,20 mm	UNI 12390-8	500 KPa per 3 gg
Reattività alcali aggregati	Non reattiva	UNI 8520-22 UNI 11504	Certificato labor. SOCOTEC.

Resistenza Cubica			Media	1° prov	2° prov.	Riferimenti	
	gg maturazione	Data	Mpa	Mpa	Mpa		
Resistenza a 24 h	1	18/02/2022	17.95	17.88	18.02	UNI EN 12390-3	Pressa tarata
Resistenza a 7 gg	7	24/02/2022	49.61	49.54	49.67	UNI EN 12390-3	Pressa tarata
Resistenza a 28 gg	28	17/03/2022	64.20	65.13	63.26	UNI EN 12390-3	Pressa tarata



7. DETERMINAZIONE DI SODIO EQUIVALENTE EFFICACE

DETERMINAZIONE DEL SODIO EQUIVALENTE EFFICACE		Sodio	Potassio	Sodio	Potassio	**Riferimento**
		Na_2O	K_2O	Na_2O	K_2O	
Componenti miscela	Kg/mc	mg/kg	mg/kg	kg/mc	kg/mc	
Aggregato fine 0/4	625	26.40	12.50	0.016502548	0.004789046	Da doc Adinolfi secondo norma UNI-EN 11417-2
Aggregato grosso 2/6	343	27.10	13.30	0.00929	0.00456	
Aggregato grosso 8/14	423	49.30	28.10	0.02088	0.01190	
Aggregato grosso 14/20	383	51.40	32.00	0.01969	0.01226	
CEM I 42,5 N-SR 0	377	0.67%		2.53		Da ST cemento Italcementi
Cenere	75	0.35%		0.26		Da ST ceneri GA
Additivo GA Primium PC 191	4.0	2.00%		0.08		Da ST additivo GA
Acqua libera da ricetta	159	111.00		0.017625657		Certificato analisi UNI 1008
					2.976	Somma Na_2O +0,658 K_2O

In base ai dati del SET sopra riportati e delle analisi petrografiche degli aggregati, si ritiene che gli aggregati siano idonei per l'utilizzo in quanto non potenzialmente reattivi con gli alcali.

8. DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI CLORURI

Calcolati considerando per il cemento e gli aggregati i valori indicati massimi di norma, per l'additivo la scheda tecnica e per l'acqua l'analisi di laboratorio.

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI CLORURI		%ale cloruri *	Contenuto cloruri	**Riferimento**
Componenti miscela	Kg/mc	%	kg/mc	
Aggregato fine 0/4	625	0.03%	0.1875	Limite massimo previsto dalla UNI 8520/2 ed. 2016
Aggregato grosso 2/6	343	0.03%	0.1028	
Aggregato grosso 8/14	423	0.03%	0.1270	
Aggregato grosso 14/20	383	0.03%	0.1149	
CEM I 42,5 N-SR 0	377	0.10%	0.3770	Limite massimo previsto dalla UNI EN 197/1 P.4
Cenere	75	0.10%	0.0754	Limite massimo previsto dalla UNI EN 450-1:2012
Additivo GA Primium PC 191	4.0	0.10%	0.0040	Limite massimo previsto dalla UNI EN 934/2
Acqua libera da ricetta	159	0.00%	0.0068	Certificato analisi UNI 1008
Percentuale di ioni Cloruro in massa di CEM		0.26%	0.9956	
Limite per conci in armatura lenta		0.40%	Verifica	OK

9. CALCOLO DEL DELTA TERMICO

Nel seguito in conformità al punto 6.5.6.3 della sez. 6 del Capitolato speciale d'appalto è stato determinato l'incremento termico secondo la formula sotto riportata.

$\Delta T\max = \frac{q \cdot c}{Mv \cdot cs}$		38.11	°C			
Dove :						
q : calore di idratazione a 41 ore del cemento pari a (*)					266	Kj/Kg
c : dosaggio di cemento CEM I 42,5 N-SR 0 Italcementi Rezzato					377	Kg/mc
MV : massa volumica calcestruzzo in (Kg/m3)					2392	Kg/mc
cs : calore specifico del calcestruzzo, mediamente pari a					1.10	kJ/kg.C°

10. Allegati

Allegato 1: aggregati	FPC 2022 DOP aggregati e Marcatura CE aggregati Rapporti prova parametri aggregati con analisi petrografica e reattività alcali aggregati Analisi chimica sodio e potassio
Allegato 2: cemento	Scheda tecnica + integrazione/caratterizzazione prodotto Analisi chimica ossidi completa Certificato FPC Rezzato DOP CEM I 42,5 N-SR 0 Rezzato Certificato ISO 9001 Italcementi Certificato ISO 14001 Italcementi
Allegato 3: additivo	Scheda tecnica + ITT Spettroscopia IR Rapporto di prova additivo consegnato DOP additivo Certificato FPC GA per additivi Certificato ISO 9001
Allegato 4: cenere volante	Scheda tecnica cenere DOP cenere Certificato FPC GA cenere
Allegato 5: acqua	Analisi chimica UNI 1008
Allegato 6: Prove su cls	Risultati di laboratorio
Allegato 7: fibre in Polipropilene	Scheda tecnica CHRYSO®Micro Mono FPC Chryso per CHRYSO®Micro Mono DOP CHRYSO®Micro Mono Certificato ISO 9001 Chryso

Allegato 1: aggregati

FPC 2022
DOP aggregati e Marcatura CE aggregati
Rapporti prova parametri aggregati con analisi petrografica e reattività alcali aggregati
Analisi chimica sodio e potassio

SOCOTEC

CERTIFICATO N°
1308/CPR/0021

CERTIFICATO DI CONFORMITA' DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE DI FABBRICA

In conformità al Regolamento sui prodotti da costruzione (UE) N.305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio delle Comunità Europee, del 9 marzo 2011, l'organismo notificato SOCOTEC Italia ha rilasciato questo certificato

Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile, nella costruzione di strade e per la preparazione di calcestruzzo

FABBRICATI DA:

ADINOLFI GIOVANNI S.R.L.

Via Pantanelle, 45 85033 Montesano sulla Marcellana - SA

STABILIMENTO DI PRODUZIONE : Hintterigger (Varna – BZ)

Questo certificato attesta che sono state applicate tutte le disposizioni di cui al sistema 2+ relative alla valutazione e verifica della costanza della prestazione descritto nell'allegato ZA della norma armonizzata applicabile, e che il controllo di produzione in fabbrica soddisfa tutti i requisiti prescritti nella norma armonizzata

EN 13242:2002 +A1:2007
EN 12620:2002 +A1:2008

Il presente certificato rimane valido fino alla sua data di scadenza, a condizione che non siano cambiati i metodi di prova e requisiti per il controllo della produzione in fabbrica inclusi nella norma armonizzata per valutare la prestazione delle caratteristiche dichiarate, e che le condizioni di produzione non siano cambiate in modo significativo.

Data prima emissione: **12 Luglio 2018**
Data di rinnovo: **12 Luglio 2022**
Data di scadenza: **12 Luglio 2023**

Il Direttore Tecnico dell'Organismo
dott. Geol. Gianluca Ferioli

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DoP)

N° 01 REV. DEL 15/06/22 (art. 4 CPR 305/2011)

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:	Sabbia 0-4 Aggregato fine frantumato, a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche, quarzo, feldspati, miche) ed in parte carbonatica (marmi). Di colore grigiastro.
2. Uso previsto:	Aggregati per calcestruzzo
3. Nome e indirizzo del fabbricante:	**Adinolfi Giovanni S.r.l. - Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA** Unità produttiva: Hinterrigger (Varna - BZ)
4. Mandatario:	N.A.
5. Sistema di valutazione:	**attestazione 2+**
6. Organismo notificato:	**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**
ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica n°	**1308/CPR/0021**
fondandosi sui seguenti elementi:	**i.** ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica **ii.** sorveglianza, valutazione e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica
7. Valutazione tecnica europea:	N.A.

8. Prestazione dichiarata:

Caratteristiche essenziali		Prestazione		Norma armonizzata UNI EN 12620:2008	
Granulometria	Dimensione	Designazione	*d/D*	0/4	
	Categoria	Designazione	*G*	G_F 85	
Indice di Forma		Categoria	*SI*	NPD	
Indice di appiattimento		Categoria	*FI*	NPD	
Percentuale particelle frantumate		Categoria	*C*	NPD	
Massa volumica S.S.A.		Valore dichiarato	Mg/m^3	2,64	
Assorbimento		Valore dichiarato	$\% WA_{24}$	1,14	
Purezza	Contenuto fini	Categoria	*f*	f_{10}	
	Qualità dei fini (MB, SE)	Valore dichiarato	*g/Kg, %*	MB 0,5 ; SE 59	
	Contenuto conchiglie	Categoria	*SC*	NPD	
Resistenza frammentazione	Los Angeles	Categoria	*LA*	NPD	
Resistenza usura	Micro Deval	Categoria	M_{DE}	NPD	
Resistenza levigabilità		Categoria	*VL - PSV*	NPD	
Resistenza abrasione		Categoria	*AAV*	NPD	
Stabilità di volume		Categoria	*V*	NPD	
Composizione/ contenuto	Cloruri	Valore dichiarato	*% C*	0,001	
	Solfati solubili in acido	Categoria	*AS*	AS 0,2	
	Zolfo totale	Categoria	*% S*	S < 0,1%	
	Carbonato	Valore dichiarato	$\% CO_2$	NPD	
Componenti che alterano la velocità di presa e di indurimento nel calcestruzzo	Contenuto sostanza humica	Valore dichiarato		Colore più chiaro della soluzione di riferimento	
	Acido fulvico	Valore dichiarato		NPD	
	Tempo di presa	Valore dichiarato		NPD	
	Impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	m_{PLC}	< 0,1 %	
Contenuto sostanze pericolose	Emissione radioattività	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio metalli pesanti	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio idrocarburi	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio altre sostanze	Valore dichiarato		NPD	
Durabilità	Gelo e disgelo	Valore dichiarato	*F*	NPD	
Reazione alcali/silice	Esame petrografico	Classe di reattività	*EP*	EP_{II}	Presenza di costituenti reattivi
	Prova accelerata di espansione	Classe di reattività	*BM*	% exp.	$BM_{0,1}$
	Prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	*PC*	% exp.	PC_{NR}
		Categoria di reattività	*RA*	RA_1	
Affinità leganti bituminosi	% copertura bitume	Valore dichiarato	*%*	NPD	
Resistenza shock termico	Coeff. LA dopo shock	Valore dichiarato	*%*	NPD	
	Perdita resistenza	Valore dichiarato	$\% V_{LA}$	NPD	

9. L'uso o gli usi previsti dal prodotto da costruzione di cui al punto 1 e 2, sono conformi alla relativa specifica tecnica armonizzatta di cui al punto 9, come previsto dal fabbricante.

Firmato per nome e conto del fabbricante	L'amministratore delegato	IMPRESA ADINOLFI GIOVANNI S.r.l. Via Pantanelle 84033 Montesano S/M (SA) P.IVA e C.F.: 04731480655

Adinolfi Giovanni S.r.l.
Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA
22

1308/CPR/0021
EN 12620:2008

Aggregati per calcestruzzo

Aggregato fine 0/4

Forma dei granuli	Categoria	NPD
Granulometria	Designazione	0/4
	Categoria	G_F85
Massa volumica dei granuli S.S.A.	Valore dichiarato	2,64 Mg/m^3
Purezza	Passa rispetto al valore di soglia	
Contenuto di fini	Categoria	f_{10}
Qualità dei fini *(MB, SE)*	Valore dichiarato	0,5 g/Kg, 59%
Contenuto di conchiglie	Categoria	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	Categoria	NPD
Resistenza alla levigabilità	Categoria	NPD
Resistenza all'abrasione	Categoria	NPD
Resistenza all'usura	Categoria	NPD
Composizione/contenuto		
Cloruri	Valore dichiarato	0,001
Solfati solubili in acido	Categoria	$AS_{0,2}$
Zolfo totale	Categoria	S < 0,1%
Contenuto carbonato		
Costituenti che alterano la velocità di presa e indurimenti del calcestruzzo:	Passa rispetto al valore di soglia	
- contenuto sostanza humica	Valore dichiarato	Colore più chiaro della soluzione di riferimento
- acido fulvico	Valore dichiarato	NPD
- tempo di presa	Valore dichiarato	NPD
- impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	< 0,1 %
Stabilità del volume	Passa/non passa rispetto al valore di soglia	NPD
Assorbimento di acqua	Valore dichiarato	1,14%
Contenuto/Rilascio di sostanze pericolose	Valori soglia vigenti nel luogo d'impiego	NPD
Durabilità al gelo/disgelo	Categoria	NPD
Durabilità alla reazione alcali-silice		
- esame petrografico	Classe di reattività	EP_{II} Presenza di costituenti reattivi
- prova accelerata di espansione	Classe di reattività	$BM_{0,1}$
- prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	PC_{NR}
	Categoria di reattività	RA_1

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DoP)

N° 02 REV. DEL 15/06/22 (art. 4 CPR 305/2011)

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:	Ghiaia 2-6 Aggregato grosso frantumato, a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche, quarzo, feldspati, miche) ed in parte carbonatica (marmi). Di colore grigiastro.
2. Uso previsto:	Aggregati per calcestruzzo
3. Nome e indirizzo del fabbricante:	**Adinolfi Giovanni S.r.l. - Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA** Unità produttiva: Hinterrigger (Varna - BZ)
4. Mandatario:	N.A.
5. Sistema di valutazione:	**attestazione 2+**
6. Organismo notificato:	**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**
ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica n°	**1308/CPR/0021**
fondandosi sui seguenti elementi:	**i.** ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica **ii.** sorveglianza, valutazione e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica
7. Valutazione tecnica europea:	N.A.

8. Prestazione dichiarata:

Caratteristiche essenziali		Prestazione		Norma armonizzata UNI EN 12620:2008	
Granulometria	Dimensione	Designazione	*d/D*	2/6	
	Categoria	Designazione	*G*	G_C 85/20	
Indice di Forma		Categoria	*SI*	SI_{15}	
Indice di appiattimento		Categoria	*FI*	FI_{15}	
Percentuale particelle frantumate		Categoria	*C*	NPD	
Massa volumica S.S.A.		Valore dichiarato	*Mg/m³*	2,61	
Assorbimento		Valore dichiarato	*% WA_{24}*	1,66	
Purezza	Contenuto fini	Categoria	*f*	$f_{1,5}$	
	Qualità dei fini (MB, SE)	Valore dichiarato	*g/Kg, %*	NPD	
	Contenuto conchiglie	Categoria	*SC*	NPD	
Resistenza frammentazione	Los Angeles	Categoria	*LA*	LA_{30}	
Resistenza usura	Micro Deval	Categoria	*M_{DE}*	NPD	
Resistenza levigabilità		Categoria	*VL - PSV*	NPD	
Resistenza abrasione		Categoria	*AAV*	NPD	
Stabilità di volume		Categoria	*V*	NPD	
Composizione/ contenuto	Cloruri	Valore dichiarato	*% C*	0,001	
	Solfati solubili in acido	Categoria	*AS*	AS 0,2	
	Zolfo totale	Categoria	*% S*	S < 0,1%	
	Carbonato	Valore dichiarato	*% CO_2*	NPD	
Componenti che alterano la velocità di presa e di indurimento nel calcestruzzo	Contenuto sostanza humica	Valore dichiarato		Colore più chiaro della soluzione di riferimento	
	Acido fulvico	Valore dichiarato		NPD	
	Tempo di presa	Valore dichiarato		NPD	
	Impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	*m_{PLC}*	< 0,1 %	
Contenuto sostanze pericolose	Emissione radioattività	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio metalli pesanti	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio idrocarburi	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio altre sostanze	Valore dichiarato		NPD	
Durabilità	Gelo e disgelo	Valore dichiarato	*F*	F_1	
Reazione alcali/silice	Esame petrografico	Classe di reattività	*EP*	EP_{II}	Presenza di costituenti reattivi
	Prova accelerata di espansione	Classe di reattività	*BM*	% exp.	$BM_{0,1}$
	Prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	*PC*	% exp.	PC_{NR}
		Categoria di reattività	*RA*	RA_1	
Affinità leganti bituminosi	% copertura bitume	Valore dichiarato	*%*	NPD	
Resistenza shock termico	Coeff. LA dopo shock	Valore dichiarato	*%*	NPD	
	Perdita resistenza	Valore dichiarato	*% V_{LA}*	NPD	

9. L'uso o gli usi previsti dal prodotto da costruzione di cui al punto 1 e 2, sono conformi alla relativa specifica tecnica armonizzatta di cui al punto 9, come previsto dal fabbricante.

Firmato per nome e conto del fabbricante	L'amministratore delegato	IMPRESA ADINOLFI GIOVANNI S.r.l. Via Pantanelle 84033 Montesano S/M (SA) P.IVA e C.F.: 04731480655

Adinolfi Giovanni S.r.l.
Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA
22

1308/CPR/0021
EN 12620:2008

Aggregati per calcestruzzo

Aggregato grosso 2/6

Forma dei granuli	Categoria	SI15 , FI15
Granulometria	Designazione	2/6
	Categoria	$G_C85/20$
Massa volumica dei granuli S.S.A.	Valore dichiarato	2,61 Mg/m^3
Purezza	Passa rispetto al valore di soglia	
Contenuto di fini	Categoria	$f_{1,5}$
Qualità dei fini *(MB, SE)*	Valore dichiarato	NPD
Contenuto di conchiglie	Categoria	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	Categoria	LA_{30}
Resistenza alla levigabilità	Categoria	NPD
Resistenza all'abrasione	Categoria	NPD
Resistenza all'usura	Categoria	NPD
Composizione/contenuto		
Cloruri	Valore dichiarato	0,001
Solfati solubili in acido	Categoria	$AS_{0,2}$
Zolfo totale	Categoria	S < 0,1%
Contenuto carbonato		
Costituenti che alterano la velocità di presa e indurimenti del calcestruzzo:	Passa rispetto al valore di soglia	
- contenuto sostanza humica	Valore dichiarato	Colore più chiaro della soluzione di riferimento
- acido fulvico	Valore dichiarato	NPD
- tempo di presa	Valore dichiarato	NPD
- impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	< 0,1 %
Stabilità del volume	Passa/non passa rispetto al valore di soglia	NPD
Assorbimento di acqua	Valore dichiarato	1,66%
Contenuto/Rilascio di sostanze pericolose	Valori soglia vigenti nel luogo d'impiego	NPD
Durabilità al gelo/disgelo	Categoria	F_1
Durabilità alla reazione alcali-silice		
- esame petrografico	Classe di reattività	EP_{II} Presenza di costituenti reattivi
- prova accelerata di espansione	Classe di reattività	$BM_{0,1}$
- prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	PC_{NR}
	Categoria di reattività	RA_1

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DoP)

N° 03 REV. DEL 15/06/22 (art. 4 CPR 305/2011)

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:	Ghiaia 8-14 Aggregato grosso frantumato, a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche gneissiche, quarzite, micascisti) ed in parte carbonatica (calcescisti). Di colore grigiastro.
2. Uso previsto:	Aggregati per calcestruzzo
3. Nome e indirizzo del fabbricante:	**Adinolfi Giovanni S.r.l. - Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA** Unità produttiva: Hinterrigger (Varna - BZ)
4. Mandatario:	N.A.
5. Sistema di valutazione:	**attestazione 2+**
6. Organismo notificato:	**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**
ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica n°	**1308/CPR/0021**
fondandosi sui seguenti elementi:	**i.** ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica **ii.** sorveglianza, valutazione e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica
7. Valutazione tecnica europea:	N.A.

8. Prestazione dichiarata:

Caratteristiche essenziali		Prestazione		Norma armonizzata UNI EN 12620:2008	
Granulometria	Dimensione	Designazione	*d/D*	8/14	
	Categoria	Designazione	*G*	G_C 85/20	
Indice di Forma		Categoria	*SI*	SI_{15}	
Indice di appiattimento		Categoria	*FI*	FI_{15}	
Percentuale particelle frantumate		Categoria	*C*	NPD	
Massa volumica S.S.A.		Valore dichiarato	*Mg/m³*	2,62	
Assorbimento		Valore dichiarato	*% WA_{24}*	1,15	
Purezza	Contenuto fini	Categoria	*f*	$f_{1,5}$	
	Qualità dei fini (MB, SE)	Valore dichiarato	*g/Kg, %*	NPD	
	Contenuto conchiglie	Categoria	*SC*	NPD	
Resistenza frammentazione	Los Angeles	Categoria	*LA*	LA_{30}	
Resistenza usura	Micro Deval	Categoria	*M_{DE}*	NPD	
Resistenza levigabilità		Categoria	*VL - PSV*	NPD	
Resistenza abrasione		Categoria	*AAV*	NPD	
Stabilità di volume		Categoria	*V*	NPD	
Composizione/ contenuto	Cloruri	Valore dichiarato	*% C*	0,001	
	Solfati solubili in acido	Categoria	*AS*	AS 0,2	
	Zolfo totale	Categoria	*% S*	S < 0,1%	
	Carbonato	Valore dichiarato	*% CO_2*	NPD	
Componenti che alterano la velocità di presa e di indurimento nel calcestruzzo	Contenuto sostanza humica	Valore dichiarato		Colore più chiaro della soluzione di riferimento	
	Acido fulvico	Valore dichiarato		NPD	
	Tempo di presa	Valore dichiarato		NPD	
	Impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	*m_{PLC}*	< 0,1 %	
Contenuto sostanze pericolose	Emissione radioattività	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio metalli pesanti	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio idrocarburi	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio altre sostanze	Valore dichiarato		NPD	
Durabilità	Gelo e disgelo	Valore dichiarato	*F*	F_1	
Reazione alcali/silice	Esame petrografico	Classe di reattività	*EP*	EP_{II}	Presenza di costituenti reattivi
	Prova accelerata di espansione	Classe di reattività	*BM*	% exp.	$BM_{0,1}$
	Prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	*PC*	% exp.	PC_{NR}
		Categoria di reattività	*RA*	RA_1	
Affinità leganti bituminosi	% copertura bitume	Valore dichiarato	*%*	NPD	
Resistenza shock termico	Coeff. LA dopo shock	Valore dichiarato	*%*	NPD	
	Perdita resistenza	Valore dichiarato	*% V_{LA}*	NPD	

9. L'uso o gli usi previsti dal prodotto da costruzione di cui al punto 1 e 2, sono conformi alla relativa specifica tecnica armonizzatta di cui al punto 9, come previsto dal fabbricante.

Firmato per nome e conto del fabbricante	L'amministratore delegato	IMPRESA ADINOLFI GIOVANNI S.r.l. Via Pantanelle 84033 Montesano S/M (SA) P.IVA e C.F.: 04731480655

Adinolfi Giovanni S.r.l.
Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA
22

1308/CPR/0021
EN 12620:2008

Aggregati per calcestruzzo

Aggregato grosso 8/14

Forma dei granuli	Categoria	SI_{15} , FI_{15}
Granulometria	Designazione	8/14
	Categoria	$G_C85/20$
Massa volumica dei granuli S.S.A.	Valore dichiarato	2,62 Mg/m^3
Purezza	Passa rispetto al valore di soglia	
Contenuto di fini	Categoria	$f_{1,5}$
Qualità dei fini *(MB, SE)*	Valore dichiarato	NPD
Contenuto di conchiglie	Categoria	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	Categoria	LA_{30}
Resistenza alla levigabilità	Categoria	NPD
Resistenza all'abrasione	Categoria	NPD
Resistenza all'usura	Categoria	NPD
Composizione/contenuto		
Cloruri	Valore dichiarato	0,001
Solfati solubili in acido	Categoria	$AS_{0,2}$
Zolfo totale	Categoria	S < 0,1%
Contenuto carbonato		
Costituenti che alterano la velocità di presa e indurimenti del calcestruzzo:	Passa rispetto al valore di soglia	
- contenuto sostanza humica	Valore dichiarato	Colore più chiaro della soluzione di riferimento
- acido fulvico	Valore dichiarato	NPD
- tempo di presa	Valore dichiarato	NPD
- impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	< 0,1 %
Stabilità del volume	Passa/non passa rispetto al valore di soglia	NPD
Assorbimento di acqua	Valore dichiarato	1,15%
Contenuto/Rilascio di sostanze pericolose	Valori soglia vigenti nel luogo d'impiego	NPD
Durabilità al gelo/disgelo	Categoria	F_1
Durabilità alla reazione alcali-silice		
- esame petrografico	Classe di reattività	EP_{II} Presenza di costituenti reattivi
- prova accelerata di espansione	Classe di reattività	$BM_{0,1}$
- prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	PC_{NR}
	Categoria di reattività	RA_1

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DoP)

N° 04 REV. DEL 15/06/22 (art. 4 CPR 305/2011)

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:	Ghiaia 14-20 Aggregato grosso frantumato, a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche gneissiche, quarzite, micascisti) ed in parte carbonatica (calcescisti). Di colore grigiastro.
2. Uso previsto:	Aggregati per calcestruzzo
3. Nome e indirizzo del fabbricante:	**Adinolfi Giovanni S.r.l. - Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA** Unità produttiva: Hinterrigger (Varna - BZ)
4. Mandatario:	N.A.
5. Sistema di valutazione:	**attestazione 2+**
6. Organismo notificato:	**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**
ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica n°	**1308/CPR/0021**
fondandosi sui seguenti elementi:	**i.** ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica **ii.** sorveglianza, valutazione e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica
7. Valutazione tecnica europea:	N.A.

8. Prestazione dichiarata:

Caratteristiche essenziali		Prestazione		Norma armonizzata UNI EN 12620:2008	
Granulometria	Dimensione	Designazione	*d/D*	14/20	
	Categoria	Designazione	*G*	G_C 85/20	
Indice di Forma		Categoria	*SI*	SI_{15}	
Indice di appiattimento		Categoria	*FI*	FI_{15}	
Percentuale particelle frantumate		Categoria	*C*	NPD	
Massa volumica S.S.A.		Valore dichiarato	Mg/m^3	2,65	
Assorbimento		Valore dichiarato	$\% WA_{24}$	0,77	
Purezza	Contenuto fini	Categoria	*f*	$f_{1,5}$	
	Qualità dei fini (MB, SE)	Valore dichiarato	*g/Kg, %*	NPD	
	Contenuto conchiglie	Categoria	*SC*	NPD	
Resistenza frammentazione	Los Angeles	Categoria	*LA*	LA_{30}	
Resistenza usura	Micro Deval	Categoria	M_{DE}	NPD	
Resistenza levigabilità		Categoria	*VL - PSV*	NPD	
Resistenza abrasione		Categoria	*AAV*	NPD	
Stabilità di volume		Categoria	*V*	NPD	
Composizione/ contenuto	Cloruri	Valore dichiarato	*% C*	0,001	
	Solfati solubili in acido	Categoria	*AS*	AS 0,2	
	Zolfo totale	Categoria	*% S*	S < 0,1%	
	Carbonato	Valore dichiarato	$\% CO_2$	NPD	
Componenti che alterano la velocità di presa e di indurimento nel calcestruzzo	Contenuto sostanza humica	Valore dichiarato		Colore più chiaro della soluzione di riferimento	
	Acido fulvico	Valore dichiarato		NPD	
	Tempo di presa	Valore dichiarato		NPD	
	Impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	m_{PLC}	< 0,1 %	
Contenuto sostanze pericolose	Emissione radioattività	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio metalli pesanti	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio idrocarburi	Valore dichiarato		NPD	
	Rilascio altre sostanze	Valore dichiarato		NPD	
Durabilità	Gelo e disgelo	Valore dichiarato	*F*	F_1	
Reazione alcali/silice	Esame petrografico	Classe di reattività	*EP*	EP_{II}	Presenza di costituenti reattivi
	Prova accelerata di espansione	Classe di reattività	*BM*	% exp.	$BM_{0,1}$
	Prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	*PC*	% exp.	PC_{NR}
		Categoria di reattività	*RA*	RA_1	
Affinità leganti bituminosi	% copertura bitume	Valore dichiarato	*%*	NPD	
Resistenza shock termico	Coeff. LA dopo shock	Valore dichiarato	*%*	NPD	
	Perdita resistenza	Valore dichiarato	$\% V_{LA}$	NPD	

9. L'uso o gli usi previsti dal prodotto da costruzione di cui al punto 1 e 2, sono conformi alla relativa specifica tecnica armonizzatta di cui al punto 9, come previsto dal fabbricante.

Firmato per nome e conto del fabbricante	L'amministratore delegato	IMPRESA ADINOLFI GIOVANNI S.r.l. Via Pantanelle 84033 Montesano S/M (SA) P.IVA e C.F. 04711480655

Adinolfi Giovanni S.r.l.
Via Pantanelle, 45 85033 Montesano Sulla Marcellana - SA
22

1308/CPR/0021
EN 12620:2008

Aggregati per calcestruzzo

Aggregato grosso 14/20

Forma dei granuli	Categoria	SI_{15} , FI_{15}
Granulometria	Designazione	14/20
	Categoria	$G_C85/20$
Massa volumica dei granuli S.S.A.	Valore dichiarato	2,65 Mg/m^3
Purezza	Passa rispetto al valore di soglia	
Contenuto di fini	Categoria	$f_{1,5}$
Qualità dei fini *(MB, SE)*	Valore dichiarato	NPD
Contenuto di conchiglie	Categoria	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	Categoria	LA_{30}
Resistenza alla levigabilità	Categoria	NPD
Resistenza all'abrasione	Categoria	NPD
Resistenza all'usura	Categoria	NPD
Composizione/contenuto		
Cloruri	Valore dichiarato	0,001
Solfati solubili in acido	Categoria	$AS_{0,2}$
Zolfo totale	Categoria	S < 0,1%
Contenuto carbonato		
Costituenti che alterano la velocità di presa e indurimenti del calcestruzzo:	Passa rispetto al valore di soglia	
- contenuto sostanza humica	Valore dichiarato	Colore più chiaro della soluzione di riferimento
- acido fulvico	Valore dichiarato	NPD
- tempo di presa	Valore dichiarato	NPD
- impurezze organiche leggere	Valore dichiarato	< 0,1 %
Stabilità del volume	Passa/non passa rispetto al valore di soglia	NPD
Assorbimento di acqua	Valore dichiarato	0,77%
Contenuto/Rilascio di sostanze pericolose	Valori soglia vigenti nel luogo d'impiego	NPD
Durabilità al gelo/disgelo	Categoria	F_1
Durabilità alla reazione alcali-silice		
- esame petrografico	Classe di reattività	EP_{II} Presenza di costituenti reattivi
- prova accelerata di espansione	Classe di reattività	$BM_{0,1}$
- prova di espansione su calcestruzzo	Classe di reattività	PC_{NR}
	Categoria di reattività	RA_1

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT

Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax.: +39 02 93750099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

GRANULOMETRIA UMIDA (UNI EN 933-1)

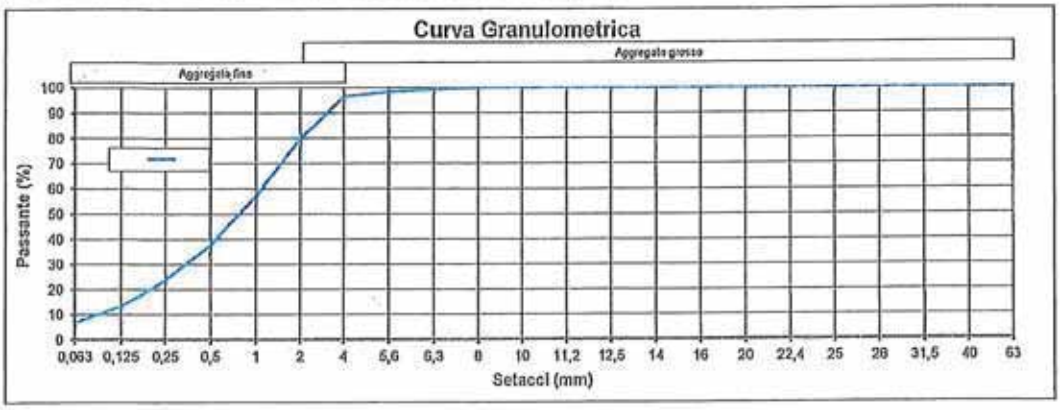
Committente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Richiedente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Lavoro:	ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA - GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - LOTTO DI COSTRUZIONE "MULES 2-3"
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	285/21/LAB
Data Esecuzione Prova:	20/05/2021
WBS:	.
Località/Opera:	Hintenriger
Impianto:	Adinolfi
Provenienza:	.
Codice Verbale:	010/AGG/GNEISS del 17/05/2021
Data Prelievo:	17/05/2021
Codice prelievo:	SAB 0-4

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-21-17030
Data:	12/10/2021
Pagina 1 di 1	

APERTURE (mm)	TRATT. (g)	% TRATT.	% TRATT. Progres.	% Passante
63,0	0,00	0,00	0,00	100,00
40,0	0,00	0,00	0,00	100,00
31,5	0,00	0,00	0,00	100,00
28,0	0,00	0,00	0,00	100,00
25,0	0,00	0,00	0,00	100,00
22,4	0,00	0,00	0,00	100,00
20,0	0,00	0,00	0,00	100,00
16,0	0,00	0,00	0,00	100,00
14,0	0,00	0,00	0,00	100,00
12,5	0,00	0,00	0,00	100,00
11,2	0,00	0,00	0,00	100,00
10,0	0,00	0,00	0,00	100,00
8,0	0,00	0,00	0,00	100,00
6,3	2,59	0,69	0,69	99,31
5,6	3,83	1,02	1,71	98,29
4,0	7,05	1,88	3,59	96,41
2,0	60,03	16,00	19,59	80,41
1,0	86,17	22,97	42,56	57,44
0,500	72,86	19,42	61,98	38,02
0,250	52,07	13,88	75,86	24,14
0,125	39,65	10,57	86,43	13,57
0,063	24,87	6,63	93,06	6,94
TOTALI	349,12	93,06	C.O. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	-
Peso contenitore (g)	384,00
Peso umido campione (g)	300,21
Peso secco campione (g)	375,10
Peso secco campione lavato (g)	349,14
Passante al 0,063 mm (%)	6,94
Perdita lavaggio (g)	26,02
Ricoperto pesi (g)	0,02



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonucci

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Cupelo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia Conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax.: +39 02 93750099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

GRANULOMETRIA UMIDA (UNI EN 933-1)

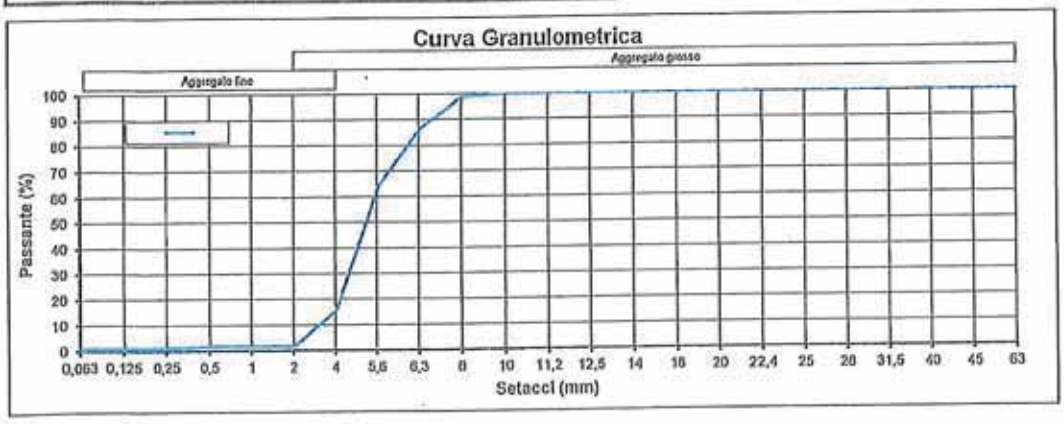
Committente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Richiedente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Lavoro:	ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA - GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - LOTTO DI COSTRUZIONE "MULES 2-3"
N° protocollo richiesta prova:	.
Verbale di accettazione:	285/21/LAB
Data Esecuzione Prova:	20/05/2021
WBS:	.
Località/Opera:	Hintenlger
Impianto:	Adinolfi
Provenienza:	.
Codice Verbale:	010/A/GG/GNEISS del 17/05/2021
Data Prelievo:	17/05/2021
Codice prelievo:	GHI 2-6

N° Rapporto di prova:	Rdl°-GM-21-57039
Data:	12/10/2021
Pagina 1 di 1	

APERTURE (mm)	TRATT. (g)	% TRATT.	% TRATT. Progres.	% Passante
63,0	0,00	0,00	0,00	100,00
45,0	0,00	0,00	0,00	100,00
40,0	0,00	0,00	0,00	100,00
31,5	0,00	0,00	0,00	100,00
28,0	0,00	0,00	0,00	100,00
25,0	0,00	0,00	0,00	100,00
22,4	0,00	0,00	0,00	100,00
20,0	0,00	0,00	0,00	100,00
16,0	0,00	0,00	0,00	100,00
14,0	0,00	0,00	0,00	100,00
12,5	0,00	0,00	0,00	100,00
11,2	0,00	0,00	0,00	100,00
10,0	0,00	0,00	0,00	100,00
8,0	7,69	1,22	1,22	98,78
6,3	80,15	12,40	13,62	86,38
5,6	145,95	22,59	36,20	63,80
4,0	309,93	47,95	84,15	15,85
2,0	91,14	14,10	98,25	1,75
1,0	0,32	0,05	98,30	1,70
0,500	0,32	0,05	98,35	1,65
0,250	2,65	0,41	98,76	1,24
0,125	0,58	0,09	98,85	1,15
0,063	0,45	0,07	98,92	1,08
TOTALI	639,30	98,92	C.G. > 37 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	-
Peso contenitore (g)	476,00
Peso umido campione (g)	653,64
Peso secco campione (g)	646,30
Peso secco campione lavato (g)	639,42
Passante al 0,063 mm (%)	1,07
Perdita lavaggio (g)	6,94
Riscontro pesi (g)	0,04



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Villaniccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Capolo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia Conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT

Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax.: +39 02 93750099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

GRANULOMETRIA UMIDA (UNI EN 933-1)

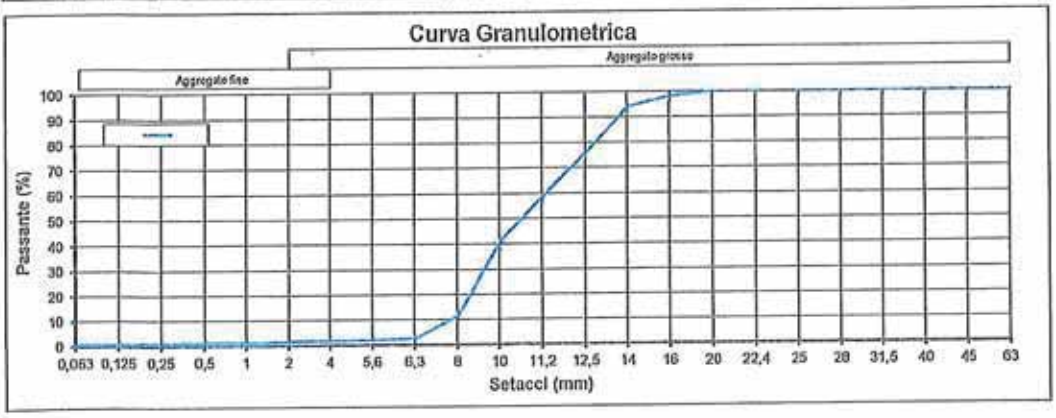
Committente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Richiedente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Lavoro:	ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA - GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - LOTTO DI COSTRUZIONE "MULES 2-3"
N° protocollo richiesta prova:	.
Verbale di accettazione:	285/21/LAB
Data Esecuzione Prova:	20/05/2021
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterliger
Impianto:	Adinolfi
Provenienza:	.
Codice Verbale:	010/AGG/GNEISS del 17/05/2021
Data Prelievo:	17/05/2021
Codice prelievo:	GI0 0-14

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-21-17047
Data:	12/10/2021
Pagina 1 di 1	

APERTURE (mm)	TRATT. (g)	% TRATT.	% TRATT. Progress.	% Passante
63,0	0,00	0,00	0,00	100,00
45,0	0,00	0,00	0,00	100,00
40,0	0,00	0,00	0,00	100,00
31,5	0,00	0,00	0,00	100,00
28,0	0,00	0,00	0,00	100,00
25,0	0,00	0,00	0,00	100,00
22,4	0,00	0,00	0,00	100,00
20,0	0,00	0,00	0,00	100,00
16,0	49,43	1,92	1,92	98,08
14,0	98,34	3,82	5,74	94,26
12,5	463,64	18,01	23,75	76,25
11,2	442,28	17,18	40,93	59,07
10,0	464,16	18,03	58,96	41,04
8,0	757,38	29,42	88,38	11,62
6,3	232,72	9,04	97,42	2,58
5,6	13,13	0,51	97,93	2,07
4,0	7,21	0,28	98,21	1,79
2,0	5,66	0,22	98,43	1,57
1,0	4,89	0,19	98,62	1,38
0,500	1,54	0,06	98,68	1,32
0,250	12,10	0,47	99,15	0,85
0,125	1,54	0,06	99,21	0,79
0,063	0,26	0,01	99,22	0,78
TOTALI	2554,28	99,22	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	-
Peso contenitore (g)	425,63
Peso umido campione (g)	2599,34
Peso secco campione (g)	2574,37
Peso secco campione lavato (g)	2554,31
Passante al 0,063 mm (%)	0,78
Perdita lavaggio (g)	20,06
Riscontro peso (g)	0,03



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonicelo

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Copula

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia Conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT

Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax.: +39 02 93750099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

GRANULOMETRIA UMIDA (UNI EN 933-1)

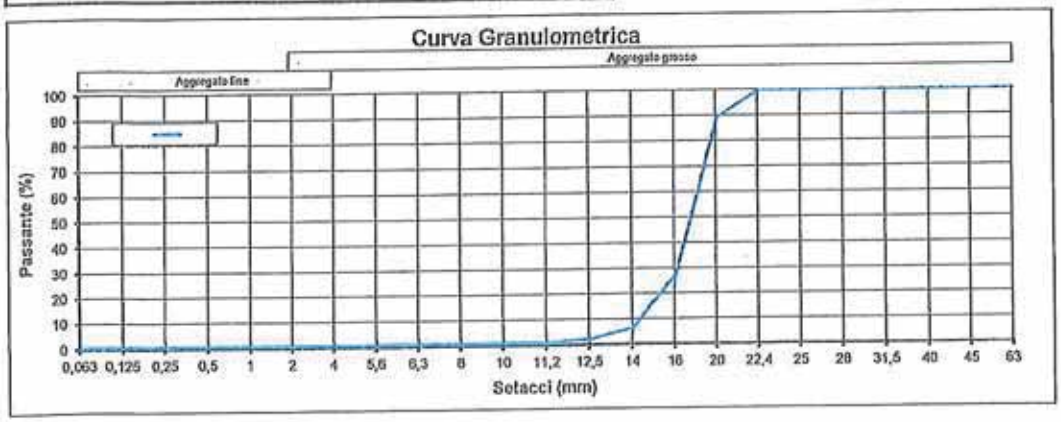
Committente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Richiedente:	BRENNERO TUNNEL CONSTRUCTION
Lavoro:	ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA - GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - LOTTO DI COSTRUZIONE "MULES 2-3"
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	285/21/LAB
Data Esecuzione Prova:	20/05/2021
WBS:	.
Località/Opera:	Hinteriger
Impianto:	Adinolfi
Provenienza:	.
Codice Verbale:	010/AGG/GNEISS del 17/05/2021
Data Prelievo:	17/05/2021
Codice prelievo:	GHI 14-20

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-21-17055
Data:	12/10/2021
Pagina 1 di 1	

APERTURE (mm)	TRATT. (g)	% TRATT.	% TRATT. Progress.	% Passante
63,0	0,00	0,00	0,00	100,00
45,0	0,00	0,00	0,00	100,00
40,0	0,00	0,00	0,00	100,00
31,5	0,00	0,00	0,00	100,00
20,0	0,00	0,00	0,00	100,00
25,0	0,00	0,00	0,00	100,00
22,4	0,00	0,00	0,00	100,00
20,0	512,50	10,93	10,93	89,07
16,0	2893,55	61,71	72,64	27,36
14,0	975,30	20,80	93,44	6,56
12,5	198,81	4,24	97,68	2,32
11,2	56,27	1,20	98,88	1,12
10,0	1,88	0,04	98,92	1,08
8,0	5,16	0,11	99,03	0,97
6,3	1,41	0,03	99,06	0,94
5,6	4,69	0,10	99,16	0,84
4,0	3,75	0,08	99,24	0,76
2,0	1,41	0,03	99,27	0,73
1,0	2,81	0,05	99,33	0,67
0,500	2,34	0,05	99,38	0,62
0,250	0,00	0,00	99,38	0,62
0,125	4,69	0,10	99,48	0,52
0,063	0,94	0,02	99,50	0,50
TOTALI	4665,51	99,50	C.O. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	-
Peso contenitore (g)	561,05
Peso umido campione (g)	4711,03
Peso secco campione (g)	4680,95
Peso secco campione lavato (g)	4665,57
Passante al 0,063 mm (%)	0,50
Perdita lavaggio (g)	23,38
Riscontro pesi(g)	0,05



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antoniccia

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Capolo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia Conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7058
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

DETERMINAZIONE DEL PASSANTE AL SETACCIO 0,063 mm
(UNI EN 12620; UNI EN 933-1)

	Provino
Peso materiale secco (g)	222,2
Peso materiale setacciato (g)	207,3
Passante al setaccio 0,063 mm (%)	**6,7**

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA W
(UNI EN 1097-5)

	Provino
Peso materiale umido (g)	
Peso materiale secco (g)	
Contenuto d'acqua w (%)	

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI FINEZZA
(UNI EN 12620, UNI EN 933)

	Provino
Peso materiale secco (g)	
% Trattenuto al setaccio 10 mm	
% Trattenuto al setaccio 8 mm	
% Trattenuto al setaccio 4 mm	
% Trattenuto al setaccio 2 mm	
% Trattenuto al setaccio 1 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,5 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,25 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,125 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,063 mm	
Modulo di finezza MF	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

EQUIVALENTE IN SABBIA (UNI EN 933-8)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7059
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME PROVA γ_p

Metodo campionatore

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso fustella (g)	44,00	44,00	44,00
Peso fustella + campione (g)	172,4	173,5	171,9
Peso campione (g)	128,4	129,5	127,9
Volume fustella (cm^3)	88,00	88,00	88,00
Peso di volume prova γ_p (g/cm^3)	1,459	1,472	1,453
MEDIA	1,46		

DATI PROVA

D_{int} cilindro (mm)	32
H cilindro (mm)	430
D Setaccio UNI (mm)	2,00
Cicli agitazione (n°)	90
Tempo agitazione (sec)	30
Q.tà tot. Prova (g)	500

EQUIVALENTE IN SABBIA SE

Metodo agitazione

	Test 1	Test 2	Test 3
Peso provino (g)	120	122	120
Altezza sospensione h_1 (mm)	127	126	127
Altezza sedimento h_2 (mm)	75	75	76
EQUIVALENTE IN SABBIA SE h_2/h_1 (%)	59,1	59,2	59,8
EQUIVALENTE IN SABBIA SE:	**59**		

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

DETERMINAZIONE DEL BLU DI METILENE (UNI EN 933-9)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	-
Verbale di accettazione:	226/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	-
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7060
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

Massa campione (g)	217,4
Volume di Soluzione (ml)	10
Valore di Blu di Metilene MB (g/Kg)	**0,5**

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7061
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 2	

Descrizione preliminare macroscopica: sabbia di colore prevalentemente grigiastro

Osservazioni microscopiche
(stime quantitative basate sul conteggio delle particelle)

Morfologia dei clasti: forma da fortemente angolosa a sub-angolosa, sfericità da alta a molto bassa.

Analisi modale:

Costituenti	Unità Di Misura	Valore
Rocce metamorfiche	%	92,7
Quarzo	%	4,8
Feldspati	%	1,8
Miche	%	0,4
Marmi	%	0,3

Stato fisico: talora presenza di ossidi ed idrossidi di ferro di neoformazione.

Classificazione petrografica: sabbia a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche, quarzo, feldspati, miche) ed in parte carbonatica (marmi).

Classificazione della reattività *(UNI 11530)*: sulla base dei risultati dell'esame petrografico in sezione sottile, l'aggregato è classificato come potenzialmente reattivo (Classe PR).

La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

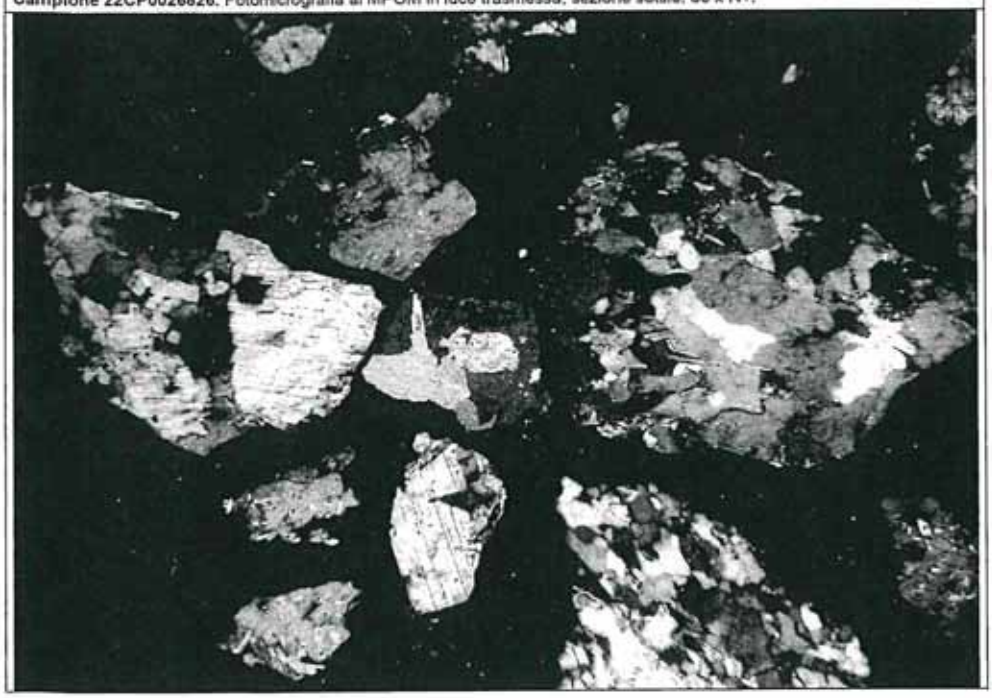
ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	-
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	-
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7061
Data:	15/06/2022
Pagina 2 di 2	

Aggregati nocivi	Contenuto	Requisiti UNI 8520-2
Solfati (gesso e anidrite).	non rilevato	In caso di presenza di solfati deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.2 ($AS_{0.2}$); Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.8 ($AS_{0.8}$).
Solfuri ossidabili (pirite, marcasite e pirrotina).	presente	In caso di presenza di solfuri ossidabili deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto totale di Zolfo ≤ 0.1%.
Minerali potenzialmente reattivi agli alcali (opale, silice amorfa idrata, vetro vulcanico ad alto tenore di silice, quarzo microcristallino, calcedonio, selce, quarzo ad estinzione ondulata).	presente	In caso di presenza di minerali potenzialmente reattivi agli alcali è necessario eseguire la seguente prova: Determinazione della potenziale reattività in presenza di alcali (UNI 8520-22).
Miche e scisti cristallini.	presente	La presenza di miche nell'aggregato può comportare riduzioni sia nella resistenza meccanica, sia nel modulo elastico del calcestruzzo.

Campione 22CP0026826. Fotomicrografia al MPOM in luce trasmessa, sezione sottile, 80 x N+.



La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali (UNI EN 8520-22 - UNI 11504)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	-
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	-
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	SAB/0-4

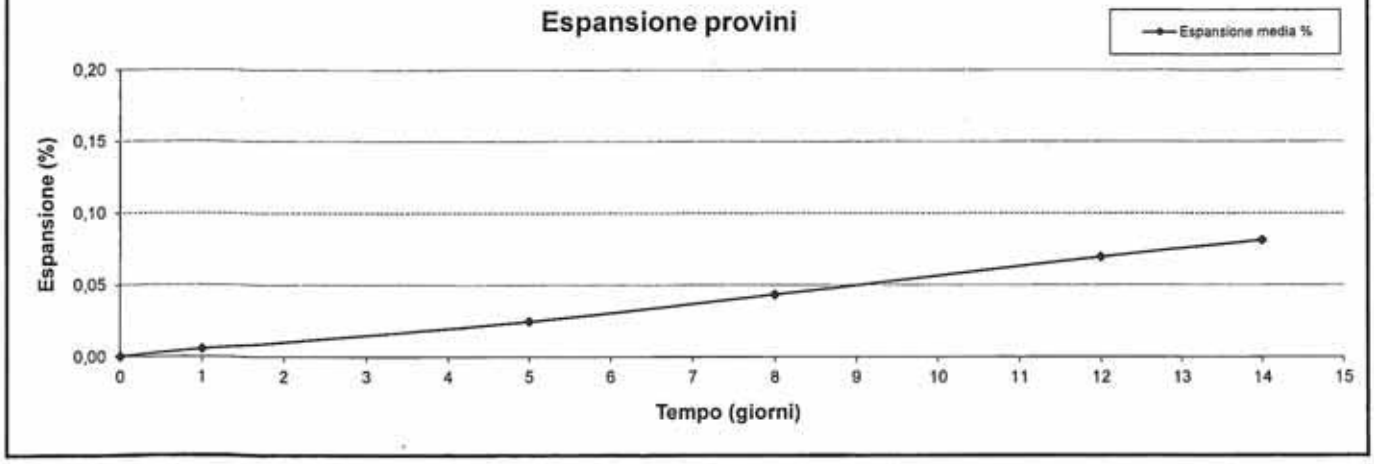
Note:

N° Rapporto di prova: RdP-GM-22-7062
Data: 15/06/2022
Pagina 1 di 1

Tipologia aggregato esaminato	
Aggregato fine naturale	
Aggregato fine frantumato	⊔
Aggregato grosso	
Aggregato misto	

Cemento impiegato	
Tipo di cemento e classe	CEM I 52,5 R
Tenore in alcali Na_2O (%)	1,06
Finezza di macinazione Blaine (m^2/kg)	465
Spandimento della malta (mm)	211

N° PROVINO	*1*	*2*	*3*	*4*	*Media*	*ΔL (%)*
Lunghezza iniziale (mm)	293,821	293,813	293,889		**293,841**	
Lunghezza dopo 24 ore in H2O (mm)	294,004	294,013	293,993		**294,003**	0,065
Lunghezza dopo 24 ore in NaOH (mm)	294,018	294,028	294,002		**294,016**	0,005
Lunghezza dopo 5 gg in NaOH (mm)	294,066	294,077	294,050		**294,064**	0,024
Lunghezza dopo 8 gg in NaOH (mm)	294,111	294,126	294,096		**294,111**	0,043
Lunghezza dopo 12 gg in NaOH (mm)	294,176	294,194	294,159		**294,176**	0,069
Lunghezza dopo 14 gg in NaOH (mm)	294,205	294,224	294,188		**294,206**	**0,081**
Lunghezza dopo 21 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 28 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 42 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 56 gg in NaOH (mm)						



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antoniuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADI/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/2-6

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7064
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

DETERMINAZIONE DEL PASSANTE AL SETACCIO 0,063 mm
(UNI EN 12620; UNI EN 933-1)

	Provino
Peso materiale secco (g)	649,0
Peso materiale setacciato (g)	641,9
Passante al setaccio 0,063 mm (%)	**1,1**

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA W
(UNI EN 1097-5)

	Provino
Peso materiale umido (g)	
Peso materiale secco (g)	
Contenuto d'acqua w (%)	

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI FINEZZA
(UNI EN 12620, UNI EN 933)

	Provino
Peso materiale secco (g)	
% Trattenuto al setaccio 10 mm	
% Trattenuto al setaccio 8 mm	
% Trattenuto al setaccio 4 mm	
% Trattenuto al setaccio 2 mm	
% Trattenuto al setaccio 1 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,5 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,25 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,125 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,063 mm	
Modulo di finezza MF	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

FORMA DI AGGREGATI LAPIDEI (UNI EN 933-3; UNI EN 933-4)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/2-6

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7065
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

INDICE DI FORMA (UNI EN 933-4)

Massa del campione di prova M_1 (g)	43,9
Massa dei granuli non cubici M_2 (g)	6,3
INDICE DI FORMA ***SI***	**14**

d_i / D_i delle frazioni granulometriche esaminate	**4/5,6**

INDICE DI APPIATTIMENTO (UNI EN 933-3)

FRAZIONE GRNULOMETRICA d/D (mm)	TRATT. (g)	APERTURA GRIGLIA (mm)	PASS. (g)	IND. APP. FRAZ. GRAN.
63,0-80,0		40		
50,0-63,0		31,5		
40,0-50,0		25		
31,5-40,0		20		
25,0-31,5		16		
20,0-25,0		12,5		
16,0-20,0		10		
12,5-16,0		8		
10,0-12,5		6,3		
8,0-10,0	1,7	5	0,3	15
6,3-8,0	130,5	4	18,6	14
5,0-6,3	470,2	3,15	64,3	14
4,0-5,0	285,1	2,5	35,0	12

INDICE DI APPIATTIMENTO GLOBALE ***FI***	**13**

VALIDITA' DELLA PROVA

Massa M_0 della porzione di prova (g)	894,3
Totale della masse scartate (g)	6,0
ΔM (%)	0,09
Prova Valida (ΔM < 1%)	☐
Prova non Valida (ΔM > 1%)	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antoduccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/2-6

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7066
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 2	

Descrizione preliminare macroscopica: ghiaia di colore prevalentemente grigiastro

Osservazioni microscopiche
(stime quantitative basate sul conteggio delle particelle)

Morfologia dei clasti: forma da fortemente angolosa a sub-angolosa, sfericità da alta a molto bassa.

Analisi modale:

Costituenti	Unità Di Misura	Valore
Rocce metamorfiche	%	93,2
Quarzo	%	3,8
Feldspati	%	2,2
Miche	%	0,5
Marmi	%	0,3

Stato fisico: talora presenti ossidi ed idrossidi di ferro di neoformazione.

Classificazione petrografica: ghiaia a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche, quarzo, feldspati, miche) ed in parte carbonatica (marmi).

Classificazione della reattività *(UNI 11530)*: sulla base dei risultati dell'esame petrografico in sezione sottile, l'aggregato è classificato come potenzialmente reattivo (Classe PR).

La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

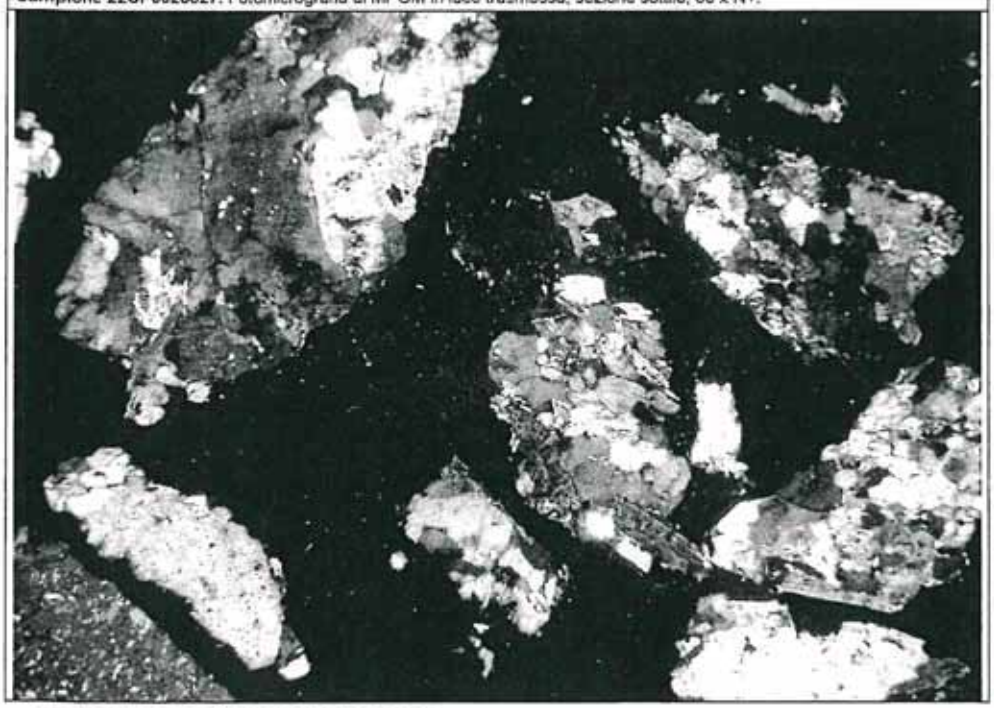
ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/2-6

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7068
Data:	15/06/2022
Pagina 2 di 2	

Aggregati nocivi	Contenuto	Requisiti UNI 8520-2
Solfati (gesso e anidrite).	non rilevato	In caso di presenza di solfati deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.2 ($AS_{0.2}$); Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.8 ($AS_{0.8}$).
Solfuri ossidabili (pirite, marcasite e pirrotina).	presente	In caso di presenza di solfuri ossidabili deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto totale di Zolfo ≤ 0.1%.
Minerali potenzialmente reattivi agli alcali (opale, silice amorfa idrata, vetro vulcanico ad alto tenore di silice, quarzo microcristallino, calcedonio, selce, quarzo ad estinzione ondulata).	presente	In caso di presenza di minerali potenzialmente reattivi agli alcali è necessario eseguire la seguente prova: Determinazione della potenziale reattività in presenza di alcali (UNI 8520-22).
Miche e scisti cristallini.	presente	La presenza di miche nell'aggregato può comportare riduzioni sia nella resistenza meccanica, sia nel modulo elastico del calcestruzzo.

Campione 22CP0026827. Fotomicrografia al MPOM in luce trasmessa, sezione sottile, 60 x N+.



La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali (UNI EN 8520-22- UNI 11504)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/2-6

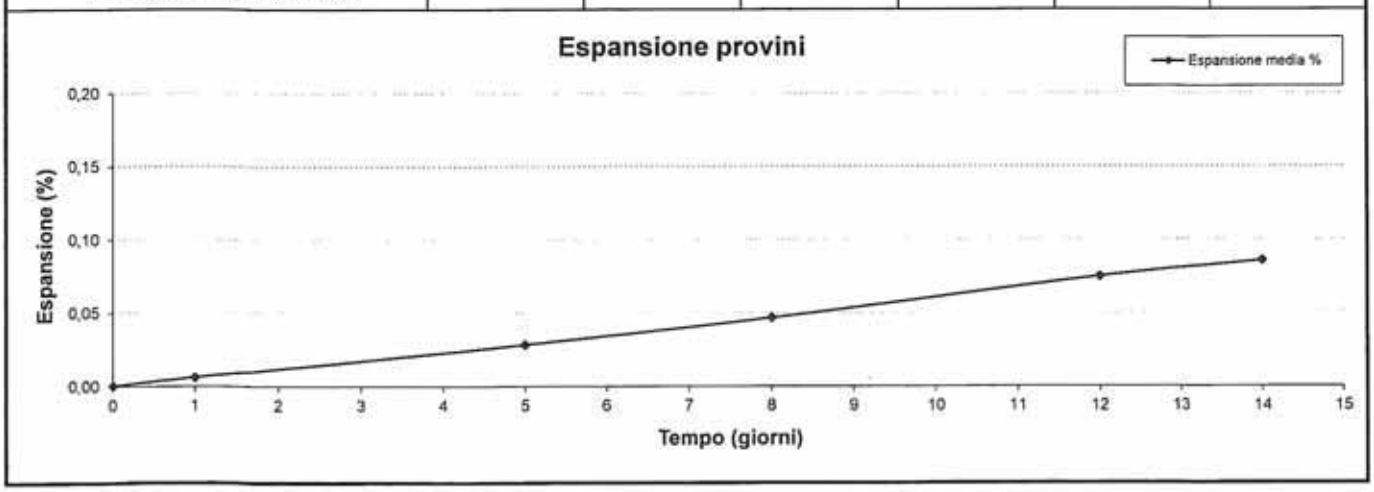
Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7067
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

Tipologia aggregato esaminato	
Aggregato fine naturale	
Aggregato fine franturnato	
Aggregato grosso	⊟
Aggregato misto	

Cemento impiegato	
Tipo di cemento e classe	CEM I 52,5 R
Tenore in alcali Na^2O (%)	1,06
Finezza di macinazione Blaine (m^2/kg)	465
Spandimento della malta (mm)	208

N° PROVINO	*1*	*2*	*3*	*4*	*Media*	*ΔL (%)*
Lunghezza iniziale (mm)	293,861	293,822	293,838		**293,840**	
Lunghezza dopo 24 ore in H2O (mm)	294,007	294,000	294,017		**294,008**	0,067
Lunghezza dopo 24 ore in NaOH (mm)	294,021	294,012	294,036		**294,023**	0,006
Lunghezza dopo 5 gg in NaOH (mm)	294,078	294,066	294,091		**294,079**	0,028
Lunghezza dopo 8 gg in NaOH (mm)	294,122	294,106	294,141		**294,124**	0,046
Lunghezza dopo 12 gg in NaOH (mm)	294,194	294,179	294,210		**294,194**	0,075
Lunghezza dopo 14 gg in NaOH (mm)	294,222	294,202	294,240		**294,221**	**0,085**
Lunghezza dopo 21 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 28 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 42 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 56 gg in NaOH (mm)						



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/8-14

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7069
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

DETERMINAZIONE DEL PASSANTE AL SETACCIO 0,063 mm
(UNI EN 12620; UNI EN 933-1)

	Provino
Peso materiale secco (g)	1960,4
Peso materiale setacciato (g)	1944,7
Passante al setaccio 0,063 mm (%)	**0,8**

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA W
(UNI EN 1097-5)

	Provino
Peso materiale umido (g)	
Peso materiale secco (g)	
Contenuto d'acqua w (%)	

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI FINEZZA
(UNI EN 12620, UNI EN 933)

	Provino
Peso materiale secco (g)	
% Trattenuto al setaccio 10 mm	
% Trattenuto al setaccio 8 mm	
% Trattenuto al setaccio 4 mm	
% Trattenuto al setaccio 2 mm	
% Trattenuto al setaccio 1 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,5 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,25 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,125 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,063 mm	
Modulo di finezza MF	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

FORMA DI AGGREGATI LAPIDEI (UNI EN 933-3; UNI EN 933-4)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/B-14

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7070
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

INDICE DI FORMA (UNI EN 933-4)

Massa del campione di prova M_1 (g)	257,1
Massa dei granuli non cubici M_2 (g)	32,3
INDICE DI FORMA *SI*	13

d_i / D_i delle frazioni granulometriche esaminate	8/11,2

INDICE DI APPIATTIMENTO (UNI EN 933-3)

FRAZIONE GRNULOMETRICA d/D (mm)	TRATT. (g)	APERTURA GRIGLIA (mm)	PASS. (g)	IND. APP. FRAZ. GRAN.
63,0-80,0		40		
50,0-63,0		31,5		
40,0-50,0		25		
31,5-40,0		20		
25,0-31,5		16		
20,0-25,0		12,5		
16,0-20,0		10		
12,5-16,0	171,6	8	22,4	13
10,0-12,5	538,8	6,3	75,7	14
8,0-10,0	596,8	5	60,0	10
6,3-8,0	248,0	4	27,4	11
5,0-6,3	31,8	3,15	4,5	14
4,0-5,0	8,8	2,5	1,1	12

INDICE DI APPIATTIMENTO GLOBALE *FI*	12

VALIDITA' DELLA PROVA

Massa M_0 della porzione di prova (g)	1606,3
Totale delle masse scartate (g)	6,7
ΔM (%)	0,24
Prova Valida (ΔM < 1%)	☐
Prova non Valida (ΔM > 1%)	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Artaduccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/8-14

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7071
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 2	

Descrizione preliminare macroscopica: ghiaia di colore prevalentemente grigiastro

Osservazioni microscopiche

(stime quantitative basate sul conteggio delle particelle)

Morfologia dei clasti: forma da fortemente angolosa a sub-angolosa, sfericità da media a molto bassa.

Analisi modale:

Costituenti	Unità Di Misura	Valore
Rocce metamorfiche	%	96,9
Quarzite	%	1,6
Micascisti	%	1,2
Calcescisti	%	<1

Stato fisico: talora presenti ossidi ed idrossidi di ferro di neoformazione.

Classificazione petrografica: ghiaia a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche gneissiche, quarzite, micascisti) ed in parte carbonatica (calcescisti).

Classificazione della reattività *(UNI 11530)*: sulla base dei risultati dell'esame petrografico in sezione sottile, l'aggregato è classificato come potenzialmente reattivo (Classe PR).

La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

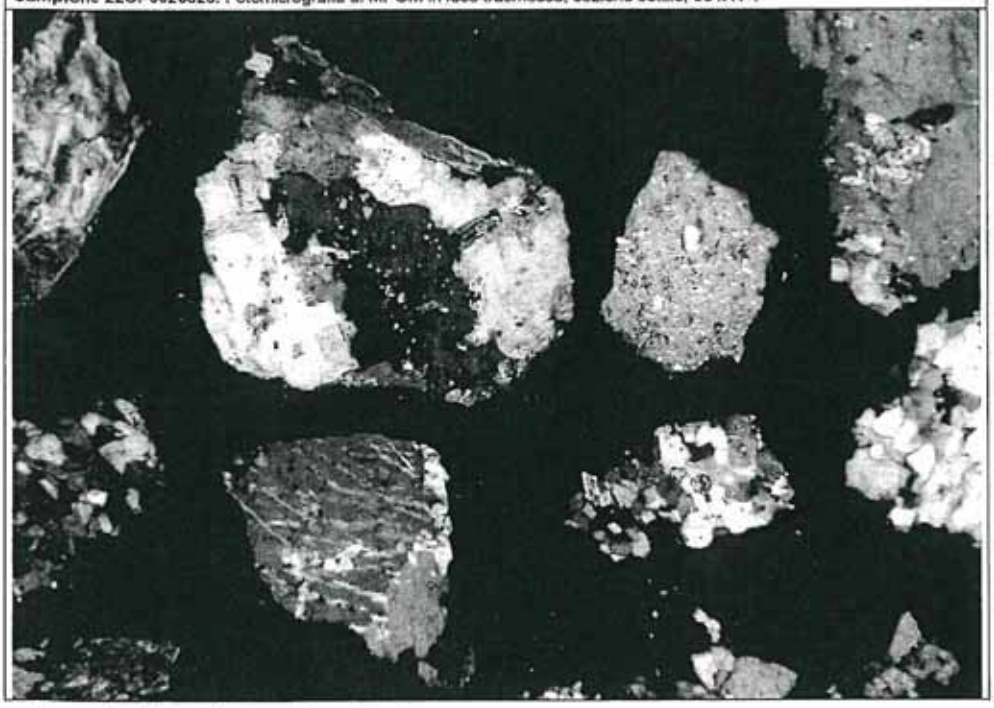
ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/8-14

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7071
Data:	15/06/2022
Pagina 2 di 2	

Aggregati nocivi	Contenuto	Requisiti UNI 8520-2
Solfati (gesso e anidrite).	non rilevato	In caso di presenza di solfati deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.2 ($AS_{0.2}$); Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.8 ($AS_{0.8}$).
Solfuri ossidabili (pirite, marcasite e pirrotina).	presente	In caso di presenza di solfuri ossidabili deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto totale di Zolfo ≤ 0.1%.
Minerali potenzialmente reattivi agli alcali (opale, silice amorfa idrata, vetro vulcanico ad alto tenore di silice, quarzo microcristallino, calcedonio, selce, quarzo ad estinzione ondulata).	presente	In caso di presenza di minerali potenzialmente reattivi agli alcali è necessario eseguire la seguente prova: Determinazione della potenziale reattività in presenza di alcali (UNI 8520-22).
Miche e scisti cristallini.	presente	La presenza di miche nell'aggregato può comportare riduzioni sia nella resistenza meccanica, sia nel modulo elastico del calcestruzzo.

Campione 22CP0026828. Fotomicrografia al MPOM in luce trasmessa, sezione sottile, 80 x N+.



La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali (UNI EN 8520-22- UNI 11504)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/8-14

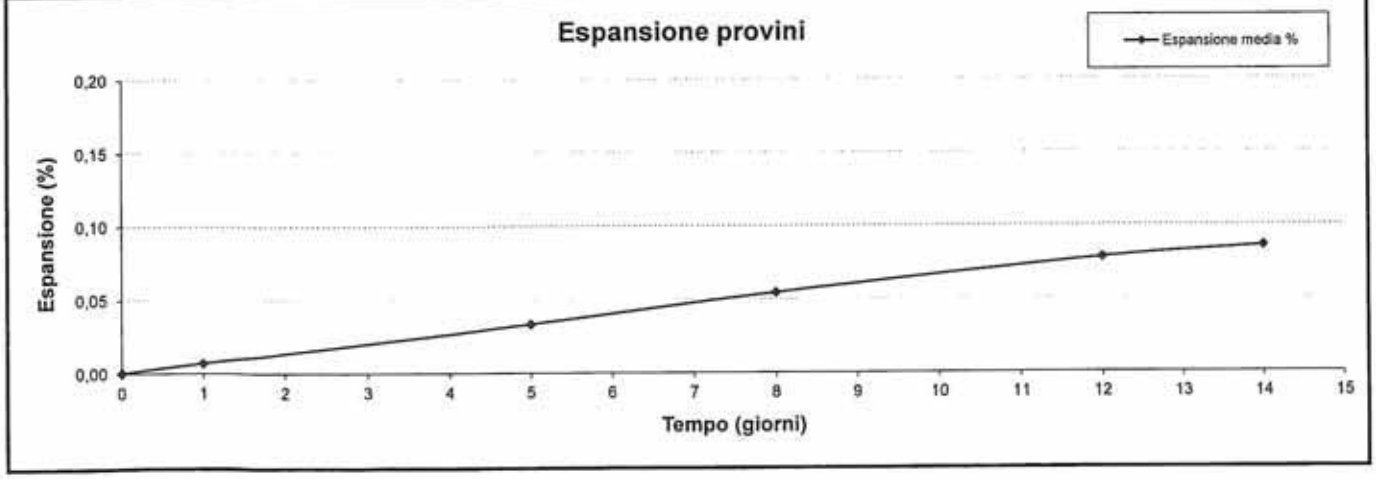
Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7072
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

Tipologia aggregato esaminato	
Aggregato fine naturale	
Aggregato fine frantumato	
Aggregato grosso	⬭
Aggregato misto	

Cemento impiegato	
Tipo di cemento e classe	CEM I 52,5 R
Tenore in alcali Na^2O (%)	1,06
Finezza di macinazione Blaine (m^2/kg)	465
Spandimento della malta (mm)	218

N° PROVINO	*1*	*2*	*3*	*4*	*Media*	*ΔL (%)*
Lunghezza iniziale (mm)	293,847	293,829	293,823		**293,833**	
Lunghezza dopo 24 ore in H2O (mm)	293,998	294,005	294,013		**294,005**	0,069
Lunghezza dopo 24 ore in NaOH (mm)	294,011	294,023	294,031		**294,022**	0,007
Lunghezza dopo 5 gg in NaOH (mm)	294,077	294,087	294,099		**294,088**	0,033
Lunghezza dopo 8 gg in NaOH (mm)	294,127	294,141	294,153		**294,141**	0,054
Lunghezza dopo 12 gg in NaOH (mm)	294,184	294,199	294,214		**294,199**	0,078
Lunghezza dopo 14 gg in NaOH (mm)	294,206	294,217	294,233		**294,219**	**0,086**
Lunghezza dopo 21 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 28 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 42 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 56 gg in NaOH (mm)						



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/14-20

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7074
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

DETERMINAZIONE DEL PASSANTE AL SETACCIO 0,063 mm
(UNI EN 12620; UNI EN 933-1)

	Provino
Peso materiale secco (g)	4005,1
Peso materiale setacciato (g)	3977,1
Passante al setaccio 0,063 mm (%)	**0,7**

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA W
(UNI EN 1097-5)

	Provino
Peso materiale umido (g)	
Peso materiale secco (g)	
Contenuto d'acqua w (%)	

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI FINEZZA
(UNI EN 12620, UNI EN 933)

	Provino
Peso materiale secco (g)	
% Trattenuto al setaccio 10 mm	
% Trattenuto al setaccio 8 mm	
% Trattenuto al setaccio 4 mm	
% Trattenuto al setaccio 2 mm	
% Trattenuto al setaccio 1 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,5 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,25 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,125 mm	
% Trattenuto al setaccio 0,063 mm	
Modulo di finezza MF	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antoniuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

FORMA DI AGGREGATI LAPIDEI (UNI EN 933-3; UNI EN 933-4)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	-
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	-
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/14-20

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7075
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

INDICE DI FORMA (UNI EN 933-4)

Massa del campione di prova M_1 (g)	1268,6
Massa dei granuli non cubici M_2 (g)	151,1
INDICE DI FORMA *SI*	**12**

d_i / D_i delle frazioni granulometriche esaminate	**16/22,4**

INDICE DI APPIATTIMENTO (UNI EN 933-3)

FRAZIONE GRNULOMETRICA d/D (mm)	TRATT. (g)	APERTURA GRIGLIA (mm)	PASS. (g)	IND. APP. FRAZ. GRAN.
63,0-80,0		40		
50,0-63,0		31,5		
40,0-50,0		25		
31,5-40,0		20		
25,0-31,5		16		
20,0-25,0	392,6	12,5	49,9	13
16,0-20,0	2467,5	10	239,7	10
12,5-16,0	1923,0	8	263,8	14
10,0-12,5	187,4	6,3	23,8	13
8,0-10,0	5,2	5	0,7	13
6,3-8,0	4,5	4	0,4	9
5,0-6,3	1,7	3,15	0,0	0
4,0-5,0	0,2	2,5	0,0	0

INDICE DI APPIATTIMENTO GLOBALE *FI*	**12**

VALIDITA' DELLA PROVA

Massa M_0 della porzione di prova (g)	4988,8
Totale della masse scartate (g)	6,0
ΔM (%)	0,01
Prova Valida (ΔM < 1%)	☐
Prova non Valida (ΔM > 1%)	

Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonucciello

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	.
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	.
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/14-20

Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7076
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 2	

Descrizione preliminare macroscopica: ghiaia di colore prevalentemente grigiastro

Osservazioni microscopiche
(stime quantitative basate sul conteggio delle particelle)

Morfologia dei clasti: forma da fortemente angolosa a sub-angolosa, sfericità da alta a molto bassa.

Analisi modale:

Costituenti	Unità Di Misura	Valore
Rocce metamorfiche	%	96,4
Quarzite	%	2,2
Micascisti	%	1,2
Calcescisti	%	<1

Stato fisico: talora presenti ossidi ed idrossidi di ferro di neoformazione.

Classificazione petrografica: ghiaia a composizione prevalentemente silicatica (rocce metamorfiche gneissiche, quarzite, micascisti) ed in parte carbonatica (calcescisti).

Classificazione della reattività *(UNI 11530)*: sulla base dei risultati dell'esame petrografico in sezione sottile, l'aggregato è classificato come potenzialmente reattivo (Classe PR).

La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

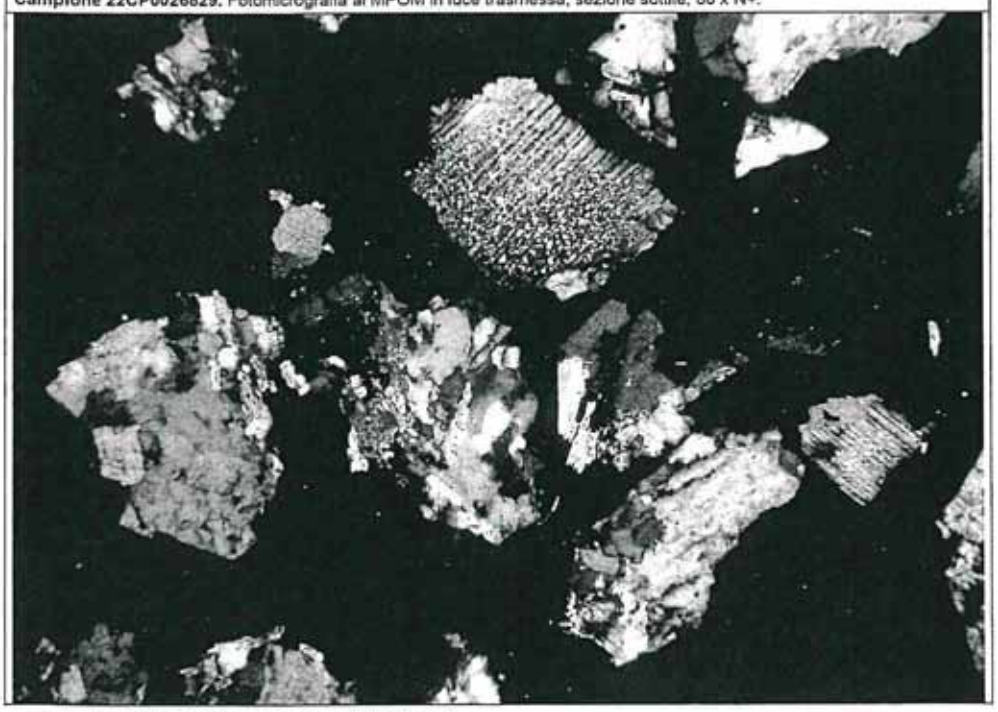
ESAME PETROGRAFICO MICROSCOPICA MEDIANTE SEZIONE SOTTILE (UNI EN 932-3)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	-
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/14-20

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7076
Data:	15/06/2022
Pagina 2 di 2	

Aggregati nocivi	Contenuto	Requisiti UNI 8520-2
Solfati (gesso e anidrite).	non rilevato	In caso di presenza di solfati deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.2 ($AS_{0.2}$); Contenuto di solfati solubili in acido ≤ 0.8 ($AS_{0.8}$).
Solfuri ossidabili (pirite, marcasite e pirrotina).	presente	In caso di presenza di solfuri ossidabili deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto totale di Zolfo ≤ 0.1%.
Minerali potenzialmente reattivi agli alcali (opale, silice amorfa idrata, vetro vulcanico ad alto tenore di silice, quarzo microcristallino, calcedonio, selce, quarzo ad estinzione ondulata).	presente	In caso di presenza di minerali potenzialmente reattivi agli alcali è necessario eseguire la seguente prova: Determinazione della potenziale reattività in presenza di alcali (UNI 8520-22).
Miche e scisti cristallini.	presente	La presenza di miche nell'aggregato può comportare riduzioni sia nella resistenza meccanica, sia nel modulo elastico del calcestruzzo.

Campione 22CP0026829. Fotomicrografia al MPOM in luce trasmessa, sezione sottile, 80 x N+.



La prova è stata eseguita presso laboratorio esterno

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali (UNI EN 8520-22- UNI 11504)

Committente:	ADINOLFI
Richiedente:	ADINOLFI
Lavoro:	Prove di laboratorio su aggregati per calcestruzzo per mantenimento MARCATURA CE - UNI EN 12620:2008
N° protocollo richiesta prove:	-
Verbale di accettazione:	228/22/LAB
Data Esecuzione Prova:	26/05/2022
WBS:	-
Località/Opera:	Hinterigger
Impianto:	Adinolfi
Tipo materiale/Provenienza:	Inerti Gneissitici per CLS
Codice Verbale:	171/ADL/HI/NI del 09/05/2022
Data Prelievo:	09/05/2022
Codice prelievo:	GHI/14-20

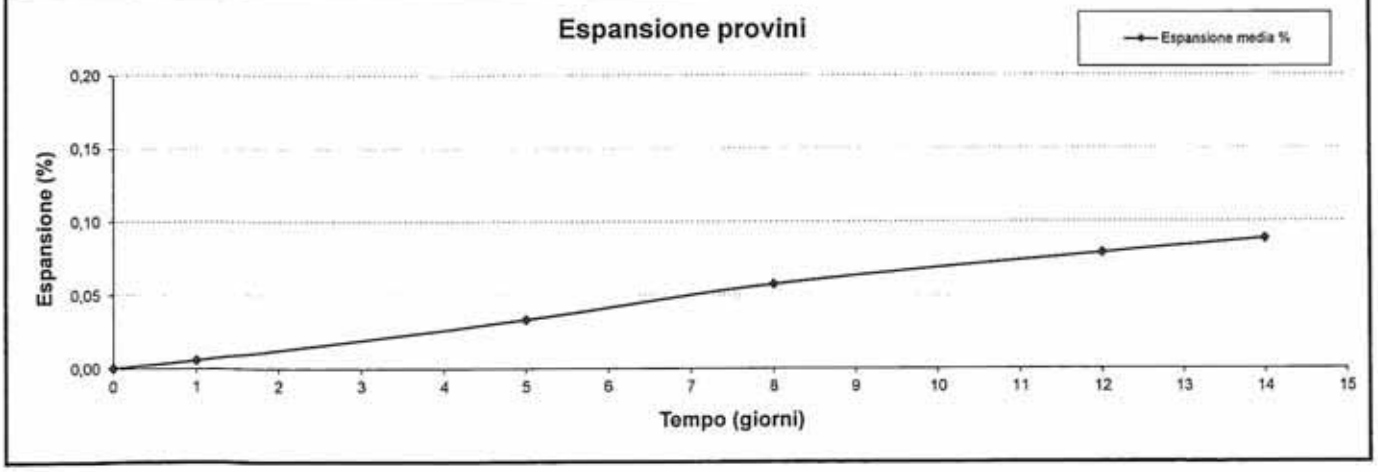
Note:

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-7077
Data:	15/06/2022
Pagina 1 di 1	

Tipologia aggregato esaminato	
Aggregato fine naturale	
Aggregato fine frantumato	
Aggregato grosso	⬭
Aggregato misto	

Cemento impiegato	
Tipo di cemento e classe	CEM I 52,5 R
Tenore in alcali Na^2O (%)	1,06
Finezza di macinazione Blaine (m^2/kg)	465
Spandimento della malta (mm)	217

N° PROVINO	*1*	*2*	*3*	*4*	***Media***	*ΔL (%)*
Lunghezza iniziale (mm)	293,847	293,866	293,856		**293,856**	
Lunghezza dopo 24 ore in H2O (mm)	294,031	294,014	294,026		**294,024**	0,067
Lunghezza dopo 24 ore in NaOH (mm)	294,046	294,027	294,039		**294,037**	0,006
Lunghezza dopo 5 gg in NaOH (mm)	294,119	294,093	294,107		**294,106**	0,033
Lunghezza dopo 8 gg in NaOH (mm)	294,184	294,149	294,166		**294,166**	0,057
Lunghezza dopo 12 gg in NaOH (mm)	294,231	294,207	294,221		**294,219**	0,078
Lunghezza dopo 14 gg in NaOH (mm)	294,256	294,231	294,245		**294,244**	**0,088**
Lunghezza dopo 21 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 28 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 42 gg in NaOH (mm)						
Lunghezza dopo 56 gg in NaOH (mm)						



Il Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

SOCOTEC
ENVIRONMENT
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

Comunicazione Risultati Analitici

ANTICIPAZIONE PROVA n° 22LA10526

COMMITTENTE : **ISOCELL PRECOMPRESSI SPA**
Via E. Besana, 2
20122 - Milano (MI)

DATI DEL CAMPIONE :

Descrizione : **C1 (0-4)**

Matrice : Aggregato

Riferimento : **ISOCELL**

DATI DEL PRELIEVO :

Luogo del prelievo : **HINTERRIGGER - AREA DEPOSITO AGGREGATI**

Prelevato da : Personale Socotec Infrastructure

Piano di campionamento : Effettuato da Cliente

Data prelievo : 21/05/2022

Data arrivo campione : 01/07/2022

Data inizio prove : 08/07/2022

Data fine prove : 20/07/2022

Verbale di prelievo n° : 764/ISO/PEX

Il campione sottoposto a prova ha dato i seguenti risultati:

Parametro	U.M.	Valore	I.M.	Metodo	LQ
Sodio (Na2O)	mg/kg	**26,4**		UNI EN 196-2	
Potassio (K2O)	mg/kg	**12,5**		UNI EN 196-2	

I risultati contenuti nella presente comunicazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il parametro contrassegnato con il simbolo (E) indica una prova eseguita presso laboratorio esterno.
Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.
LQ (limite di quantificazione), il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LQ (limite di quantificazione), I.M. (incertezza di misura).

Questa comunicazione parziale NON è un certificato di analisi/rapporto di prova ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 e NON può essere utilizzata come tale; il suo uso può essere esclusivamente interno all'Azienda/Ente Committente. Viene inviata al Committente dietro sua esplicita richiesta, al fine di comunicare i risultati parziali di prove su campioni non ancora completati e prima della revisione finale e dell'autorizzazione al rilascio dei dati definitivi. I clienti che agiscono in base a questi risultati lo fanno a proprio rischio. Socotec non si assume alcuna responsabilità e il destinatario rinuncia a qualsiasi pretesa nei confronti di Socotec per l'interpretazione dei dati forniti nel presente documento. A questa comunicazione fa seguito l'emissione del rapporto di prova firmato contenente i dati ufficiali.

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Francesco Berti
(Ordine Interregionale dei Chimici e dei Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta - settore Chimica n° 2025 - sez. A)

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel. : +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC
ENVIRONMENT
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

Comunicazione Risultati Analitici

ANTICIPAZIONE PROVA n° 22LA10527

COMMITTENTE : **ISOCELL PRECOMPRESSI SPA**
Via E. Besana, 2
20122 - Milano (MI)

DATI DEL CAMPIONE :

Descrizione : **C2 (2-6)**

Matrice : Aggregato

Riferimento : **ISOCELL**

DATI DEL PRELIEVO :

Luogo del prelievo : **HINTERRIGGER - AREA DEPOSITO AGGREGATI**

Prelevato da : Personale Socotec Infrastructure

Piano di campionamento : Effettuato da Cliente

Data prelievo : 21/05/2022

Data arrivo campione : 01/07/2022

Data inizio prove : 08/07/2022

Data fine prove : 20/07/2022

Verbale di prelievo n° : 764/ISO/PEX

Il campione sottoposto a prova ha dato i seguenti risultati:

Parametro	U.M.	Valore	I.M.	Metodo	LQ
Sodio (Na2O)	mg/kg	**27,1**		UNI EN 196-2	
Potassio (K2O)	mg/kg	**13,3**		UNI EN 196-2	

I risultati contenuti nella presente comunicazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il parametro contrassegnato con il simbolo (E) indica una prova eseguita presso laboratorio esterno.
Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.
LQ (limite di quantificazione), il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LQ (limite di quantificazione), I.M. (incertezza di misura).

Questa comunicazione parziale NON è un certificato di analisi/rapporto di prova ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 e NON può essere utilizzata come tale; il suo uso può essere esclusivamente interno all'Azienda/Ente Committente. Viene inviata al Committente dietro sua esplicita richiesta, al fine di comunicare i risultati parziali di prove su campioni non ancora completati e prima della revisione finale e dell'autorizzazione al rilascio dei dati definitivi. I clienti che agiscono in base a questi risultati lo fanno a proprio rischio. Socotec non si assume alcuna responsabilità e il destinatario rinuncia a qualsiasi pretesa nei confronti di Socotec per l'interpretazione dei dati forniti nel presente documento. A questa comunicazione fa seguito l'emissione del rapporto di prova firmato contenente i dati ufficiali.

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Francesco Berti
(Ordine Interregionale dei Chimici e dei Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta - settore Chimica n° 2025 - sez. A)

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel. : +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC
ENVIRONMENT
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

Comunicazione Risultati Analitici

ANTICIPAZIONE PROVA n° 22LA10528

COMMITTENTE : **ISOCELL PRECOMPRESSI SPA**
Via E. Besana, 2
20122 - Milano (MI)

DATI DEL CAMPIONE :

Descrizione : **C3 (8-14)**

Matrice : Aggregato

Riferimento : **ISOCELL**

DATI DEL PRELIEVO :

Luogo del prelievo : **HINTERRIGGER - AREA DEPOSITO AGGREGATI**

Prelevato da : Personale Socotec Infrastructure

Piano di campionamento : Effettuato da Cliente

Data prelievo : 21/05/2022

Data arrivo campione : 01/07/2022

Data inizio prove : 08/07/2022

Data fine prove : 20/07/2022

Verbale di prelievo n° : 764/ISO/PEX

Il campione sottoposto a prova ha dato i seguenti risultati:

Parametro	U.M.	Valore	I.M.	Metodo	LQ
Sodio (Na2O)	mg/kg	**51,4**		UNI EN 196-2	
Potassio (K2O)	mg/kg	**32,0**		UNI EN 196-2	

I risultati contenuti nella presente comunicazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il parametro contrassegnato con il simbolo (E) indica una prova eseguita presso laboratorio esterno.
Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.
LQ (limite di quantificazione), il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LQ (limite di quantificazione), I.M. (incertezza di misura).

Questa comunicazione parziale NON è un certificato di analisi/rapporto di prova ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 e NON può essere utilizzata come tale; il suo uso può essere esclusivamente interno all'Azienda/Ente Committente. Viene inviata al Committente dietro sua esplicita richiesta, al fine di comunicare i risultati parziali di prove su campioni non ancora completati e prima della revisione finale e dell'autorizzazione al rilascio dei dati definitivi. I clienti che agiscono in base a questi risultati lo fanno a proprio rischio. Socotec non si assume alcuna responsabilità e il destinatario rinuncia a qualsiasi pretesa nei confronti di Socotec per l'interpretazione dei dati forniti nel presente documento. A questa comunicazione fa seguito l'emissione del rapporto di prova firmato contenente i dati ufficiali.

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Francesco Berti
(Ordine Interregionale dei Chimici e dei Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta - settore Chimica n° 2025 - sez. A)

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel. : +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC
ENVIRONMENT
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

Comunicazione Risultati Analitici

ANTICIPAZIONE PROVA n° 22LA10529

COMMITTENTE : **ISOCELL PRECOMPRESSI SPA**
Via E. Besana, 2
20122 - Milano (MI)

DATI DEL CAMPIONE :

Descrizione : **C4 (14-20)**

Matrice : Aggregato

Riferimento : **ISOCELL**

DATI DEL PRELIEVO :

Luogo del prelievo : **HINTERRIGGER - AREA DEPOSITO AGGREGATI**

Prelevato da : Personale Socotec Infrastructure

Piano di campionamento : Effettuato da Cliente

Data prelievo : 21/05/2022

Data arrivo campione : 01/07/2022

Data inizio prove : 08/07/2022

Data fine prove : 20/07/2022

Verbale di prelievo n° : 764/ISO/PEX

Il campione sottoposto a prova ha dato i seguenti risultati:

Parametro	U.M.	Valore	I.M.	Metodo	LQ
Sodio (Na2O)	mg/kg	**49,3**		UNI EN 196-2	
Potassio (K2O)	mg/kg	**28,1**		UNI EN 196-2	

I risultati contenuti nella presente comunicazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il parametro contrassegnato con il simbolo (E) indica una prova eseguita presso laboratorio esterno.
Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.
LQ (limite di quantificazione), il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LQ (limite di quantificazione), I.M. (incertezza di misura).

Questa comunicazione parziale NON è un certificato di analisi/rapporto di prova ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 e NON può essere utilizzata come tale; il suo uso può essere esclusivamente interno all'Azienda/Ente Committente. Viene inviata al Committente dietro sua esplicita richiesta, al fine di comunicare i risultati parziali di prove su campioni non ancora completati e prima della revisione finale e dell'autorizzazione al rilascio dei dati definitivi. I clienti che agiscono in base a questi risultati lo fanno a proprio rischio. Socotec non si assume alcuna responsabilità e il destinatario rinuncia a qualsiasi pretesa nei confronti di Socotec per l'interpretazione dei dati forniti nel presente documento. A questa comunicazione fa seguito l'emissione del rapporto di prova firmato contenente i dati ufficiali.

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Francesco Berti
(Ordine Interregionale dei Chimici e dei Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta - settore Chimica n° 2025 - sez. A)

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel. : +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Allegato 2: cemento

Scheda tecnica + integrazione/caratterizzazione prodotto
Certificato FPC Rezzato
Analisi chimica ossidi completa
DOP CEM I 42,5 N-SR 0 Rezzato
Certificato ISO 9001 Italcementi
Certificato ISO 14001 Italcementi

Italcementi
HEIDELBERGCEMENTGroup

i.tech
PORTLAND FERRICO 42,5 N

Scheda Tecnica
i.tech PORTLAND FERRICO 42,5 N SR 0

CEM I 42,5 N SR 0

Descrizione

i.tech PORTLAND FERRICO 42,5 N SR 0 è un cemento a norma EN 197.1 di tipo Portland (tipo I) al Alta Resistenza Normalizzata ed a Resistenza Iniziale Ordinaria. Tale prodotto è inoltre classificato SR 0 secondo la EN 197.1

Composizione

i.tech ULTRACEM 42,5 N SR 0 conformemente alla composizione prescritta dalla norma EN 197.1 (riferita alla massa del cemento ad esclusione del solfato di calcio e degli additivi) contiene dal 95 al 100% di clinker, mentre la restante parte è formata da costituenti secondari.

Il clinker dell' i.tech ULTRACEM 42,5 N SR 0 non contiene Alluminato Tricalcico (C_3A)

Requisiti di norma (UNI EN 197-1)

REQUISITI CHIMICI*

Perdita a fuoco	≤ 5,0%
Residuo insolubile	≤ 5,0%
Solfati (come SO_3)	≤ 3,5%
Cloruri	≤ 0,10%

REQUISITI FISICI*

Tempo di inizio presa	≥ 60 min
Espansione	≤ 10 mm

REQUISITI MECCANICI*

Resistenze alla compressione

2 giorni	≥ 10,0 MPa
7 giorni	N.R.
28 giorni	≥ 42,5 MPa

*Valori caratteristici

Utilizzo

i.tech PORTLAND FERRICO 42,5 N SR 0 per le sue elevate resistenze meccaniche associate all'altissima resistenza ai solfati ed ad un basso calore di idratazione può essere utilizzato con eccellenti risultati per l'esecuzione di calcestruzzi strutturali per applicazioni particolari.

Le sue caratteristiche ne rendono ideale l'impiego per:

1. Manufatti in calcestruzzo (tubi-pozzetti-etc) per la raccolta di acque solfatiche
2. Malte e boiacche per consolidamento terreni solfatici
3. Calcestruzzi ad elevata resistenza gettati in opera in ambiente solfatico fortemente aggressivo
4. Calcestruzzi per pavimentazioni stradali e pavimentazioni industriali
5. Strutture massive (fondazioni-pile-spalle-muri di sostegno- rivestimenti di gallerie-etc)
6. Cemento per la formulazione di malte premiscelate resistenti alla aggressione solfatica

Vantaggi

Le elevate resistenze finali e il regolare sviluppo delle stesse ed il basso calore di idratazione nel primo periodo dopo il getto, proprie dell'i.tech ULTRACEM 42,5 N SR 0 ne consigliano l'utilizzo nei calcestruzzi ad alte prestazioni che richiedono di attenuare il rischio di fessurazioni termiche e prolungare il mantenimento della lavorabilità, in particolare in ambienti solfatici fortemente aggressivi.

La norma definisce resistente ai solfati quel cemento che, per la sua particolare composizione, ha un basso contenuto di alluminati e che da luogo ad impasti impervi alla diffusione degli ioni solfato contenuti nelle acque e nei terreni.

Tra i componenti del clinker di cemento Portland comune figura l'alluminato tricalcico (C_3A). Questo composto chimico a contatto con le acque solfatiche o selenitose, reagisce formando il solfo alluminato di calcio che provoca fenomeni espansivi. Per evitare tale reazione, che provoca fessurazioni e disgregazione del calcestruzzo, ed ottenere la massima prevenzione in ambienti solfatici molto aggressivi, è necessario usare un cemento a basso C_3A e nel quale l'allumina sia presente nella maggior parte nella forma di alluminato-ferrito tetra calcico (C_4AF)

Il cemento i.tech ULTRACEM 42,5 N SR 0 è privo di C_3A e quindi garantisce la massima resistenza alla aggressione solfatica, inoltre, in virtù del ridotto calore di idratazione, è indicato nei getti massivi quali fondazioni, pile e spalle di ponti, muri di sostegno, rivestimenti di gallerie, etc.

Confezionamento e stoccaggio

Il periodo di conservazione è riportato sul D.D.T ed eventualmente, ove disponibile, sul sacco.

Prodotto a uso professionale. L'uso del prodotto dovrà essere basato su ricerche e valutazioni proprie dell'applicatore.

Italcementi
i.lab (Kilometro Rosso)
Via Stezzano, 87
24126 Bergamo - Italia
Tel. +39 035 396 111
www.italcementi.it
www.i-nova.net

Assistenza Tecnica
N° Verde 800 820 116
sat@italcementi.net

Scheda aggiornata a marzo 2017

Stabilimento di produzione : **I806 REZZATO**

N.Caratterizzazione: ottobre 2021 - marzo 2022

Data di Emissione: 12/05/2022

Prodotto: Portland Ferrico CEM I 42,5 N-SR 0

Proprietà		u.m.	Valore Medio	Valore MAX
Chimiche	p.a.f.	%	2,86	3,2
	SO3	%	2,43	2,7
	Cl^-	%	0,02	0,03
	Res.ins.Ptl	%	0,43	0,61
	C3A del clinker	%	0	0
	C_3S desunto dal clinker	%	64,4	67,4
Chimiche Calcolate	Na_2O eq.Efficace	%	0,56	0,67
Fisiche	S.Sp. Blaine	cm2/g	3779	4095
	Espansione	mm	1	3
	Inizio presa	min	256	355
Meccaniche	R.C. 2gg	MPa	28,8	33,1
	R.C. 28gg	MPa	53,8	57,2

Direzione Tecnologie e Qualità
Funzione Qualità e Innovazione
ing. Roberto CUCITORE

Stabilimento di produzione : **Rezzato**

N.Caratterizzazione: Q4/2022

Data di Emissione: 05/07/2022

Prodotto: **Portland Ferrico CEM I 42,5 N-SR 0**

Proprietà		u.m.	Valore Medio	Valore Max
Ossidi	SiO_2	%	**19,3**	19,5
	Al_2O_3	%	**2,97**	3,08
	Fe_2O_3	%	**5,7**	5,9
	CaO	%	**62,87**	63,46
	MgO	%	**1,03**	1,22
	SO_3	%	**2,4**	2,7
	NaO	%	**0,30**	0,30
	K_2O	%	**0,41**	0,56

Sistema Qualità e Gestione Prodotti
Il Responsabile
Ing Roberto Cucitore

Italcementi
HEIDELBERGCEMENT Group

Italcementi
Sistemi di Qualità e
Gestione Prodotti
i.lab – Kilometro Rosso
Via **Stezzano**, 87
24126 Bergamo
Italia
Phone +39 035 396 111

Spett.le
ISOCELL PRECOMPRESSI S.p.A.
Pognano - BG

Prot.DTQ: 44/2022

Oggetto: Valore del calore di idratazione misurato in accordo alla UNI EN 196-09:2010 del CEM I 42,5 R – SR0 di Rezzato

24/02/22

Spett.le Cliente,

Facendo seguito alla Sua richiesta Le comunichiamo che, per i cementi comuni che non siano definiti a basso calore di idratazione e quindi non identificati dalla sigla LH, il calore di idratazione non appartiene all'insieme delle grandezze chimico-fisiche per le quali è necessario, ai fini della marcatura CE, verificare la conformità ai requisiti della norma UNI EN 197-1. Di conseguenza non è disponibile, per la grandezza in oggetto, il piano statistico dei controlli di produzione, ma unicamente il dato puntuale relativo ad un campione di recente produzione.

Tale dato risulta pari a:

Calore di idratazione a 41h (UNI EN 196-9:2010) = 266 J/g.

Restiamo a disposizione per eventuali chiarimenti.
Cordiali saluti

Direzione Tecnologie e Qualità
Funzione Qualità e Innovazione
Ing. Roberto Cucitore

CPR NB n. 0970
ITC – CNR
Via Lombardia, 49
20098 San Giuliano Milanese (MI) - Italia

CERTIFICATO DI COSTANZA DELLA PRESTAZIONE
0970-CPR-0834/CE/0216

In conformità al Regolamento 305/2011/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione o CPR) questo certificato si applica al prodotto da costruzione

CEM I 42,5 N - SR 0

immesso sul mercato da

Italcementi SpA

Via Stezzano, 87 - 24126 Bergamo (BG)

e prodotto nella Fabbrica di

Via Gardesana, 84 - 25086 Rezzato (BS)

Questo certificato attesta che tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritta nell'allegato ZA della norma

EN 197-1:2011

nell'ambito del Sistema 1+ per la prestazione indicata in questo certificato sono applicate e che il controllo di produzione in fabbrica condotto dal fabbricante è valutato per assicurare la costanza della prestazione del prodotto da costruzione.
Questo certificato è stato rilasciato la prima volta il 06-09-2016 ed ha validità sino a che la norma armonizzata, il prodotto da costruzione, i metodi di AVCP o le condizioni di produzione in fabbrica non siano modificate significativamente, a meno che non sia sospeso o ritirato dall'Organismo di certificazione di prodotto notificato.

San Giuliano Milanese, 19 giugno 2017

Revisione n.1

Il Direttore Tecnico
prof. ing. Antonio Occhiuzzi
OCCHIUZZI ANTONIO
28.06.2017 16:30:31 CEST

Italcementi
HEIDELBERGCEMENT Group

Dichiarazione di Prestazione
N° 0970-CPR-0834/CE/0216

- Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: **Cemento Portland EN 197-1 – CEM I 42.5 N – SR0**
- Usi previsti: **Preparazione di calcestruzzo, malta, malta per iniezione e altre miscele per la costruzione e la fabbricazione di prodotti da costruzione.**
- Fabbricante: **ITALCEMENTI S.p.A., via Stezzano, 87 - 24126 Bergamo (Italia)- Stabilimento di Rezzato**
- Sistema di valutazione e verifica della costanza di prestazione: **1+**
- Norma Armonizzata: **EN 197-1:2011**
- Organismo notificato: **ITC-CNR (Istituto per le tecnologie della Costruzione – Consiglio Nazionale delle Ricerche), notificato con il N° 0970**
- Prestazioni dichiarate:

Caratteristiche Essenziali	Prestazioni
Costituenti e composizione del cemento comune	CEM I – SR0
Resistenza a compressione (normalizzata e iniziale)	42.5 N
Tempo di presa	Passa
Residuo insolubile	Passa
Perdita al fuoco	Passa
Stabilità: Espansione Contenuto di SO3	Passa Passa
Contenuto di cloruri	Passa
C3A nel Clinker	Passa

Informazioni Supplementari: -

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa in conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

Firmato per nome e per conto del fabbricante da:

In Bergamo, addì 19/06/2017

DIRETTORE TECNICO
Ing. A.Rizzo

IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world.
IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.

For information concerning the validity of the certificate, you can visit the site www.certiquality.it

The validity this certificate depends on annual audit and on a complete review every three years of the Management System.

CERTIFICATO n° / *CERTIFICATE n°* **258**

SI CERTIFICA CHE L'ORGANIZZAZIONE
WE HEREBY CERTIFY THAT THE ORGANIZATION

ITALCEMENTI FABBRICHE RIUNITE CEMENTO SPA BERGAMO

IT-24126 BERGAMO (BG) - VIA STEZZANO, 87

NELLE SEGUENTI UNITA' OPERATIVE / IN THE FOLLOWING OPERATIVE UNITS

See Annex

HA ATTUATO E MANTIENE UN SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' CONFORME ALLA NORMA
HAS IMPLEMENTED AND MAINTAINS A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM WHICH COMPLIES WITH THE FOLLOWING STANDARD

UNI EN ISO 9001:2015

PER LE SEGUENTI ATTIVITÀ / *FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES*

SETTORE CODE **IAF 16**

Produzione e vendita di leganti idraulici e malte premiscelate da utilizzare nelle costruzioni civili, industriali e prefabbricati. Assistenza sul territorio in pre e post vendita.

Production and sale of hydraulic binders and premixed mortarsfor building constructions, civil, industrial and precast. Pre and post sales technical assistance.

IL PRESENTE CERTIFICATO È SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE
THE USE AND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE SHALL SATISFY THE REQUIREMENTS OF THE RULES FOR THE CERTIFICATION OF MANAGEMENT S YSTEMS

PRIMA EMISSIONE *FIRST ISSUE*	15/09/1995
DATA DELIBERA *DECISION DATE*	12/07/2021
DATA SCADENZA *EXPIRY DATE*	10/07/2024
EMISSIONE CORRENTE *CURRENT ISSUE*	12/07/2021

CERTIQUALITY S.r.l. IL PRESIDENTE
Via G. Giardino 4 – 20123 MILANO (MI) - ITALY

www.cisq.com

CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.
CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.

IL PRESENTE CERTIFICATO NON E' DA RITENERSI VALIDO SE NON ACCOMPAGNATO DAL RELATIVO ALLEGATO
THIS CERTIFICATE IS NOT VALID WITHOUT THE RELEVANT ANNEX

C02 ED 02 200720

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

SGQ n. 008 A

Membro degli Accordi di Mutuo riconoscimento EA, IAF e ILAC.
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements.

IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world. IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.

For information concerning the validity of the certificate, you can visit the site www.certiquality.it

The validity this certificate depends on annual audit and on a complete review every three years of the Management System.

ALLEGATO AL CERTIFICATO n°
ANNEX TO CERTIFICATE n° **258**

ITALCEMENTI FABBRICHE RIUNITE CEMENTO SPA BERGAMO

SITI/SITES

IT - 24060 TAVERNOLA BERGAMASCA (BG) - VIA RIVA DI SOLTO, 14
IT - 67012 CAGNANO AMITERNO (AQ) - VIA ROMA
IT - 92014 PORTO EMPEDOCLE (AG) - VARIANTE 34
IT - 00034 COLLEFERRO (RM) - VIA SABOTINO
IT - 38076 MADRUZZO (TN) - VIA DELLE PARTESELE 1
IT - 15067 NOVI LIGURE (AL) - STRADA CASTEL GAZZO
IT - 86014 GUARDIAREGIA (CB) - CONTRADA CESE 5
IT - 48010 RAVENNA (RA) - VIA BAIONA 179
IT - 90040 ISOLA DELLE FEMMINE (PA) - VIA DELLE CEMENTERIE 10
IT - 75100 MATERA (MT) - SS 7 CEMENTERIA
IT - 09020 SAMATZAI (CA) - STRADA PROVINCIALE KM 3,138
IT - 87012 CASTROVILLARI (CS) - STRADA STATALE 105
IT - 24126 BERGAMO (BG) - VIA STEZZANO, 87
IT - 84100 SALERNO (SA) - VIA OSTAGLIO
IT - 25086 REZZATO (BS) - VIA GARDESANA 84
IT - 24033 CALUSCO D'ADDA (BG) - VIA VITTORIO EMANUELE II, 419

PRIMA EMISSIONE *FIRST ISSUE*	15/09/1995
DATA DELIBERA *DECISION DATE*	12/07/2021
DATA SCADENZA *EXPIRY DATE*	10/07/2024
EMISSIONE CORRENTE *CURRENT ISSUE*	12/07/2021

CERTIQUALITY S.r.l. IL PRESIDENTE
Via G. Giardino 4 – 20123 MILANO (MI) - ITALY

IL PRESENTE ALLEGATO NON E' DA RITENERSI VALIDO SE NON ACCOMPAGNATO DAL RELATIVO CERTIFICATO
THIS ANNEX IS NOT VALID WITHOUT THE RELEVANT CERTIFICATE

www.cisq.com

CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.
CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
SGQ n. 008 A
Membro degli Accordi di Mutuo riconoscimento EA, IAF e ILAC.
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements.

C02 ED 02 200720

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

CISQ/CERTIQUALITY S.r.l.

has issued an IQNet recognised certificate that the organization:

ITALCEMENTI FABBRICHE RIUNITE CEMENTO SPA BERGAMO

IT-24126 BERGAMO (BG) - VIA STEZZANO, 87

for the following scope

Production and sale of hydraulic binders and premixed mortarsfor building constructions, civil, industrial and precast. Pre and post sales technical assistance.

has implemented and maintains a

Quality Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 9001:2015

Issued on:	12/07/2021
First issued on:	15/09/1995
Expires on:	10/07/2024

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration number: **IT - 1628** *Cisq Certificate:* **258**

Alex Stoichitoiu
President of IQNET

Ing. Mario Romersi
President of CISQ

IQNet Partners*:

AENOR *Spain* AFNOR Certification *France* APCER *Portugal* CCC *Cyprus* CISQ *Italy*
CQC *China* CQM *China* CQS *Czech Republic* Cro Cert *Croatia* DQS Holding GmbH *Germany* EAGLE Certification Group *USA*
FCAV *Brazil* FONDONORMA *Venezuela* ICONTEC *Colombia* Inspecta Sertifiointi Oy *Finland* INTECO *Costa Rica*
IRAM *Argentina* JQA *Japan* KFQ *Korea* MIRTEC *Greece* MSZT *Hungary* Nemko AS *Norway* NSAI *Ireland* NYCE-SIGE *México* PCBC *Poland* Quality Austria *Austria* RR *Russia* SII *Israel* SIQ *Slovenia*
SIRIM QAS International *Malaysia* SQS *Switzerland* SRAC *Romania* TEST St Petersburg *Russia* TSE *Turkey* YUQS *Serbia*

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

CERTIQUALITY

CISQ is a member of IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK
www.iqnet-certification.com

IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world. IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.

CERTIFICATO n°
CERTIFICATE n° **6947**

SI CERTIFICA CHE L'ORGANIZZAZIONE
WE HEREBY CERTIFY THAT THE ORGANIZATION

For information concerning the validity of the certificate, you can visit the site www.certiquality.it

The validity this certificate depends on annual audit and on a complete review every three years of the Management System.

ITALCEMENTI FABBRICHE RIUNITE CEMENTO SPA BERGAMO

IT - 24126 BERGAMO (BG) - VIA STEZZANO, 87

NELLE SEGUENTI UNITA' OPERATIVE / IN THE FOLLOWING OPERATIVE UNITS

IT - 25086 REZZATO (BS) - VIA GARDESANA 84
IT - 25086 REZZATO (BS) – CAVA DI MONTE MARGUZZO Rezzato Mazzano Nuvolera

HA ATTUATO E MANTIENE UN SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTE CHE E' CONFORME ALLA NORMA
HAS IMPLEMENTED AND MAINTAINS A ENVIRONMENT MANAGEMENT SYSTEM WHICH COMPLIES WITH THE FOLLOWING STANDARD

UNI EN ISO 14001:2015

PER LE SEGUENTI ATTIVITÀ / *FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES*

SETTORE CODE **IAF 16 02**

Produzione di cementi e leganti idraulici, mediante attività di coltivazione cava calcare, frantumazione primaria e secondaria, macinazione della miscela cruda (farina), cottura in forno lungo a via semisecca per la produzione del clinker bianco, cottura in forno a via secca con preriscaldatore a sospensione (PRS) per la produzione di clinker grigio, macinazione, stoccaggio e confezionamento.

Production of cements and hydraulic binders, by activities of: limestone quarrying, primary and secondary shredding, grinding of the rawmix, burning in long semi-dry-process kiln for the production of white clinker, burning in dry-process kiln with suspension preheater (PRS) for the production of grey clinker, grinding, storage and packaging.

Certificazione rilasciata in conformità al Regolamento Tecnico ACCREDIA RT 09

IL PRESENTE CERTIFICATO È SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE
THE USE AND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE SHALL SATISFY THE REQUIREMENTS OF THE RULES FOR THE CERTIFICATION OF MANAGEMENT SYSTEMS

PRIMA EMISSIONE *FIRST ISSUE*	*26/03/2004*
DATA DELIBERA *DECISION DATE*	*07/02/2022*
DATA SCADENZA *EXPIRY DATE*	*22/02/2025*
EMISSIONE CORRENTE *CURRENT ISSUE*	*07/02/2022*

Cesare Pavesi

_____
CERTIQUALITY S.r.l. IL PRESIDENTE
Via G. Giardino 4 – 20123 MILANO (MI) - ITALY

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
SGA n. 001 D
Membro degli Accordi di Mutuo riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements.

FEDERAZIONE CISQ
www.cisq.com
CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.
CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.

C02 ED 02 200720

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

CISQ/CERTIQUALITY S.r.l.

has issued an IQNet recognised certificate that the organization:

ITALCEMENTI FABBRICHE RIUNITE CEMENTO SPA BERGAMO

IT-24126 BERGAMO (BG) - VIA STEZZANO, 87

for the following scope

Production of cements and hydraulic binders, by activities of: limestone quarrying, primary and secondary shredding, grinding of the rawmix, burning in long semi-dry-process kiln for the production of white clinker, burning in dry-process kiln with suspension preheater (PRS) for the production of grey clinker, grinding, storage and packaging.

has implemented and maintains a

Environmental Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 14001:2015

Issued on:	07/02/2022
First issued on:	26/03/2004
Expires on:	22/02/2025

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration number: **IT - 33000** *Cisq Certificate:* **6947**

Alex Stoichitoiu
President of IQNET

Ing. Mario Romersi
President of CISQ

IQNet Partners*:

AENOR *Spain* AFNOR Certification *France* APCER *Portugal* CCC *Cyprus* CISQ *Italy*
CQC *China* CQM *China* CQS *Czech Republic* Cro Cert *Croatia* DQS Holding GmbH *Germany* EAGLE Certification Group *USA*
FCAV *Brazil* FONDONORMA *Venezuela* ICONTEC *Colombia* Inspecta Sertifiointi Oy *Finland* INTECO *Costa Rica*
IRAM *Argentina* JQA *Japan* KFQ *Korea* MIRTEC *Greece* MSZT *Hungary* Nemko AS *Norway* NSAI *Ireland* NYCE-SIGE *México* PCBC *Poland* Quality Austria *Austria* RR *Russia* SII *Israel* SIQ *Slovenia*
SIRIM QAS International *Malaysia* SQS *Switzerland* SRAC *Romania* TEST St Petersburg *Russia* TSE *Turkey* YUQS *Serbia*

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

Allegato 3: additivo

Scheda tecnica + ITT
Spettroscopia IR
Rapporto di prova additivo consegnato
DOP additivo
Certificato FPC GA per additivi
Certificato ISO 9001

PRiMIUM PC 191

Additivo **superfluidificante** a base acrilica per calcestruzzo **prefabbricato (PC)** in clima invernale

Descrizione

PRiMIUM PC 191 è un superfluidificante a base di poliacrilati particolarmente adatto per il calcestruzzo prefabbricato (PC) da maturare alle basse temperature anche in assenza di vapore.

Vantaggi

- Consente di mantenere la lavorabilità del calcestruzzo per oltre 30 minuti in climi freddi con cementi di tipo 42,5R e 52,5R;
- Contribuisce all'aumento della resistenza meccanica alle brevi e alle lunghe stagionature;
- Riduce la richiesta d'acqua di impasto del 20 – 30 %;
- Utilizzato come riduttore d'acqua consente di progettare delle miscele a ritiro ridotto, per l'abbassamento del rapporto a/c e l'incremento del rapporto inerte/cemento;
- Migliora le prestazioni del calcestruzzo quando impiegato in abbinamento ai prodotti della serie **MICRO-POZZ**; l'utilizzo sinergico consente di ottenere calcestruzzi ad elevata durabilità e strutture con una vita nominale di servizio più lunga;
- Miglioramento del faccia vista dei manufatti realizzati con calcestruzzi additivati con **PRiMIUM PC 191** ed il disarmante **DEMOULD PRiMIUM**.

Cenere volante MICRO POZZ PFA

L'impiego di **PRiMIUM PC 191** in combinazione con la Cenere Volante **MICRO-POZZ PFA** permette di ottimizzare la miscela in termini di costi e prestazioni:

- I costi sono ridotti per l'ottimizzazione del dosaggio dei leganti;
- Le prestazioni vengono migliorate nella coesione e plasticità della miscela allo stato fresco e nell'aumento nelle resistenze e della durabilità allo stato indurito.

Dosaggi e caratteristiche tecniche

Dosaggio: 0,3 - 1,2 litri / 100 kg legante.
Peso specifico a 20°C: 1,10±0,02 kg/ L.

Compatibilità con cementi e altri additivi

PRiMIUM PC 191 è compatibile con tutti i cementi previsti dalla UNI EN197-1 e con tutti gli additivi di General Admixtures ad esclusione di quelli delle linee **SUPER N** e **SUPER M**.

Consigli per l'uso

PRiMIUM PC 191 deve essere introdotto durante la fase di impasto del calcestruzzo, terminate le fasi di carico degli aggregati, del legante e dell'80-90% dell'acqua efficace. Per ottimizzare la fluidificazione procedere con un'accurata miscelazione (45 secondi/m³).
Il servizio tecnologico di General Admixtures è a disposizione per verificare, in funzione delle applicazioni e delle materie prime utilizzate, il dosaggio corretto da impiegare.

Confezioni

PRiMIUM PC 191 è disponibile sfuso in autocisterna, in cisternette da 1000 kg, in fusti da 200 kg.

General Admixtures SpA - Via delle Industrie 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV) Italia
Tel. +39 0422 96 69 11 - Fax +39 0422 96 97 40
E-mail: info@gageneral.com - Sito Web: www.gageneral.com

Stoccaggio

PRIMIUM PC 191 va conservato in appositi imballi, chiusi, in luogo protetto non esposto ai raggi solari, ad una temperatura compresa tra i 5°C e i 25°C per un periodo non superiore ai 6 mesi.
Per l'utilizzo del prodotto presso l'impianto di betonaggio è consigliato l'impiego di un apparato di dosaggio con tubazioni in polietilene e guarnizioni in viton.

Indicazioni di pericolo

Prodotto non infiammabile e non pericoloso. Leggere attentamente le istruzioni sulle confezioni, richiedere e consultare la scheda di sicurezza prima dell'utilizzo.

PRODOTTO MARCATO CE – UNI EN 934-2

I dati sopra citati sono basati sulle nostre attuali conoscenze scientifiche e pratiche. Non ci assumiamo alcuna responsabilità per risultati negativi derivanti da un uso improprio o che dipendano da fattori estranei alla qualità del prodotto.
La nostra assistenza tecnica rimane a disposizione per qualsiasi informazione o intervento.
Tutti i consigli tecnici forniti verbalmente o per iscritto o riportati nella presente scheda tecnica, non comportano l'assunzione di alcuna nostra garanzia e/o responsabilità sul prodotto finale ottenuto dall'utilizzatore.
E' responsabilità del cliente verificare la correttezza della scelta tecnica e dell'utilizzo del prodotto nelle proprie lavorazioni per le finalità che si propone.

Azienda certificata per la gestione dei Sistemi Qualità e Ambiente
conformi alle norme UNI EN ISO 9001 e 14001

General Admixtures SpA - Via delle Industrie 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV) Italia
Tel. +39 0422 96 69 11 - Fax +39 0422 96 97 40
E-mail: info@gageneral.com - Sito Web: www.gageneral.com

GENERAL G.A ADMIXTURES

Data revisione 04/10/2021
Oggetto: ITT – **PRIMIUM PC 191**

EN 934-2, prospetti T 3.1-3.2: Additivo per calcestruzzo, Riduttore d'acqua ad alta efficacia, superfluidificante

PROSPETTO 1: Requisiti generali					
Proprietà	**Metodo di prova**	**Requisiti**	**Valore tipico**	**Min**	**Max**
Omogeneità a)	Visivo	Omogeneo al momento dell'uso la segregazione non deve superare il limite stabilito dal produttore	Torbido aranciato		
Colore a)	Visivo	Uniforme simile alla descrizione fornita dal produttore			
Massa volumica a)	ISO 758	D±0.03 Se D> 1.10 D±0.02 Se D≤ 1.10	1,07 kg/L	1,09 kg/L	1,11 kg/L
Contenuto di sostanza secca convenzionale a)	EN 480-8	0.95T≤X<1.05 PER T≥20% 0.90T≤X<1.10 PER T<20% T è il valore dichiarato, X è il risultato di prova come % in massa	32,5 %	34,3 %	36,0 %
Valore del pH a)	ISO 4316	±1 o compreso nell'intervallo dichiarato dal produttore	3,4	4,4	5,4
Cloro totale a)	ISO 1158	<0.1% in massa o non oltre il valore dichiarato dal produttore	Non applicabile		
Cloro solubile in acqua $(Cl)^-$ a)	EN 480-10	<0.1% in massa o non oltre il valore dichiarato dal produttore	≤ 0,1 %		
Contenuto di alcali (Na_2O equivalente) a)	EN 480-12	Non oltre il valore % dichiarato dal produttore	≤ 2,0 %		
Comportamento alla corrosione	EN 480-14	Prova di comportamento alla corrosione, salvo che tutti i componenti siano approvati nell'appendice A della UNI EN 934-1	Conforme: contiene solamente componenti approvati nell'appendice ZA della UNI EN 934-1		
Contenuto di Biossido di Silicio SiO_2 a)	EN 196-2	Non maggiore al valore % in massa dichiarato dal produttore	Solo quando la silice eccede il 5 % in massa: Assenti		

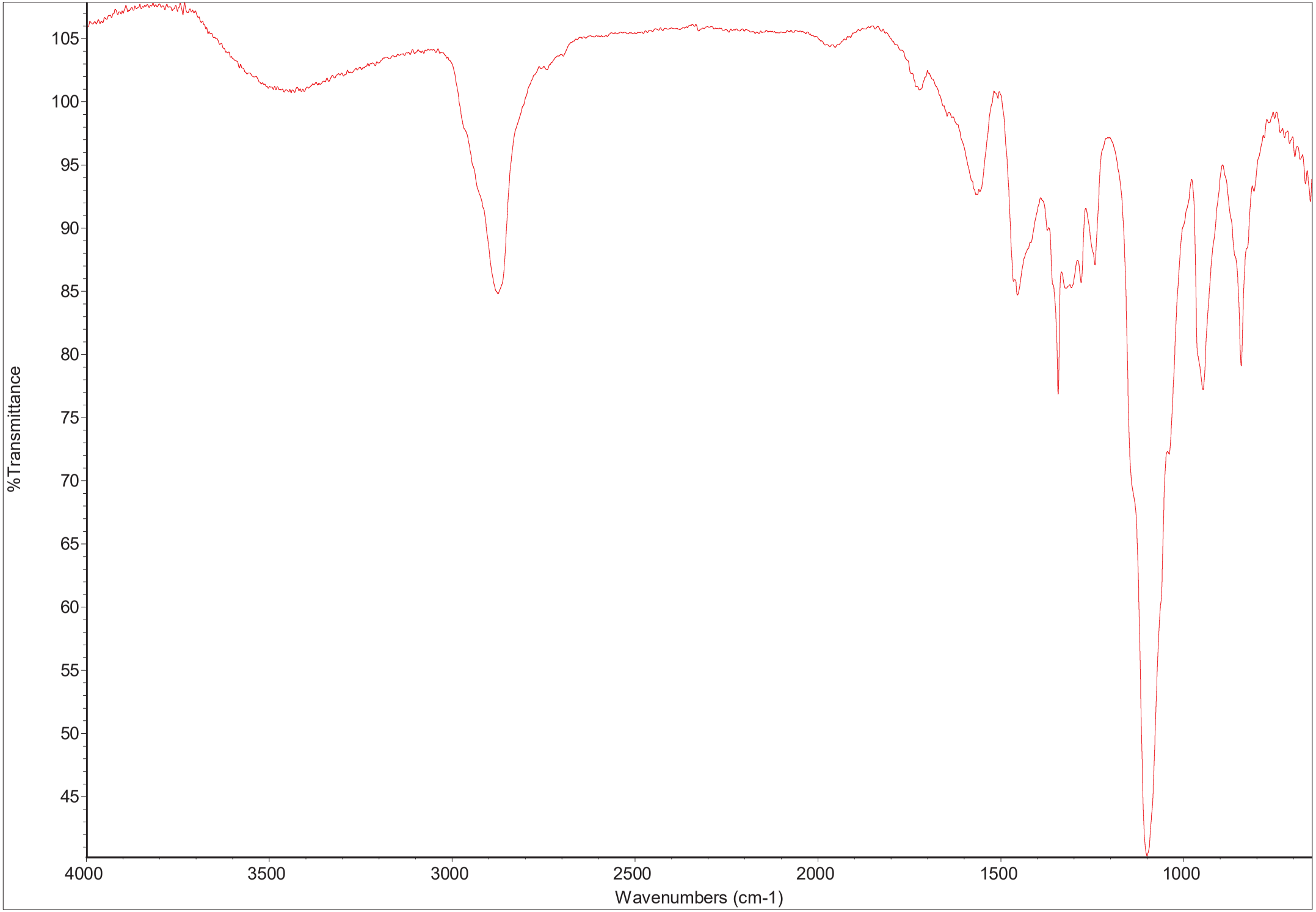
Laboratorio General Admixtures Spa

GENERAL G.A ADMIXTURES

Coordinamento Operativo CO

Firma del Responsabile

General Admixtures S.p.A
Sede Legale: Via delle Industrie, 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV)
Tel. +39 0422 966911 – Fax +39 0422 969740 e-mail: info@gageneral.com – www.gageneral.com– www.antebiago.it
Capitale Sociale deliberato € 1.000.000,00 int. ver.
C.C.I.A.A. TV R.E.A. 309223 – CF e P.IVA 03925930269


%Transmittance
105
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
Wavenumbers (cm-1)

GENERAL G.A ADMIXTURES

General Admixtures S.p.A. Via delle Industrie, 14/16 - Ponzano Veneto (TV)
Tel. + 39 0422 966911 – Fax + 39 0422 969740 e-mail: info@gageneral.com

RAPPORTO DI PROVA

Mod-8.5-23 rev.02

OGGETTO DI PROVA CONTROL ADD FPC

MATERIALE ADDITIVI

Rapporto di Prova N.: 031LF22add9

Provenienza Campione: **Impianto di prelievo:** ERCA
Data prelievo: 2-apr-22 **DDT:** / **Lotto:** OQ2088

Identificazone Campione: **Nome Prodotto:** PRIMIUM PC 191
Marcatura CE: EN 934-2 **Prospetto T.:** 3.1 3.2

Data inizio Controllo: 21-apr-22 **Data fine Controllo:** 21-apr-22

CONTROLLO DI CONFORMITA' - UNI EN 934-1 (sistema di attestazione 2+)

Nr.	PROPRIETA'	METODO	U.M.	VALORE	SPECIFICA	CONFORMITA'	NOTE
1	Omogeneità	Visivo	/	/	non applicabile	conforme	
2	Colore	Visivo	/	torbido aranciato	torbido aranciato	conforme	
3	Componente effettivo	EN 480-6	conformità	conforme	Spettro di Riferimento	conforme	
4	Massa volumica	ISO 758	[Kg/L]	1,08	1,09±0,02	conforme	
5	Contenuto convenzionale di sostanza secca	EN 480-8	[% in massa]	34,8	34,3±1,7	conforme	
6	pH	ISO 4316	n puro	4,7	4,4±1	conforme	

GIUDIZIO DI PROVA:

Il materiale risuta **conforme** secondo i requisiti della norma EN 934-2

Stampato: Ponzano Veneto, 5-lug-22

Il Tecnico
Andrea Ennas

Per Verifica
Agostino Cadorin

GENERAL G.A ADMIXTURES

Additivi per Calcestruzzo
EC Dichiarazione di Prestazione
Edizione 03/2021
Numero di identificazione: 197
Versione nr. 04

EN 934-2:2012

17

0407- CPR-702 (IG-174-2013)

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

(Allegato III del Regolamento UE 305/11 e Regolamento Delegato UE N. 574/2014)

DOP-197-CPR-B

PRIMIUM PC 191

1	**Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:**	Primium PC 191
2	**Uso previsto:**	Additivo per calcestruzzo, Riduttore d'acqua ad alta efficacia, superfluidificante conforme alla norma EN 934-2, prospetti T 3.1, T 3.2
3	**Nome, denominazione commerciale registrata o marchio registrato e indirizzo del fabbricante ai sensi dell'art.11 par.5:**	General Admixtures Spa Via delle industrie, 14/16 31050 Ponzano Veneto (TV) ITALY
4	**Nome e indirizzo del mandatario il cui mandato copre i compiti all'art.12, par.2:**	Non applicabile
5	**Sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione di cui all'allegato V:**	Sistema 2+
6a	**Norma armonizzata:**	UNI EN 934-2:2012 L'organismo notificato di certificazione del prodotto nr.0407 – ISTITUTO GIORDANO con sede in Via Rossini, 2 - 47814 Bellaria (RN) – rilascia il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica fondandosi sull' ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica, sorveglianza, valutazione e verifica continue del controllo della produzione in fabbrica.
6b	**Dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione per il quale è stata rilasciata una valutazione tecnica europea:**	Non applicabile

7 **Prestazione dichiarata**

Caratteristiche essenziali	Prestazione	Metodo di Prova
Tenore di ione cloruro	≤0,10% in massa	EN 480-10
Tenore di alcali	≤2,0% in massa	EN 480-12
Comportamento alla corrosione	Contiene componenti solo come da appendice A.1 della EN 934-1:2008	EN 480-14
Riduzione di acqua (Prospetto T. 3.1)	≥12%, EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento I	Abbassamento al cono EN 12350-2
Resistenza alla compressione (Prospetto T. 3.1)	A 1 giorno ≥140% A 28 giorni ≥115% EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento I	EN 12390-3
Contenuto di aria (Prospetto T. 3.1)	≤2%, EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento I	EN 12350-7
Aumento della Consistenza (Prospetto T. 3.2)	≥120mm da iniziale (30± 10) mm EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento IV	Abbassamento al cono EN 12350-2
Mantenimento della Consistenza (Prospetto T. 3.2)	Verificato, EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento IV	Abbassamento al cono EN 12350-2
Resistenza alla compressione (Prospetto T. 3.2)	A 28 giorni ≥90% EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento IV	EN 12390-3
Contenuto di aria (Prospetto T. 3.2)	≤2%, EN 480-1 Calcestruzzo di riferimento IV	EN 12350-7
Sostanze pericolose	Vedi Scheda di Sicurezza	Punto 4.3 e appendice ZA – consultare SdS

8 **Documentazione tecnica appropriata e/o documentazione tecnica specifica:** Non applicabile.

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

Firmato a nome e per conto del fabbricate da:

General Admixtures S.p.a
L'amministratore Delegato

Sandro Polidori

Ponzano Veneto, 07/03/2022

Informazioni sul regolamento EC 1907/2006 e s.m.i. (REACH)

Consultare la scheda di sicurezza (SDS) del prodotto.

ISTITUTO GIORDANO

ORGANISMO NOTIFICATO CE N. 0407 / EC NOTIFIED BODY No. 0407

CE

CERTIFICATO DI CONFORMITÀ DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA

CERTIFICATE OF CONFORMITY OF THE FACTORY PRODUCTION CONTROL

0407-CPR-702 (IG-174-2013)

In conformità al Regolamento 305/2011/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione o CPR), questo certificato si applica ai prodotti da costruzione

In compliance with Regulation 305/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product

ADDITIVI PER CALCESTRUZZO

RIDUTTORI DI ACQUA/FLUIDIFICANTI (T2), RIDUTTORI DI ACQUA AD ALTA EFFICACIA/SUPERFLUIDIFICANTI (T3.1/3.2), RITARDANTI DI PRESA/RIDUTTORI DI ACQUA AD ALTA EFFICACIA/SUPERFLUIDIFICANTI (T11.1/11.2), ACCELERANTI DI PRESA/ RIDUTTORI DI ACQUA/FLUIDIFICANTI (T12), AERANTI (T5), RITARDANTI DI PRESA (T8)

ADMIXTURES FOR CONCRETE

WATER REDUCING/PLASTICIZING ADMIXTURES (T2), HIGH RANGE WATER REDUCING/SUPER PLASTICIZING (T3.1/3.2), SET RETARDING/HIGH RANGE WATER REDUCING/SUPER PLASTICIZING (T11.1/11.2), SET ACCELERATING/WATER REDUCING/PLASTICIZING (T12), AIR ENTRAINING (T5), SET RETARDING (T8)

immessi sul mercato da

placed on the market by

GENERAL ADMIXTURES S.p.A.

Via delle Industrie, 14/16 - 31050 PONZANO VENETO (TV) - Italia

e prodotti nello stabilimento

and produced in the manufacturing plant

Codice B

Questo certificato attesta che tutte le disposizione riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA della norma

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in Annex ZA of the standard

EN 934-2:2009+A1:2012

nell'ambito del sistema 2+ sono applicate e che

under system 2+ are applied and that

il controllo della produzione in fabbrica soddisfa tutti i requisiti prescritti per queste prestazioni

the factory production control fulfils all the prescribed requirements for these performances

Bellaria-Igea Marina - Italia, 4 settembre 2019

Bellaria-Igea Marina - Italy, 4 September 2019

Revisione n. */ Revision No.* 3(1)

(1) Revisionato per aggiornamento editoriale

(1) Revised by editorial update

Il Direttore Tecnico della Sezione CPD

CPD Department Technical Manager

(Dott. Ing. Giuseppe Persano Adorno)

L'Amministratore Delegato

Chief Executive Officer

Il presente documento è composto da n. 1 pagina (in formato bilingue (italiano e inglese), in caso di dubbio è valida la versione in lingua italiana), è stato emesso la prima volta in data 29 giugno 2013 e rimarrà valido sino a che i metodi di prova e/o i requisiti del controllo della produzione in fabbrica, inclusi nella norma armonizzata utilizzata per valutare le prestazioni delle caratteristiche essenziali dichiarate, non cambino e il prodotto da costruzione e le condizioni di produzione in fabbrica non subiscano modifiche significative, salvo provvedimenti di sospensione o di revoca da parte dell'Istituto Giordano.

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

This document is made up of 1 page (in a bilingual format (Italian and English), in case of dispute the only valid version is the Italian one), was first issued on 29 June 2013 and will remain valid as long as the test methods and/or factory production control requirements included in the harmonised standard used to assess the performances of the declared essential characteristics, do not change, and the construction product, and the manufacturing conditions in the plant are not modified significantly, unless suspended or withdrawn by Istituto Giordano.

The original of this document consists of an electronic document digitally signed pursuant to the applicable Italian Legislation.

Istituto Giordano S.p.A.
Via Gioacchino Rossini, 2
47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italia

Tel. +39 0541 343030 - Fax +39 0541 345540
www.giordano.it
istitutogiordano@giordano.it
PEC: ist-giordano@legalmail.it

Codice fiscale/Partita IVA: 00 549 540 409
Capitale sociale € 1.500.000 i.v.
R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (RN) 156766
Registro Imprese della Romagna - Forlì-Cesena e Rimini n. 00 549 540 409

CERTIFICATO

Reg. Numero	12127 - A	Valido da	2020-02-10
Primo rilascio	2008-03-14	Ultima modifica	2020-02-10
Scadenza	2023-03-12	Settore IAF	29; 16; 39; 35

Certificato del Sistema di Gestione per la Qualità

ISO 9001:2015

Si dichiara che il Sistema di Gestione per la Qualità dell'Organizzazione:

GENERAL ADMIXTURES S.P.A.

è conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2015 per i seguenti prodotti/servizi:

ricerca e sviluppo, commercializzazione e produzione di additivi per calcestruzzo, prodotti per il ripristino e prodotti per l'edilizia leggera mediante processi di selezione e di miscelazione; intermediazione e commercio di rifiuti senza detenzione.

Chief Operating Officer
Giampiero Belcredi

Il mantenimento della certificazione è soggetto a sorveglianza annuale e subordinato al rispetto dei requisiti contrattuali di Kiwa Cermet Italia.
Il presente certificato è costituito da 1 pagina.

Kiwa Cermet Italia S.p.A.
Società con socio unico, soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Kiwa Italia Holding Srl
Via Cadriano, 23
40057 Granarolo dell'Emilia (BO)
Tel +39.051.459.3.111
Fax +39.051.763.382
E-mail: info@kiwacermet.it
www.kiwa.it

GENERAL ADMIXTURES S.p.A.
Sede Legale
Via Delle Industrie, 14/16 31050 PONZANO VENETO TV Italia
Sedi Oggetto di Certificazione
Via Delle Industrie, 14/16 31050 PONZANO VENETO TV Italia

SGQ N° 007A

CERTIFICATO

Reg. Numero	12127 - E	Valido da	2020-02-10
Primo rilascio	2011-11-22	Ultima modifica	2020-02-10
Scadenza	2023-02-20	Settore IAF	29; 16; 39; 35

Certificato del Sistema di Gestione Ambientale

ISO 14001:2015

Si dichiara che il Sistema di Gestione Ambientale dell'Organizzazione:

GENERAL ADMIXTURES S.P.A.

è conforme alla norma UNI EN ISO 14001:2015 per i seguenti prodotti/servizi:

ricerca e sviluppo, commercializzazione e produzione di additivi per calcestruzzo, prodotti per il ripristino e prodotti per l'edilizia leggera mediante processi di selezione e di miscelazione; intermediazione e commercio di rifiuti senza detenzione.

Chief Operating Officer
Giampiero Belcredi

Il mantenimento della certificazione è soggetto a sorveglianza annuale e subordinato al rispetto dei requisiti contrattuali di Kiwa Cermet Italia.
La presente certificazione è stata rilasciata in conformità al regolamento tecnico Accredia RT-09.
Il presente certificato è costituito da 1 pagina.

GENERAL ADMIXTURES S.P.A.
Sede Legale
Via Delle Industrie, 14/16 31050 PONZANO VENETO TV Italia
Sedi oggetto di certificazione
Via Delle Industrie, 14/16 31050 PONZANO VENETO TV Italia

Kiwa Cermet Italia S.p.A.
Società con socio unico, soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Kiwa Italia Holding Srl
Via Cadriano, 23
40057 Granarolo dell'Emilia (BO)
Tel +39.051.459.3.111
Fax +39.051.763.382
E-mail: info@kiwacermet.it
www.kiwa.it

SGA N° 010D

Allegato 4: cenere volante

Scheda tecnica cenere
DOP cenere
Certificato FPC GA cenere
Rapporto di prova

MICRO-POZZ PFA cat.A

Aggiunta minerale ad elevata attività pozzolanica.
Risponde ai requisiti previsti dal DM 14-01-08 sulle Norme Tecniche per le Costruzioni, è dotata di **Marcatura CE secondo la Norma UNI EN 450-1.**

Descrizione

MICRO-POZZ PFA cat.A è Cenere Volante dal notevole effetto fillerizzante e di elevata attività pozzolanica, soddisfa la norma UNI EN 450-1 ed in particolare risulta di:

- Categoria A in relazione alla perdita al fuoco;
- Categoria N in relazione alla finezza.

MICRO-POZZ PFA cat.A contribuisce in modo importante allo sviluppo delle prestazioni del calcestruzzo, sia allo stato fresco che a quello indurito ed alla riduzione del calore di idratazione.

Vantaggi

MICRO-POZZ PFA cat.A viene utilizzata nel calcestruzzo in aggiunta al cemento o in parziale sostituzione di questo per ottimizzare la quantità di legante presente nella miscela, ridurre l'aumento di temperatura causato dal calore che si sviluppa durante l'idratazione del cemento e migliorare tutte le prestazioni del calcestruzzo.
La curva granulometrica che la caratterizza e soprattutto la peculiare forma sferica delle singole particelle costituenti, consentono a **MICRO-POZZ PFA cat.A** di completare la distribuzione granulometrica degli inerti e risolvere il problema della carenza di parti fini nel conglomerato.

Benefici sul calcestruzzo fresco

In sintesi i benefici sul calcestruzzo allo stato fresco sono:

- Miglioramento della lavorabilità e della coesione dell'impasto;
- Riduzione della richiesta d'acqua a pari proprietà reologiche;
- Eliminazione dei fenomeni di segregazione, sedimentazione ed essudazione (bleeding);
- Facilitazioni delle operazioni di pompaggio;
- Riduzione dei costi di usura e manutenzione dei premescolatori, delle autobetoniere e delle pompe;
- Mantenimento della lavorabilità nel tempo;
- Miglioramento della finitura dei getti e del facciavista del calcestruzzo;
- Miglioramento della "robustezza" della miscela: maggiore compatibilità fra gli additivi acrilici, gli aggregati ed i cementi utilizzati.

Benefici sul calcestruzzo indurito

Allo stato indurito il miglioramento delle prestazioni è dovuto alla capacità fillerizzante e all'attività pozzolanica di cui è dotata **MICRO-POZZ PFA cat.A**. Questa reagisce con acqua e idrossido di calcio per formare silicati di calcio idrati (C-S-H) del tutto analoghi a quelli che derivano dalla reazione di idratazione del cemento, migliorando così tutte le prestazioni allo stato indurito.
In sintesi i benefici sul calcestruzzo allo stato indurito sono:

- Incremento delle prestazioni meccaniche;
- Riduzione della porosità del conglomerato;
- Miglioramento della resistenza alle sostanze chimicamente aggressive (cloruri, solfati,

General Admixtures SpA - Via delle Industrie 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV) Italia
Tel. +39 0422 96 69 11 - Fax +39 0422 96 97 40
E-mail: info@gageneral.com - Sito Web: www.gageneral.com

ambiente marino);
- Aumento dell'aderenza delle barre di armatura al calcestruzzo;
- Miglioramento della protezione delle barre di armatura;
- Riduzione dell'aumento di temperatura e diminuzione dei gradienti termici nei getti massivi con conseguente riduzione dei rischi di fessurazione termica;
- Miglioramento della resistenza alla reazione Alcali – Aggregati;
- Riduzione/Eliminazione delle efflorescenze superficiali sul calcestruzzo ed in particolare su elementi vibrocompressi.

Quando **MICRO-POZZ PFA cat.A** viene utilizzata in aggiunta al cemento i benefici suddetti vengono ulteriormente migliorati.

Benefici economici

L'utilizzo di **MICRO-POZZ PFA cat.A** nelle miscele di calcestruzzo permette l'ottimizzazione del dosaggio dei suoi componenti (legante, aggiunte minerali, sabbie, additivi), con conseguente riduzione dei costi dal momento che:
- Le proprietà pozzolaniche della **MICRO-POZZ PFA cat.A** permettono una miglior utilizzazione del legante cementizio;
- L'effetto fillerizzante consente di sostituire o completare la granulometria delle sabbie (materiale sempre più costoso), ottenendo calcestruzzi compatti ed impermeabili;
- Le proprietà citate consentono l'uso di **MICRO-POZZ PFA cat.A** in alternativa ad aggiunte minerali (silica fume, calcare micronizzato, ecc.) più costose e permettono di ottenere il massimo rendimento degli additivi;
- I costi si riducono anche per le operazioni di cantiere quali il pompaggio, la messa in opera, e la compattazione del calcestruzzo;
- La riduzione di costo riguarda anche miscele dedicate a particolari applicazioni quali i getti di massa, gli SCC (in cui la **MICRO-POZZ PFA cat.A** svolge una funzione legante oltre che di filler), i calcestruzzi ad alte prestazioni meccaniche o ambientali.

Benefici ambientali

L'uso di **MICRO-POZZ PFA cat.A** consente di aggiungere un' "Etichetta Verde" alla costruzione con notevoli benefici ambientali, fra i quali:
- L'aumento della vita utile delle strutture in calcestruzzo (oltre 150 anni) attraverso il miglioramento della durabilità del materiale;
- L'ottimizzazione del dosaggio di cemento con riduzione di utilizzo di materie prime naturali e di energia;
- La riduzione di emissione di CO_2 in atmosfera;
- La riutilizzazione di prodotti secondari e la conservazione di altre risorse naturali e di altri materiali.

Dosaggi e caratteristiche tecniche

MICRO-POZZ PFA cat.A si utilizza in dosaggi variabili da 30 a 250 kg/m^3.
Per la valutazione del quantitativo di **MICRO-POZZ PFA cat.A** da inserire nella miscela al fine di ottenere le prestazioni volute si consigliano una serie di prove di laboratorio da realizzare con dosaggi variabili di cemento e **MICRO-POZZ PFA cat.A**.
Peso specifico: 1900 ÷ 2300 kg/m^3.
Peso in mucchio: 600 ÷ 1000 kg/m^3.

General Admixtures SpA - Via delle Industrie 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV) Italia
Tel. +39 0422 96 69 11 - Fax +39 0422 96 97 40
E-mail: info@gageneral.com - Sito Web: www.gageneral.com

Compatibilità con cementi e altri additivi

MICRO-POZZ PFA cat.A è compatibile con tutti i cementi previsti dalla UNI EN197-1 e con tutti gli additivi di General Admixtures in particolare con gli additivi delle serie:

PRiMIUM RM: Superfluidificanti a base acrilica;
GiNIUS: Superfluidificanti e riduttori di ritiro (SRA);
INHIBITOR: Inibitori di corrosione;
ACCEL: Acceleranti;
RETARD: Ritardanti;
AQUA FOBIC: Idrofobizzanti;
EXPANCOLL: Agenti espansivi;
FIBERCOLL: Fibre.

Consigli per l'uso

Data la sua elevata superficie specifica, si consiglia un dosaggio di additivo superfluidificante della serie **PRiMIUM** o **SUPER** che tenga conto del quantitativo di **MICRO-POZZ PFA cat.A** introdotto.

Confezioni

MICRO-POZZ PFA cat.A è disponibile nel formato sfuso ed è distribuito via camion o via nave.

Stoccaggio

MICRO-POZZ PFA cat.A va conservato e dosato rispettivamente in silos e bilance uguali a quelli utilizzati per il cemento.

Indicazioni di pericolo

Prodotto non infiammabile e non pericoloso. Leggere attentamente le istruzioni e richiedere la scheda di sicurezza prima dell'uso.

PRODOTTO MARCATO CE UNI EN 450-1

I dati sopra citati sono basati sulle nostre attuali conoscenze scientifiche e pratiche. Non ci assumiamo alcuna responsabilità per risultati negativi derivanti da un uso improprio o che dipendano da fattori estranei alla qualità del prodotto.
La nostra assistenza tecnica rimane a disposizione per qualsiasi informazione o intervento.
Tutti i consigli tecnici forniti verbalmente o per iscritto o riportati nella presente scheda tecnica, non comportano l'assunzione di alcuna nostra garanzia e/o responsabilità sul prodotto finale ottenuto dall'utilizzatore.
E' responsabilità del cliente verificare la correttezza della scelta tecnica e dell'utilizzo del prodotto nelle proprie lavorazioni per le finalità che si prefigge.

Azienda certificata per la gestione dei Sistemi Qualità e Ambiente
conformi alle norme UNI EN ISO 9001 e 14001

General Admixtures SpA - Via delle Industrie 14/16 - 31050 Ponzano Veneto (TV) Italia
Tel. +39 0422 96 69 11 - Fax +39 0422 96 97 40
E-mail: info@gageneral.com - Sito Web: www.gageneral.com

GENERAL G.A ADMIXTURES

Aggiunte di tipo II per calcestruzzo
EC Dichiarazione di Prestazione
Edizione 08/2021
Numero di identificazione: 136
Versione nr. 04

EN 450-1:2012

16

0546-CPR-22528

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

(Allegato III del Regolamento UE 305/2011, Regolamento UE 574/2014)

DOP-136-CPR-C
MICRO-POZZ PFA cat.A

1	**Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:**	MICRO-POZZ PFA cat.A
2	**Usi previsti:**	Cenere Volante (Aggiunta di Tipo II) per la preparazione di calcestruzzo, malta e malta da iniezione.
3	**Fabbricante:**	General Admixtures Spa Via delle industrie, 14/16 31050 Ponzano Veneto (TV) ITALY
4	**Mandatario:**	Non applicabile
5	**Sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione di cui all'allegato V:**	Sistema 1+
6a	**Norma armonizzata:**	EN 450-1:2012
	Organismo notificato:	CERTIQUALITY S.r.l. Via G. Giardino, 4 - 20123 Milano (Italy), notificato con il numero 0546, ha effettuato la determinazione di prodotto-tipo sulla base delle prove (compreso il campionamento), l'ispezione iniziale dello stabilimento e del controllo di produzione della fabbrica, la sorveglianza, la valutazione e la verifica continue del controllo di produzione di fabbrica, e le prove di verifica di tipo dei campioni prelevati prima della immissione sul mercato del prodotto sotto il sistema 1+ e ha rilasciato il relativo certificato.
6b	**Documento per la valutazione europea:**	Non applicabile
	Valutazione tecnica europea:	Non applicabile
	Organismo di valutazione tecnica:	Non applicabile
	Organismo notificato:	Non applicabile

7 **Prestazioni dichiarate:**

Caratteristiche essenziali	Prestazione	Metodo di prova
Indice di attività (resistenza a compressione)	28gg.>75%;90gg.>85%	EN 196-1
Finezza	< 40%	EN 451-2
Stabilità- CaO libero	≤ 1.5%	EN 451-1
Perdita al fuoco (LOI)	≤ 5%	EN 196-2
Composizione: Anidride solforica	≤ 3%	EN 196-2
Composizione: Cloruro	≤ 0.1%	EN 196-2
Composizione: Ossido di calcio reattivo	≤ 10%	EN 196-2
Massa volumica delle particelle (MV)	2050 < MV < 2450 kg/m^3	EN 1097-7
Emissione di radioattività	Conforme ai sensi del D.Lgs 101/2020 e s.m.i	EN 450-1
Rilascio di sostanze pericolose	Conforme ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i	EN 450-1

8 **Documentazione tecnica appropriata e/o documentazione tecnica specifica:** Non applicabile

9 La prestazione del prodotto sopra indicato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n.305/2011, sotto la responsabilità del fabbricante sopra identificato.

Firmato a nome e per conto del fabbricante da:

Ponzano Veneto, 27/08/2021

General Admixtures S.p.A.
L'Amministratore Delegato
Ing. Michele Valente

MICRO-POZZ PFA cat.A è un rifiuto speciale non pericoloso (CER 10.01.02) e pertanto non è soggetto a registrazione Reach secondo il Regolamento EC 1907/2006 e s.m.i.

CERTIFICATO DI COSTANZA DELLE PRESTAZIONI

0546 - CPR - 22528

In conformità al Regolamento 305/2011/EU del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione o CPR), questo certificato si applica al prodotto da costruzione:

Ceneri volanti per calcestruzzo di tipo A

immesso sul mercato sotto il nome o marchio commerciale di

GENERAL ADMIXTURES SPA
31050 PONZANO VENETO (TV) - VIA DELL'INDUSTRIE 14/16

e fabbricato nello stabilimento di produzione

30175 Porto Marghera (VE) – via dell'Elettricità

Il presente certificato attesta che tutte le disposizione riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA della norma

EN 450-1:2012

nell'ambito del sistema (1+) per le prestazioni indicata in questo certificato sono applicate e che il controllo di produzione di fabbrica, per il quale il produttore è responsabile, è valutato per assicurare la costanza delle prestazioni del prodotto da costruzione.

Il presente certificato è stato emesso per la prima volta il 31/07/2015 e ha validità sino a che la norma armonizzata, il prodotto da costruzione, i metodi AVCP o le condizioni di produzione nello stabilimento non siano modificate in modo significativo, a meno che non sia sospeso o ritirato dall'organismo di certificazione di prodotto notificato.

Milano, 17/01/2020

CERTIQUALITY S.r.l.
Il Presidente Cesare Puccioni

Via Gaetano Giardino 4 - 20123 Milano - tel. 02 8069171 - fax 02 86465295 - certiquality@certiquality.it - www.certiquality.it

GENERAL G.A ADMIXTURES
General Admixtures S.p.A. Via delle Industrie, 14/16 - Ponzano Veneto (TV)
Tel. + 39 0422 966911 – Fax + 39 0422 969740 e-mail: info@gageneral.com

RAPPORTO DI PROVA

Mod-8.5-23 rev.02

OGGETTO DI PROVA Controlli FPC - EN 450-1

MATERIALE Cenere Volante: Micro-Pozz PFA Cat.A

Rapporto di Prova N 0925- Cg n. 30

Provenienza del campione: Terminal Porto Marghera (VE) **Data Prelievo** 24-gen-22

Descrizione del Campione: Cenere Volante: Micro-Pozz PFA Cat.A **Data Prove** 4-feb-22

CONTROLLO DI CONFORMITA' - EN 450-1 (sistema di attestazione 1+)

PROPRIETA'	METODO DI PROVA	U.M.	VALORE	CONFORMITA'
Perdita al Fuoco	EN 196-2	[% in massa]	4,90	Cat. A (≤ 5,0)
Finezza	EN 451-2	[% in massa]	15,30	Cat. N (≤ 40)
Ossido di Calcio Libero	EN 451-1	[% in massa]	0,22	≤ 1,5
Ossido di Calcio Totale	EN 196-2	[% in massa]	3,80	≤ 10
Silice reattiva	EN 196-3	[% in massa]	48,30	≥ 25
Indice di Attività a 28gg	EN 196-1	[%]	85,80	≥ 75
Indice di Attività a 90gg			110,40	≥ 85
Massa Volumica	EN 1097-7	[Kg/m³]	2283	2250 ± 200
Anidride Solforica	EN 196-2	[% in massa]	0,47	≤ 3,0
Cloruro	EN 196-2	[% in massa]	0,01	≤ 0,10
Alcali (come Na_2O Eqv)	EN 196-2	[% in massa]	0,35	≤ 5,0

GIUDIZIO DI PROVA:

Il materiale risuta conforme ai requisiti della norma EN 450-1

Stampato, Ponzano Veneto, 5-lug-22

Laboratorio FPC General Admixtures Spa

Agostino Cadorin

Allegato 5: acqua

Analisi chimica UNI 1008

SOCOTEC

ENVIRONMENT

MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

RAPPORTO DI PROVA n° 22LA04082 DEL 11/04/2022

COMMITTENTE : **ISOCELL PRECOMPRESSI SPA**
Via E. Besana, 2
20122 - Milano (MI)

DATI DEL CAMPIONE :

Descrizione : **Acqua di impasto - Impianto ISOCELL**

Matrice : Acqua per calcestruzzi

DATI DEL PRELIEVO :

Luogo di prelievo : **Galleria Base del Brennero: Lotto Mules 2-3**

Prelevato da : Personale Socotec Infrastructure

Piano di campionamento : Effettuato da Cliente

Data prelievo : 24/03/2022

Data arrivo campione : 25/03/2022

Data inizio prove : 28/03/2022

Data fine prove : 04/04/2022

Verbale di prelievo n° : 009/ACQ/ISO

Temperatura di ricevimento : 6.6 °C

LIMITI DI LEGGE RIPORTATI:

UNI EN 1008:2003
Limiti UNI EN 1008:2003

Il campione sottoposto a prova ha dato i seguenti risultati:

Parametro	U.M.	Valore	I.M.	Limiti min - max	Metodo	LQ
Zuccheri (COD)	mg/L	**35**		100	ISO 15705:2002	20
Colore		**Incolore**		Giallo pallido	UNI EN 1008:2003	
Odore		**Assente**		Inodore	APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003	1
pH	unità di pH	**11,9**			ISO 4316:1977	
Sostanza umica		**Incolore**		marrone -giallo	UNI EN 1008:2003	
Azoto nitroso (come N)	mg/L	**< 1**		500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	1
Cloruri	mg/L	**43**		1000	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	1
Fosfati	mg/L	**< 0,1**		100	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0.1
Solfati	mg/L	**213**	± 64	2000	UNI EN 196-2:2013	1
Durezza (da calcolo)	°F	**61**			APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 23nd 2017 3120B	0.3
Magnesio	mg/L	**< 0,25**			UNI EN ISO 7980:2002	0.5
Piombo	mg/L	**< 0,005**		100	APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 23nd 2017 3120B	0.005
Zinco	mg/L	**< 0,01**		100	APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 23nd 2017 3120B	0.01
Potassio	mg/L	**36**	± 7		APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 23nd 2017 3120B	0.5
Sodio	mg/L	**61**	± 6		APHA Standard Methods for the Exam. of Water and Wastewater, ed 23nd 2017 3120B	0.5
Alcali come Na2O	mg/L	**111**		1500	Calcolo	0.5

ENVIRONMENT

MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

Segue rapporto di prova n° 22LA04082 del 11/04/2022

Detergenti	P/A	**Assente**	No schiuma 2 min	UNI EN 1008:2003	
Solidi sospesi totali	mL	**< 1**	4	UNI EN 1008:2003	1
Oli e grassi	P/A	**Assente**	Tracce visibili	UNI EN 1008:2003	
Azoto ammoniacale	mg/L	**0,25**		ISO 7150-1:1984	0.1
CO2 aggressiva	mg/L	**< 15**		prEN 13577:1999	15

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' :

Il campione esaminato, limitatamente ai parametri analizzati, presenta valori CONFORMI rispetto i limiti previsti nella norma tecnica UNI EN 1008:2003.

La dichiarazione di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.

Il parametro contrassegnato con il simbolo § indica che la prova supera il limite normativo di riferimento.
Il parametro contrassegnato con il simbolo (E) indica che la prova è stata eseguita presso laboratorio esterno.
Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.
LQ (limite di quantificazione), il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LQ (limite di quantificazione), I.M. (incertezza di misura).
L'incertezza di misura è espressa come incertezza di misura estesa U = k*uc ed è stata calcolata con un fattore di copertura k=2, corrispondente a un livello di probabilità di circa il 95%. Per le prove microbiologiche l'incertezza di misura è espressa come intervallo di confidenza al 95% e k=2, indicando il limite inferiore e superiore dell'intervallo.
Le sommatorie dei dati inferiori al limite di quantificazione, dove non diversamente esplicitato, sono state eseguite in conformità al Rapporto ISTISAN 04/15 secondo il criterio "Lower-Bound" (<LQ=0).
Metodo UNI EN ISO 11731:2017 - Allegato J: Matrice B acqua con elevata flora accessoria; Metodo filtrazione con procedura lavaggio; procedura 8,9,10 terreno C (GVPC).
Per il parametro legionella altre specie patogene ci si riferisce a: Legionella Longbeachae 1 e 2, Legionella bozemanii 1 e 2, Legionella dumoffi, Legionella jordanis, Legionella micdadei, Legionella anisa.
I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a Prova.
Le registrazioni relative al campione provato verrano conservate presso il laboratorio per dieci anni.
Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in forma parziale senza autorizzazione scritta di Socotec Italia S.r.l. .

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Francesco Berti
(Ordine Interregionale dei Chimici e dei Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta - settore Chimica n° 2025 - sez. A)

Allegato 6: prove su cls

Risultati di laboratorio

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

DOSSIER DI CONTROLLO DEL CLS FRESCO

Committente:	ISOCELL
Richiedente:	ISOCELL
Lavoro:	ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA - GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - LOTTO DI COSTRUZIONE MULES 2-3
Impresa:	ISOCELL
N° protocollo richiesta prove:	-
Verbale di accettazione:	NON APPLICABILE
Data Esecuzione Prova:	17/02/2022
Località/Opera:	HINTERRIGGER
Parte d'opera:	STUDIO MIX RCK55 CON AGGIUNTA DI FIBRE
Fornitore cls:	ISOCELL
N° Verbale:	761bis/ISO/PEX del 17/02/2022
Data Prelievo:	17/02/2022
N° D.D.T/Bolla:	-
Codifica Mix:	-
Classe di resistenza:	55
Classe di consistenza:	S4

N° Rapporto di prova:	RdP-GM-22-5199
Data:	26/04/2022
Pagina 1 di 1	

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

X	Prelievo campione
X	Determinazione della massa volumica
	Determinazione acqua essudata
X	Prova di abbassamento al cono
X	Determinazione del contenuto d'aria
	Misura dell'omogeneità
X	Determinazione del contenuto in fibre
X	Dosaggio dell'acqua
	Analisi granulometrica del CLS

Prova di abbassamento al cono (UNI EN 12350-2/2019)

Slump H (mm) T = 0 min	Slump H (mm) T = 30 min
220	160

Check Control
S4

Classe di consistenza
S4

Dosaggio delle fibre (UNI EN 14488-7/2006)

Massa delle fibre (kg)	0,005	0,005	0,005
Massa campione esaminato (kg)	8,077	8,042	8,093
Dosaggio delle fibre (kg/m³)	1,51	1,51	1,47
Media dosaggio delle fibre (kg/m³)	**1,50**		

Determinazione dell'acqua essudata (UNI 7122/2017)

Geometria del volumometro

Altezza (cm)	20
Superfice S (cm²)	450
Volumetro (cm³)	9000

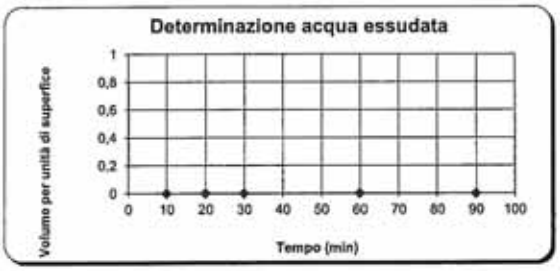
Riempimento volumometro

n° strati di riempimento	2
n° colpi per compattazione per strato	25
Altezza di riempimento (cm)	19,00
Volumetro C (cm³)	8550

Informazioni impasto

Quantità acqua impasto B (l/m³)	186

Tempo t (min)	Volume acqua essudata V_t	Check Control	Volume acqua essudata per unità di superficie	Acqua essudata / acqua impasto	Velocità iniziale di essudamento
10	0	0,00	0	0	0
20	0	0,00	0	0	0
30	0	0,00	0	0	0
60	0	0,00	0	0	0
90	0	0,00	0	0	0



Volume acqua essudata per unità di superficie: V_t/S

Acqua essudata espressa come percentuale dell'acqua di impasto contenuta nel campione: $V_t/10 * B * C$

Velocità iniziale d'essudamento: $V_t/S * t$

Determinazione della massa volumica (UNI 12350-6/2019)

Geometria del volumometro

Altezza (cm)	25
Sezione S (cm²)	200
Volumetro (cm³)	5000

Compattazione del CLS

Con vibratore interno	
Con tavola vibrante	
Con barra di costipamento	☐

Riempimento volumometro

n° strati di riempimento	3
n° colpi per compattazione per strato	25

Peso volumometro (g)	3777
Peso Volumometro + CLS (g)	15937
Peso di volume (kg/m³)	**2432**

Temperatura cls (°C)	19,4
Temperatura ambientale (°C)	8,6

Contenuto d'aria - Metodo di prova a colonna d'acqua (UNI EN 12350-7/2019)

Altezza h1 (P= 1 Bar) %	1,4
Altezza h2 (P= 0) %	0,0
Altezza h3 (P= 1 Bar) %	-
Altezza h4 (P= 0) %	-
A1 (%)	1,4
G (%)	0,0
Contenuto d'aria Ac (%)	**1,4**

Dosaggio dell'acqua e determinazione rapporto a/c (UNI 11201/2017)

Peso contenitore m_o (Kg)	1,461
Peso contenitore + campione di cls fresco m_u (Kg)	8,612
Peso contenitore + campione di cls essiccato m_s (Kg)	8,065
Quantità acqua totale $m_{w,t}$ (Kg)	0,547
Massa volumica del cls m_{cls} (Kg/m³)	2432
Volume del campione in prova V_{cls} (m³)	0,003
Contenuto totale d'acqua $\%m_{w,t}$ (%)	7,6
Dosaggio d'acqua totale $D_{w,t}$ (kg/m³)	186
Dosaggio d'acqua efficace D_w (kg/m³)	162
Dosaggio di cemento nel calcestruzzo D_c (kg/m³)	380
Dosaggio di Cenere Volante (kg/m³)	76
Rapporto Acqua Totale/Cemento	**0,49**
Rapporto Acqua Efficace/Cemento	**0,43**
Rapporto Acqua Efficace/Cemento equivalente	**0,39**

Il Tecnico

Il Direttore
Dott. Ing. Danilo Piscitelli

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Infrastructure - Milano Department
Via Bariola, 101
20045 Lainate (MI)
www.socotec.it

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

M/LAB04M/01.10 Rev. 02 Del 14/03/19	ROTTURA A COMPRESSIONE DI PROVINI CUBICI UNI EN 12390-3

Richiedente:	Isocell Precompressi Spa		
Rich. / Prev. N°	-	del	-
Committente:	Isocell Precompressi Spa		
Impresa:	Isocell Precompressi Spa		
Cantiere:	Galleria di Base del Brennero - Hinterrigger		

N° Rapporto:	RDP_MM_22-1394
Data:	26/04/2022
Pagina:	1 di 1

*Caratteristiche del conglomerato cementizio**

N°	Verbale di Prelievo		Opera	Ddt	Mix	Classe Rck [N/mm²]	Sigla interna
	Data	N°					
1	17/02/22	761bis/ISO/PEX	-	-	Studio mix Rck 55 FRC 00- 1,5 KG/m3 fibre in polipropilene	55	1gg-A 1gg-B

*dati forniti dal richiedente della prova

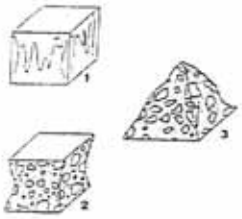
Risultati di prova

N°	sigla int.	Verb. Prelievo		Dimensioni			m_s	$V^{(1)}$	$Ds^{(2)}$	$Ac^{(3)}$	$F^{(4)}$	$Rc^{(5)}$	Provino (6)		Tipo di rottura (7)		Data di Prova
		Data	N°	larg.	alt.	lungh.							rettifica	G_m	Sod.	Non Sod.	
				[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[m³]	[KN/m³]	[mm²]	[KN]	[N/mm²]					
1	1gg-A	17/02/22	761bis/ISO/PEX	150,0	150,0	150,0	8,095	0,0034	23,52	22500,00	402,30	17,88	No	1	2	-	18/02/2022
	1gg-B			150,0	150,0	150,0	8,036	0,0034	23,35	22500,00	405,45	18,02	No	1	2	-	18/02/2022

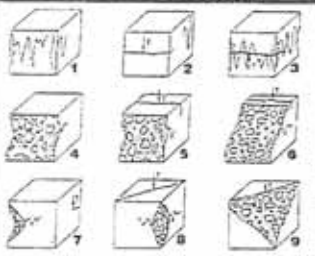
(Eseguita con macchina CONTROLS matr. 02010316)

(1) V = volume del provino
(2) Ds = massa volumica del provino (ottenuta come m_s / V)
(3) Ac = area compressa
(4) F = carico massimo a rottura
(5) Rc = resistenza a compressione (cubica) (ottenuta come F / A_c)
(6) NO: provino conforme secondo UNI EN 12390-1
S1: provino soggetto a rettifica meccanica - S2: provino soggetto a cappatura
Gm: numero giorni di maturazione
(7) Tipi di rotture ai sensi della UNI EN 12390-3:
SOD.: 1=cubica;2=bipiramidale;3=rottura esplosiva ; NON SOD.: da 1 a 9

Rotture Soddisfacenti



Rotture NON Soddisfacenti



Il Tecnico
Ing. Silvio Cimmino

Il Responsabile di cantiere
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

Sistema di Gestione Certificato QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

M/LAB04M/01.10 Rev. 02 Del 14/03/19	ROTTURA A COMPRESSIONE DI PROVINI CUBICI UNI EN 12390-3

Richiedente:	Isocell Precompressi Spa		
Rich. / Prev. N°	-	del	-
Committente:	Isocell Precompressi Spa		
Impresa:	Isocell Precompressi Spa		
Cantiere:	Galleria di Base del Brennero - Hinterrigger		

N° Rapporto:	RDP_MM_22-1395
Data:	26/04/2022
Pagina:	1 di 1

*Caratteristiche del conglomerato cementizio**

N°	Verbale di Prelievo		Opera	Ddt	Mix	Classe Rck [N/mm²]	Sigla interna
	Data	N°					
1	17/02/22	761bis/ISO/PEX	-	-	Studio mix Rck 55 FRC 00- 1,5 KG/m3 fibre in polipropilene	55	7gg-A 7gg-B

*dati forniti dal richiedente della prova

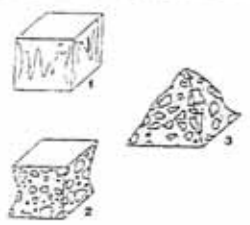
Risultati di prova

N°	sigla int.	Verb. Prelievo		Dimensioni			m_s	V(1)	Ds(2)	Ac(3)	F(4)	Rc(5)	Provino (6)		Tipo di rottura (7)		Data di Prova
		Data	N°	larg.	alt.	lungh.							rettifica	Gm	Sod.	Non Sod.	
				[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[m³]	[KN/m³]	[mm²]	[KN]	[N/mm²]					
1	7gg-A	17/02/22	761bis/ISO/PEX	150,0	150,0	150,0	8,048	0,0034	23,38	22500,00	1114,65	49,54	No	7	2	-	24/02/2022
	7gg-B			150,0	150,0	150,0	8,071	0,0034	23,45	22500,00	1117,58	49,67	No	7	2	-	24/02/2022

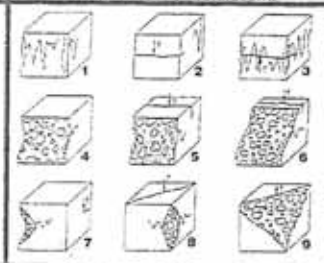
(Eseguita con macchina CONTROLS matr. 02010316)

(1) **V** = volume del provino
(2) **Ds** = massa volumica del provino (ottenuta come m_s / V)
(3) **Ac** = area compressa
(4) **F** = carico massimo a rottura
(5) **Rc** = resistenza a compressione (cubica) (ottenuta come F / Ac)
(6) **NO:** provino conforme secondo UNI EN 12390-1
S1: provino soggetto a rettifica meccanica - **S2:** provino soggetto a cappatura
Gm: numero giorni di maturazione
(7) **Tipi di rotture ai sensi della UNI EN 12390-3:**
SOD.: 1=cubica;2=bipiramidale;3=rottura esplosiva ; **NON SOD.:** da 1 a 9

Rotture Soddisfacenti



Rotture NON Soddisfacenti



Il Tecnico
Ing. Silvio Cimmino

Il Responsabile di cantiere
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

M/LAB04M/01.10 Rev. 02 Del 14/03/19	ROTTURA A COMPRESSIONE DI PROVINI CUBICI UNI EN 12390-3

Richiedente:	Isocell Precompressi Spa		
Rich. / Prev. N°	-	del	-
Committente:	Isocell Precompressi Spa		
Impresa:	Isocell Precompressi Spa		
Cantiere:	Galleria di Base del Brennero - Hinterrigger		

N° Rapporto:	RDP_MM_22-1396
Data:	26/04/2022
Pagina:	1 di 1

*Caratteristiche del conglomerato cementizio**

N°	Verbale di Prelievo		Opera	Ddt	Mix	Classe Rck [N/mm²]	Sigla interna
	Data	N°					
1	17/02/22	761bis/ISO/PEX	-	-	Studio mix Rck 55 FRC 00- 1,5 KG/m3 fibre in polipropilene	55	28gg-A 28gg-B

*dati forniti dal richiedente della prova

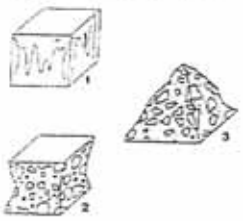
Risultati di prova

N°	sigla int.	Verb. Prelievo		Dimensioni			m_s	V(1)	Ds(2)	Ac(3)	F(4)	Rc(5)	Provino (6)		Tipo di rottura (7)		Data di Prova
		Data	N°	larg.	alt.	lungh.							rettifica	Gm	Sod.	Non Sod.	
				[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[m³]	[KN/m³]	[mm²]	[KN]	[N/mm²]					
1	28gg-A	17/02/22	761bis/ISO/PEX	150,0	150,0	150,0	8,026	0,0034	23,32	22500,00	1465,43	65,13	No	28	2	-	17/03/2022
	28gg-B			150,0	150,0	150,0	8,059	0,0034	23,42	22500,00	1423,35	63,26	No	28	2	-	17/03/2022

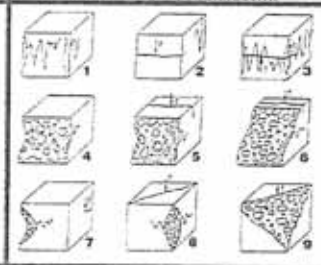
(Eseguita con macchina CONTROLS matr. 02010316)

(1) V = volume del provino
(2) Ds = massa volumica del provino (ottenuta come m_s / V)
(3) Ac = area compressa
(4) F = carico massimo a rottura
(5) Rc = resistenza a compressione (cubica) (ottenuta come F / Ac)
(6) NO: provino conforme secondo UNI EN 12390-1
S1: provino soggetto a rettifica meccanica - S2: provino soggetto a cappatura
Gm: numero giorni di maturazione
(7) Tipi di rotture ai sensi della UNI EN 12390-3:
SOD.: 1=cubica;2=bipiramidale;3=rottura esplosiva ; NON SOD.: da 1 a 9

Rotture Soddisfacenti



Rotture NON Soddisfacenti



Il Tecnico
Ing. Silvio Cimmino

Il Responsabile di cantiere
Dott. Geol. Giuseppe Caputo

Sistema di Gestione Certificato QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

Copia conforme all'originale

INFRASTRUCTURE
MILANO DEPARTMENT
Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

M/LAB04M/01.91 Rev. 02 Del 14/03/19	**PROFONDITA' DI PENETRAZIONE DELL'ACQUA SOTTO PRESSIONE** **Secondo capitolato D3 12.3.**

Richiedente:	Isocell Precompressi Spa		
Rich. / Prev. N°	-	del	-
Committente:	Isocell Precompressi Spa		
Impresa:	Isocell Precompressi Spa		
Cantiere/Opera	Galleria di Base del Brennero - Hinterrigger		

N° Rapporto:	RDP_MM_22-1397
Data:	26/04/2022
Pagina:	1 di 1

*Caratteristiche del conglomerato cementizio**

N°	Verbale di Prelievo		Opera	Ddt	MIX	Sigla
	Data	N°				
1	17/02/22	761bis/ISO/PEX	-	-	Studio mix Rck 55 FRC 00-1,5 KG/m3 fibre in polipropilene	761-P1 761-P2 761-P3

*dati forniti dal richiedente della prova

Caratteristiche del provino

Forma	cubi	cubi	cubi
Dimensioni (mm)	200X200X200	200X200X200	200X200X200
Sigla di identificazione provino	761-P1	761-P2	761-P3

Calcestruzzo indurito
Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione (D3 12.3.)

Scadenza dei 28gg di maturazione	17/03/2022	17/03/2022	17/03/2022
Data inizio prova	17/03/2022	17/03/2022	17/03/2022
Data fine prova	31/03/2022	31/03/2022	31/03/2022
Pressione max applicata	700 kpa	700 kpa	700 kpa

SIGLA	Direzione applicazione acqua sotto pressione	Profondità del fronte medio di penetrazione	NOTE
n.	(V / O)	(mm)	-
761-P1	Verticale	11,3	nessuna
761-P2	Verticale	12,9	nessuna
761-P3	Verticale	12,4	nessuna
Media della profondità di penetrazione dei tre provini		12,2	

Lo Sperimentatore
Ing. Geremia Paolo De Luca

Il Direttore del Laboratorio

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Bariola, 103
20045 Lainate (MI)
Il Direttore del Laboratorio 7617 / STC
Dott.Ing. Danilo Piscitelli

Copia conforme all'originale

Allegato 7: fibre in Polipropilene

Scheda tecnica CHRYSO®Micro Mono
FPC Chryso per CHRYSO®Micro Mono
DOP CHRYSO®Micro Mono
Certificato ISO 9001 Chryso

CHRYSO®Micro Mono

Fibra di polipropilene monofilamento non strutturale

Descrizione

CHRYSO®Micro Mono è una fibra sintetica monofilamento a base di polipropilene vergine 100%, senza aggiunta di olefina rigenerata. Il calcestruzzo addizionato con **CHRYSO®Micro Mono** può essere finito con qualsiasi tecnica di finitura.
Disponibile nelle lunghezze 6, 12 e 18 mm.

Proprietà

In caso di incendio, le microfibre **CHRYSO®Micro Mono** permettono di evitare il pericoloso fenomeno dello "spalling", cioè l'esplosione violenta della struttura. Infatti, durante un incendio le fibre, raggiunta la loro temperatura di fusione, si decompongono senza produrre gas nocivi e trasformano il volume che occupavano in precedenza nella pasta cementizia in una serie di canali tra loro interconnessi. I canali fungono da vie di fuga per il calore e il vapore che generano in seguito alla repentina ebollizione dell'acqua interstiziale. Questa proprietà, quindi, evita al calcestruzzo fibrorinforzato di esplodere violentemente.

Idonea per tutti i tipi di impasti cementizi che necessitano di resistenza a fessurazione intrinseca e una migliorata impermeabilità all'acqua, quali cordoli, rampe, stucchi, rivestimenti, sezioni a basso spessore.

Particolarmente adatta ad incrementare la resistenza ai cicli di gelo e disgelo dei conglomerati cementizi.

Campi di applicazione

CHRYSO®Micro Mono viene utilizzata per inibire e controllare le fessurazioni intrinseche del calcestruzzo dovute al ritiro plastico.

L'impiego di **CHRYSO®Micro Mono** consente di:

- ridurre le fessurazioni da ritiro plastico
- migliorare la durabilità dei manufatti in calcestruzzo
- eliminare il fenomeno dello "spalling".

CHRYSO®Micro Mono viene utilizzata per realizzare massetti, caldane e sottofondi di pavimentazioni per interni ed esterni.

Conformità

Conforme alla norma EN 14889-2 per applicazioni non strutturali nel calcestruzzo, nelle malte e nelle malte da iniezione.

Modalità di impiego

Le fibre vanno aggiunte direttamente nell'apparato mescolante presso l'impianto di prefabbricazione o di betonaggio.

Le fibre **CHRYSO®Micro Mono** andranno aggiunte sul nastro trasportatore contemporaneamente a inerti, cemento, sabbie e a una prima frazione della ghiaia. Non aggiungere le fibre per prime. Terminata l'aggiunta, mescolare per almeno 5 minuti alla massima velocità.

Le fibre **CHRYSO®Micro Mono** possono essere pompate, spruzzate o messe in opera con le convenzionali apparecchiature disponibili in cantiere.

Nota bene

La fibra **CHRYSO®Micro Mono** non può essere utilizzata per applicazioni strutturali nel calcestruzzo e nelle malte da iniezione.

Comportamento al fuoco

Come tutte le fibre sintetiche, **CHRYSO®Micro Mono** si deteriora quando, in caso di incendio, è raggiunta la sua temperatura di fusione. Questo fatto, solo apparentemente, rappresenta uno svantaggio rispetto, per esempio, alle fibre metalliche. Infatti, durante un incendio, raggiunta la loro temperatura di fusione, le fibre si decompongono senza produrre gas nocivi, trasformando il volume che occupavano in precedenza nella pasta cementizia, in una serie di 'canali' tra loro interconnessi.

I canali fungono da "vie di fuga" per il calore e il vapore che si genera in seguito alla repentina ebollizione dell'acqua interstiziale. Questa proprietà evita al calcestruzzo fibrorinforzato con **CHRYSO®Micro Mono** di esplodere violentemente, come succede nel caso di un calcestruzzo
con fibre d'acciaio o non fibrorinforzato, mancando questi ultimi della porosità autogenerata dalle **CHRYSO®Micro Mono.** Fermo restando verifiche o test specifici che ne comprovino l'idoneità ed il comportamento per questa ed altre caratteristiche chimico-fisico-meccaniche.

CHRYSO®Micro Mono

Fibra di polipropilene monofilamento non strutturale

Caratteristiche tecniche

PROPRIETÀ CHIMICHE E FISICHE	
Materiale	100% polipropilene vergine
Forma	Microfibra monofilamento
Aspetto	Fibra singola trasparente
Peso specifico	0,91 kg/dm^3
Sezione trasversale	Circolare
Lunghezza	da 6, 12 e 18 mm
Spessore	18-20 micron (per 6 mm); 30-32 micron (per 12 e18 mm);
Numero di filamenti	240 milioni/kg (per 6 mm); 120 milioni/kg (per 12 mm), 80 milioni/kg (per 18 mm);
Superficie	230 m^2/kg (per 6 mm); 140 m^2/kg (per 12 e 18 mm);
Resistenza a trazione	427-495 Mpa (per 6mm); 467-548 Mpa (per 12 e 18 mm)
Modulo elastico	4457-5111 (per 6 mm); 4048-5674 Mpa (per 12 e 18 mm)
Allungamento	20-25%
Tenacità	6,5-7,0 g/denari – Elevata tenacità
Impurità	Non contiene olefina, poliammide o materiale riciclato
Resistenza agli acidi, alle basi e ai sali	totale
Effetto ad agenti ossidanti	stabile
Solventi organici	Fusione da solventi clorurati ad elevate temperature
Resistenza biologica	stabile
Resistenza alla abrasione	stabile
Compatibilità con cemento	eccellente
Effetto agli alcali	stabile
Recupero di umidità	70% di umidità relativa a 21 °C
Punto di rammollimento	150 °C
Punto di fusione	160 °C
Temperatura di decomposizione totale	>320 °C
Temperatura di accensione	600 °C
Conformità	Norma EN 14889 Parte II Tipo 1A e ASTM C1116 Tipo III, ASTM D7508

Sicurezza

Per la manipolazione del prodotto e l'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale, consultare la relativa Scheda Dati di Sicurezza, disponibile su richiesta.

CHRYSO®Micro Mono

Fibra di polipropilene monofilamento non strutturale

SCHEDA CATALOGO

Aggiornamento 09.2021

Specifiche chimico/fisiche:
- Densità (g/cc): 0,91 circa
- Lunghezza: 6 – 12 - 18 mm
- Conforme alla norma UNI EN 14889-2 per applicazioni non strutturali nel calcestruzzo, nelle malte e nelle malte da iniezione

Composizione di massima:
Fibra sintetica monofilamento a base di polipropilene vergine 100%, senza aggiunta di olefina rigenerata.

Definizione prestazionale:
Idonea per tutti i tipi di impasti cementizi che necessitano di resistenza a fessurazione intrinseca e una migliorata impermeabilità all'acqua, quali cordoli, rampe, stucchi, rivestimenti, sezioni a basso spessore, massetti.

TIpo:	Confezione	Codice
- 6 mm	- Scatola con 20 sacchetti da 900 g	0109202G20
- 12 mm		0109202P30
- 18 mm		0109202P40

Dosaggio:
tra 0,6 e 0,9 kg/m3

La nostra Società è certificata secondo UNI EN ISO 9001 da ICMQ. Il nostro sistema qualità si basa sulla vendita a catalogo, strumento contrattuale tra la nostra società e il cliente. CHRYSO ITALIA, con questo strumento, garantisce al suo cliente che il prodotto, oggetto di fornitura, è conforme alle specifiche chimico-fisiche della presente scheda catalogo. Questo tipo di vendita ci esonera dall'emissione del certificato di analisi che, per sua natura, garantisce solamente le prestazioni della specifica fornitura.

Le informazioni contenute nella presente scheda sono basate sulle nostre conoscenze ed esperienze attuali. Non possono in nessun caso implicare una garanzia da parte di Chryso Italia, né responsabilità circa l'utilizzazione del prodotto, non essendo le condizioni di impiego sotto il nostro controllo. Si raccomanda, prima dell'utilizzo del prodotto, di effettuare prove pratiche che ne confermino l'idoneità per l'uso previsto, nelle reali condizioni operative. Il nostro Servizio Tecnico è a Vostra completa disposizione per aiutarvi a risolvere al meglio i vostri problemi. Ci riserviamo di modificare caratteristiche tecniche, descrizioni e illustrazioni in qualsiasi momento.

CHRYSO ITALIA SRL
20097 SAN DONATO MILANESE (MI) - Via Bruno Buozzi 1 - ITALIA – Tel.: +39 02 527 6041 – info.chrysoita@chryso.com – www.chryso.it

N° 97136

Ed. 3 – 01/2022

Notifikovaná osoba č. 1301

TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ, n. o.
BUILDING TESTING AND RESEARCH INSTITUTE
Studená 3, 821 04 Bratislava, Slovenská republika

Certificate of constancy of performance

1301 – CPR – 1472

In compliance with Regulation (EU) No 305/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product

Polymer fibres, Macro fibres, trade name: Polytwist PT54

Type: twisted bundle of mono-filaments
Dimensions: Class II

are intended for structural use in concrete, mortars and other cementious mixes.

Placed on the market under the name of

**Polipropilen Elyaf Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş.
Cumhuriyet Mah Yüzyıl Cad. No:64 34876 Kartal / İstanbul /
Turkey**

and produced in the manufacturing plant

**Polipropilen Elyaf Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş.
Cumhuriyet Mah Yüzyıl Cad. No:64 34876 Kartal / İstanbul /
Turkey**

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in Annex ZA of the standard

EN 14889-2: 2006

under system 1+ for the performance set out in this certificate are applied and that the factory production control conducted by the manufacturer is assessed to ensure the

constancy of performance of the construction product.

This certificate was first issued on 22 August 2019 and will remain valid as long as neither the harmonised standard, the construction product, the AVCP methods nor the manufacturing conditions in the plant are modified significantly, unless suspended or withdrawn by the notified product certification body.

Bratislava, 22 August 2019

Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o. TSÚS - 1 - Notifikovaná osoba 1301

Dipl. Ing. Daša Kozáková
Head of Notified Body 1301

113169

CE

TRADUZIONE DEL CERTIFICATO

Notifikovaná osoba č. 1301

TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ, n. o.
BUILDING TESTING AND RESEARCH INSTITUTE
Studená 3, 821 04 Bratislava, Slovenská republika

Certificate of constancy of performance

1301 – CPR – 1472

In conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011/EU del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione o CPR), questo certificato si applica al prodotto da costruzione

Fibre Polimeriche, Macro fibre, nome commerciale: Plytwist PT54

Tipo: Fascio ritorto di monofilamenti

Dimensioni: Classe II

sono destinati all'uso strutturale in calcestruzzo, malte e altri conglomerati cementizi

immesse sul mercato con il nome

Polipropilen Elyaf Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş.
Cumhuriyet Mah Yüzyıl Cad. No:64 34876 Kartal / İstanbul / Turkey

e prodotto nello stabilimento di produzione

Polipropilen Elyaf Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş.
Cumhuriyet Mah Yüzyıl Cad. No:64 34876 Kartal / İstanbul / Turkey

Questo certificato attesta che tutte le disposizioni relative alla valutazione e verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA della norma

EN 14889-1:2006

sotto il sistema 1 per la prestazione di cui al presente certificato sono applicate e che il controllo della produzione in fabbrica condotto dal il produttore è valutato per garantire la

costanza delle prestazioni del prodotto da costruzione.

Questo certificato è stato emesso per la prima volta il 22 agosto 2019 e rimarrà valido finché né la norma armonizzata, il prodotto da costruzione, i metodi AVCP, né le condizioni di fabbricazione nello stabilimento sono modificato in modo significativo, salvo sospensione o ritiro da parte dell'organismo di certificazione del prodotto notificato.

Bratislava, 22 agosto 2019

Dipl. Ing. Daša Kozáková
Head of Notified Body 1301

CE

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE N° 0109202P20

1 Codice unico di identificazione del prodotto-tipo: **CHRYSO® MICRO MONO**

2 Usi previsti: Fibre polimeriche per impieghi non strutturali nel calcestruzzo, malta e malta per iniezione

3 Fabbricante: CHRYSO ITALIA Srl
Via B. Buozzi n. 1
20097 San Donato Milanese (MI) ITALIA

4 Sistema di VVCP: Sistema 3

5 Norma armonizzata EN 14889-2: 2006

Organismi notificati:

Il laboratorio notificato **Technický A Skúšobný Ustav Stavebný** ha valutato la prestazione in base a prove sulla scorta del campionamento effettuato dal fabbricante.

6 **Prestazioni dichiarate:**

Caratteristiche essenziali	Prestazione		Specifica tecnica armonizzata
Proprietà a trazione / modulo di elasticità	470 MPa	4700 MPa	EN 14889-2:2006
Effetto sulla consistenza con 0,9 kg/m^3 di fibre	5,9 s		
Sostanze pericolose	Conforme al DL 14/03/2003 n. 65 (direttiva 1999/45/CE) e successivi adeguamenti al regolamento 1907/2006/CE		
Durabilità	La durabilità dipende dal tipo di calcestruzzo che ingloba le fibre		
Lunghezza fibre	6 mm		

La prestazione del prodotto identificato è conforme alle prestazioni dichiarate.
La presente dichiarazione di prestazione viene emessa in conformità al Regolamento (UE) n.305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

Firmato a nome e per conto del fabbricante da:

Jean Mascaro

San Donato M.se, 30-04-2021

CHRYSO ITALIA Srl

ICMQ

CISQ is a member of IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK
www.iqnet-certification.com

IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world. IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.

CERTIFICATO

CERTIFICATE

97136

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA DI GESTIONE DI
WE HEREBY CERTIFY THAT MANAGEMENT SYSTEM OPERATED BY

CHRYSO ITALIA S.r.l.

Via Bruno Buozzi, 1 - 20097 San Donato Milanese MI

UNITA' OPERATIVE CERTIFICATE
OPERATIONAL CERTIFIED UNITS

Via Madonna – 24040 Lallio BG
Via Bruno Buozzi, 1 - 20097 San Donato Milanese MI

E' CONFORME ALLA NORMA
IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD

UNI EN ISO 9001:2015

PER I SEGUENTI TIPI DI PRODOTTI, PROCESSI E SERVIZI
COVERING THE FOLLOWING KIND OF PRODUCTS, PROCESSES AND SERVICES

EA: 12, 16, 17, 29a

produzione e commercializzazione di: additivi per cemento, calcestruzzo e malte; premiscelati cementizi; prodotti chimici per l'edilizia. Progettazione e produzione di sistemi per sollevamento e fissaggio di elementi prefabbricati; fissaggi sismici per pannelli, sistemi di sicurezza anticaduta, sistemi per la produzione di pannelli a taglio termico, sistemi a mensola per pannelli orizzontali, sistemi antiscoppio per elementi prefabbricati e di fibre strutturali. Commercializzazione di fibre strutturali, distanziatori, elementi di giunzione per barre d'armatura, carrelli e rulli per macchinari pesanti, matrici ed accessori per calcestruzzo architettonico; progettazione e sviluppo di prodotti chimici per l'edilizia

production and trading of: admixtures for cement, concrete and mortars; pre-mixed concrete; construction chemicals. Design and manufacture of lifting and anchoring systems for precast elements; seismic fixings for panels, fall protection systems, systems for the production of thermal break panels, bracket systems for horizontal panels, explosion-proof systems for precast elements and structural fibers. Trading of structural fibers, spacers, joining elements for reinforcing bars, skids and rollers for heavy machinery, patterns and accessories for architectural concrete; design and development of construction chemicals

L'uso e la validità del presente certificato sono soggetti al rispetto delle Condizioni Generali di Contratto per la certificazione di sistemi di gestione
Use and validity of this certificate subject to General Agreement Conditions for certification of management systems

PRIMA EMISSIONE *FIRST ISSUE*	EMISSIONE CORRENTE *CURRENT ISSUE*	SCADENZA *EXPIRY*
25/02/1997	29/03/2021	31/03/2024

ICMQ S.p.A. – Via De Castillia, 10 – 20124 MILANO
www.icmq.org - icmq@icmq.org

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
SGQ N 011A
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

FEDERAZIONE CISQ
www.cisq.com
CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.
CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.

COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

DIREZIONE LAVORI:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

APPALTATORE:

webuild Implenia
CONSORZIODOLOMITI

PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

SWS

MANDANTI:

PINI ITALIA
GDP GEOMIN
S.I.F.E.L. S.p.A.
SISt Studio di Ingegneria Strutturale Organte & Bortot

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
Ing. Paolo Cucino

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Dott. Ing. PAOLO CUCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA

TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

00 - ELABORATI GENERALI

STUDI INTEGRATIVI

-

Chimismo delle acque sotterranee interagenti con le opere in progetto a riguardo delle potenziali condizioni di attacco chimico (dilavamento della calce del cemento) sul calcestruzzo del rivestimento definitivo

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. Pietro Gianvecchio		-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
IB0U	1B	E	ZZ	SD	MD0000	001	A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	A. Damiano	16/05/2022	P. Perello	25/05/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	16/06/2022	IL PROGETTISTA P.Cucino 16/06/2022

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Dott. Ing. PAOLO CUCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE 4
2. CRITERI UTILIZZATI 5
3. DATI DISPONIBILI PER LE ACQUE DELLA ZONA DI PROGETTO 6
4. ANALISI DEI DATI 6
5. DISCUSSIONE DEI DATI 9
6. CONCLUSIONI 9

1. INTRODUZIONE

La presente nota tecnica riguarda la descrizione del chimismo delle acque sotterranee che potranno interagire, in condizioni di saturazione dei terreni / ammassi rocciosi in cui verranno realizzate le opere in progetto, con il calcestruzzo di rivestimento definitivo delle gallerie e con le altre strutture sotterrane in cls o c.a. a contatto con il terreno. In particolare, si fa riferimento ai conci di rivestimento prefabbricati della galleria di Finestra Forch. Tuttavia, le considerazioni di seguito riportate si ritengono applicabili all'intera area di progetto.

La tematica discussa nella presente nota riguarda la possibilità che nell'area di progetto, in particolare nella zona della Finestra Forch, esistano acque sotterranee con caratteristiche chimiche tali da poter determinare un ambiente chimicamente aggressivo nei confronti del calcestruzzo che si prevede di utilizzare per la costruzione dei conci prefabbricati, segnatamente attraverso il processo di dilavamento della calce contenuta nel cemento legante del cls, come definito dalla normativa di settore (UNI 11104; UNI EN 206-1: 2016).

Il processo di dilavamento della calce può avvenire ad opera di acque definite "pure" o minimamente mineralizzate, quali ad esempio le acque di precipitazione meteorica o le acque di scioglimento del manto nevoso o dei ghiacciai, che, essendo acque che non hanno interagito, se non in modo molto limitato, con suoli e rocce, sono acque che presentano elevati contenuti di CO_2; quest'ultima infatti non è ancora stata coinvolta nei processi di dissoluzione che implicano il consumo di acido carbonico. La normativa non definisce parametri chimici di riferimento per le acque "pure", mentre la presenza di CO_2 aggressiva, ossia anidride carbonica libera in soluzione e di conseguenza il pH sono due parametri fondamentali per la definizione della classe di attacco chimico e sono elencati con i rispettivi limiti nel *prospetto 2 - "Valori limite per le classi di esposizione all'attacco chimico nel suolo naturale e nell'acqua del terreno"* della normativa sopra richiamata. La stessa normativa specifica (prospetto 2) che gli ambienti chimicamente aggressivi sono basati sul suolo naturale e l'acqua contenuta nel terreno a temperature comprese tra 5° C e 25° C ed una velocità dell'acqua sufficientemente bassa da poter approssimare condizioni statiche.

2. CRITERI UTILIZZATI

Sulla base di quanto specificato dalla normativa e dal precedente paragrafo (velocità dell'acqua sufficientemente bassa da poter approssimare condizioni statiche), si considerano significativi i dati delle acque sotterranee misurati nei piezometri realizzati durante le varie campagne di indagine del progetto e monitorati.

Ai fini pratici, i parametri che possono essere utilizzati per considerare un'acqua "pura" sono il pH e la conducibilità elettrica.

Il pH, che è anche uno dei criteri di definizione della classe di esposizione all'attacco chimico previsto dalla normativa, è direttamente correlato alla presenza in soluzione di CO_2 libera, quindi aggressiva: in un'acqua naturale, minore è il suo valore di pH, maggiore è il suo contenuto di CO_2 libera. La normativa definisce condizioni di attacco chimico classificabile solo per valori di pH dell'acqua minori o uguali a 6,5 (limite inferiore di acidità per la classe XA1), poiché in effetti al di sotto di tali valori si ha una presenza di CO_2 in quantità significative. Il valore di riferimento del pH delle acque meteoriche continentali è variabile tra 4 e 6, come indicato in tabella in Fig. 1 (con rif. bibl.). Valori analoghi possono essere presenti nelle acque di primo scioglimento di nevi e ghiacci.

Tab. 8.1 - *Concentrazioni tipiche (in mg/l) dei costituenti principali nelle piogge continentali e marine (da* BERNER & BERNER, *1996).*

- Typical concentrations (in mg/l) of major constituents in continental and marine rainwater (from BERNER & BERNER, 1996).

	Na^+	Mg^{++}	K^+	Ca^{++}	NH_4^+	Cl^-	SO_4^{--}	NO_3^-	pH
C R	0.2 – 1	0.05 – 0.5	0.1 – 0.3[a]	0.1 – 3[a]	0.1 – 0.5[b]	0.2 – 2	1 – 3[ab]	0.4 – 3[b]	4 – 6
M-C R	1 – 5	0,4 – 1,5	0.2 – 0.6	0.2 – 1.5	0.01 – 0.05	1 – 10	1 – 3		5 – 6

C R = Continental Rain; M-CR = Marine and Coastal Rain

a) In aree continentali remote K^+ = 0.02-0.07; Ca^{++} = 0.02-0.20; SO_4^{--} = 0.2-0.8

b) in aree inquinate NH_4^+ = 1-2; SO_4^{--} = 3-8; NO_3^- = 1-38

Fig. 1: tabella riportante le concentrazioni tipiche dei principali ioni disciolti nelle acque di pioggia e i valori tipici di pH.

Il valore di Conducibilità Elettrica Specifica (di seguito riportata con la sigla CES) delle acque, pur se non considerato in normativa, è direttamente correlato alla quantità di ioni disciolti ed è un indicatore fondamentale per stabilire se un'acqua possa essere definita "pura". Considerando che un'acqua piovana presenta una conducibilità inferiore a 20-25 mS/cm e assumendo che un'acqua pura non si discosti molto dall'acqua piovana, il suo valore di CES dovrà risultare prossimo a questo intervallo.

3. DATI DISPONIBILI PER LE ACQUE DELLA ZONA DI PROGETTO

Come anticipato, a questo scopo, si considerano i dati relativi alle misure in situ dei parametri chimici delle acque presenti nei piezometri installati nei fori di sondaggio nel corso delle campagne d'indagine 2012-13 e 2017-18 e sottoposti a monitoraggio per un arco temporale che va dal 2013 al 2021.

I piezometri monitorati nell'intera area di progetto sono in totale 61. Le misure eseguite variano da 1 a 21 per ciascun piezometro, per un totale di 633 dati. I piezometri, così come gli altri punti d'acqua monitorati, sono suddivisi in sottobacini per l'area di interesse.

Relativamente all'area rappresentativa per la finestra di Forch, si considerano significativi i dati dei piezometri appartenenti al bacino di Varna Nord, che sono 21, con un totale di 212 misure disponibili.

I dati sopra descritti sono elencati nell'elaborato di PE cod. IB0U1BEZZRHGE0000006A – Report monitoraggio idrogeologico 2013-2021, che riprende ed aggiorna gli analoghi documenti di Progetto Definitivo integrando i dati del periodo 2019-2021.

4. ANALISI DEI DATI

I dati relativi alle misure di pH e CES eseguite nei piezometri sono stati rappresentati su grafici ad istogramma rappresentanti le frequenze statistiche delle misure in classi di valori significativi per le finalità della presente nota.

Le classi di valori considerati sono le seguenti:

- Per il pH: <6; 6-6,5; 6,5-7; 7-8; 8-9; 9-10; >10
- Per la CES: <20μS/cm; 20-50μS/cm; 50-100μS/cm ; 100-300μS/cm ; 300-500μS/cm ; 500-700μS/cm ; 700-1000μS/cm ; >1000μS/cm

Per quanto riguarda l'area di progetto nel suo insieme, i grafici rappresentativi sono quelli riportati di seguito.

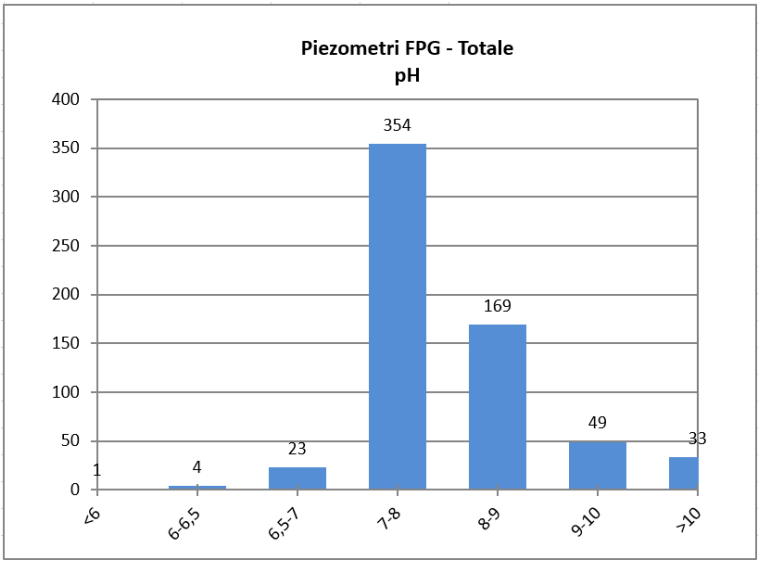


Fig. 2: istogramma di frequenza delle classi di pH per le 633 misure eseguite nei piezometri dell'intera area di progetto.

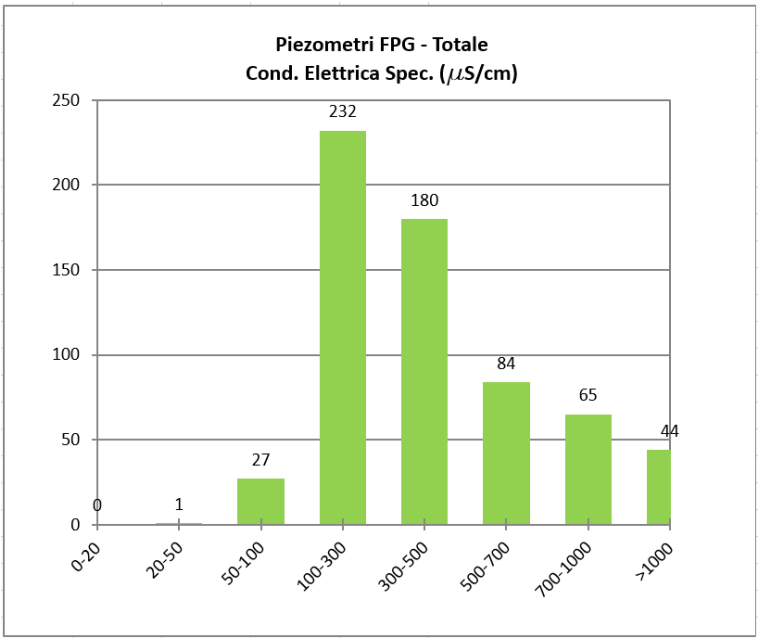


Fig. 3: istogramma di frequenza delle classi di CES per le 633 misure eseguite nei piezometri dell'intera area di progetto.

Relativamente all'area rappresentativa per la Finestra di Forch, costituita dal bacino di Varna Nord, i grafici sono i seguenti:

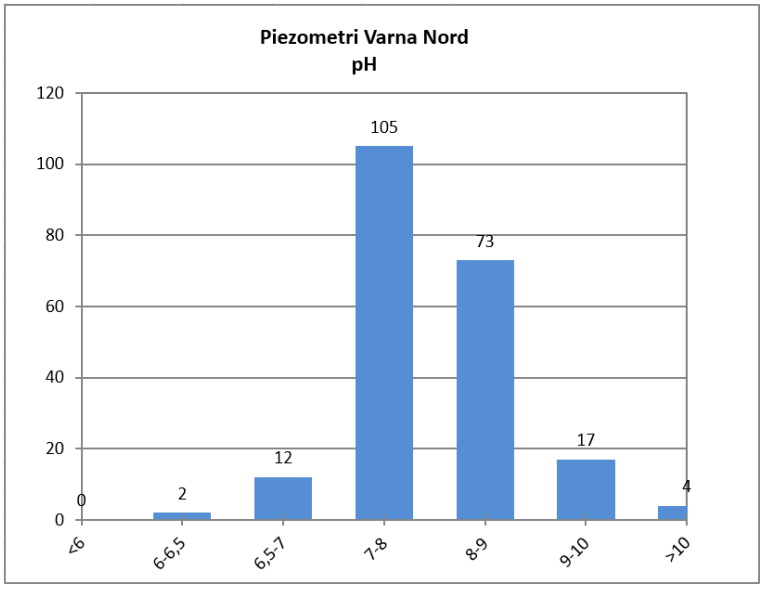


Fig. 4: istogramma di frequenza delle classi di pH per le 212 misure eseguite nei piezometri del bacino di Varna Nord, rappresentativo per la Finestra Forch.

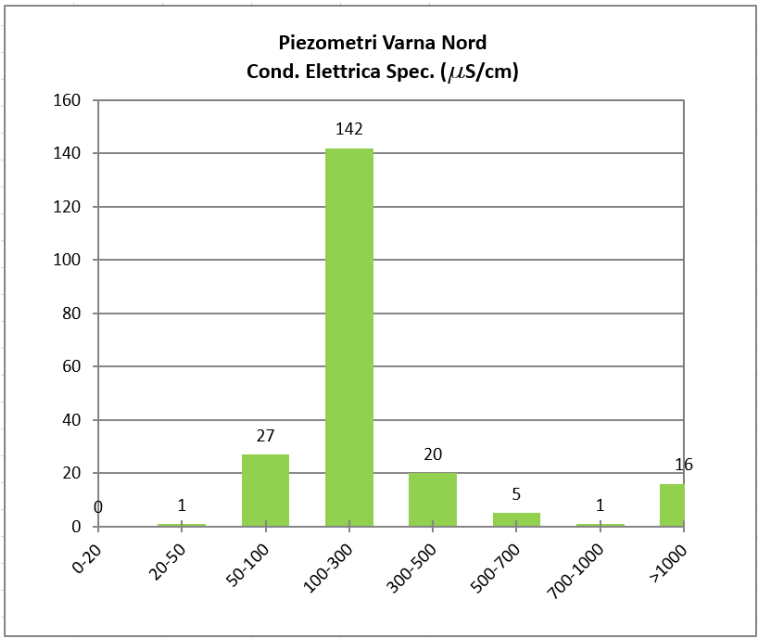


Fig. 5: istogramma di frequenza delle classi di CES per le 212 misure eseguite nei piezometri del bacino di Varna Nord, rappresentativo per la Finestra Forch.

5. DISCUSSIONE DEI DATI

Dall'osservazione dei grafici riportati sopra si evince che alcuni valori di pH e CES delle acque sotterranee potrebbero essere indicativi di ambienti chimicamente aggressivi: facendo riferimento all'intera area di progetto, valori di pH inferiori a 6.5 sono stati registrati in 5 misure su 633 (0,8 %), mentre per quanto riguarda la CES non vi sono valori inferiori a 20μS/cm (il valore più basso misurato, compreso nella classe 20-50μS/cm, è pari a 44μS/cm).

Questi valori puntuali, lontani dal valore medio del campione di misure, sono da considerarsi anomali e legati a condizioni esterne eccezionali quali acqua piovana (Piezometro B_001250 – S2-2012) o vicinanza all'alveo attivo del fiume Isarco (Piezometro B_001346 – C29) e sono quindi da escludere dal campione. Le stesse condizioni eccezionali si possono riscontrare anche in altri piezometri della zona che presentano nello stesso periodo un valore più basso della media.

6. CONCLUSIONI

Sulla base dell'analisi dei dati dei piezometri presentati e discussi nella presente nota tecnica si conclude che nelle acque sotterranee del bacino di Varna Nord e della Finestra Forch non si riscontrano le condizioni che possono determinare un ambiente chimicamente aggressivo per il calcestruzzo e portare al dilavamento della calce contenuta nello stesso.

Tale conclusione si può estendere in termini generali a tutta l'area di progetto.

webuild	DESIGN SERVICES – TECHNICAL NOTE

Document No.	DS-TN-G-22-63_IB	Date	14/12/2022

Project	**QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA – VERONA LOTTO1, TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"**
Subject	**Valutazione impiego cemento Portland Ferrico CEM I 42,5 N- SR 0 per la prefabbricazione del calcestruzzo dei conci TBM**

From	S. Scaffidi – N. Valiante
Copy to	U. Cardu
To	Consorzio Dolomiti

1 INTRODUZIONE

La presente nota tecnica pone un argomento di deroga alle specifiche di capitolato RFI per l'adozione di un cemento Portland ferrico CEM I 42.5 N SR 0 nel confezionamento del calcestruzzo dei conci prefabbricati necessari al rivestimento definitivo delle gallerie di linea del progetto.

Lo studio di deroga è quindi finalizzato all'utilizzo del cemento Portland ferrico nel rivestimento delle gallerie di linea del progetto mettendo in evidenza anche i benefici dell'impronta ecologica e cioè di riduzione di immissione di anidride carbonica nell'ambiente.

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- ✓ CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI RFI;
- ✓ Normativa EN 197-1 -- Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
- ✓ Normativa EN 206-1 -- Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- ✓ Schede tecniche cementi;
- ✓ EPD (Enviromental Product Declaration) cemento Ferrico.

3 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL CEMENTO FERRICO IN FUNZIONE DELLE TIPOLOGIE PRESCRITTE NEL CAPITOLATO RFI

La Tabella 6.5.5.1 del CGTA (Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili) definisce i requisiti minimi delle miscele assegnando al tipo di calcestruzzo B2 "Conci prefabbricati in c.a. per rivestimento di gallerie" le tipologie di cemento CEM III, IV e V cioè d'altoforno, pozzolanico e composito rispettivamente. Le tipologie di cementi prescritti dal Cliente hanno un contenuto di clinker ridotto rispetto al CEM I, quindi, nel processo di maturazione del calcestruzzo, sono atti a generare bassi valori di calore di idratazione.
La geometria dei conci delle gallerie di linea del progetto con spessore di 45 cm, la larghezza di 180 cm e la lunghezza dell'arco di 397 cm genera un quantitativo di calcestruzzo totale pari a 3,2 mc. Il tema dello sviluppo di calore dovuto al processo di idratazione del calcestruzzo, di per se mitigato nella prefabbricazione a maturazione controllata e permette di eliminare i fenomeni associati all'eccessivo sviluppo delle temperature.
Il costituente principale del clinker è l'alluminato tricalcico C3A il quale si idrata molto rapidamente, attraverso reazioni esotermiche in grado di produrre oltre il 50% del totale di calore nel processo di idratazione.

Il cemento ferrico CEM I 42,5N SR0 avendo un contenuto di alluminato tricalcico pari a zero, unico nel suo genere, e un contenuto di fondenti elevato genera un equilibrio stechiometrico tra atomi di ferro e di alluminio tale da determinare la completa fissazione dell'alluminio da parte del ferro. Ne deriva che l'assenza di C3A lo rende un cemento altamente resistente ai solfati e concorre a ridurre il calore di idratazione.
Un raffronto puntuale del Portland ferrico CEM I proposto con cementi tipo CEM III e CEM IV è indicato nella tabella 1, dove si riportano le caratteristiche chimiche fisiche e meccaniche dei cementi e i requisiti della norma EN 197-1.
Dai dati riportati è evidente che il CEM I ferrico proposto rispetta tutti i requisiti prestazionali previsti per un cemento tipo III e IV.
L'assenza dell'alluminato tricalcico conferisce al cemento ferrico un'elevata resistenza all'attacco da parte di acque e terreni aggressivi inserendosi nella classe di resistività più alta cioè "SR0 altamente resistente ai solfati". La capacità di resistere all'attacco solfatico in ambienti aggressivi non risulta paragonabile al cemento Portland CEM I e addirittura risulta più competitiva rispetto ai cementi proposti in capitolato. Inoltre, l'alta resistenza del cemento all'attacco chimico in ambiente aggressivo conferisce al calcestruzzo alte caratteristiche in termini di durabilità.
Inoltre, occorre evidenziare che la mancanza di C3A rende questo cemento da un lato un cemento a basso calore di idratazione (LH) e quindi in linea con cementi di classe III e IV. Infatti, un cemento tipo CEM I standard ha calore di idratazione dell'ordine dei 300-350 J/g e comunque maggiore dei 270 J/g previsti dalla norma per un LH.

REQUISITI EN 197 -1						TIPOLOGIE CEMENTI					
						Non in linea con CGTA RFI	Aderenti a CGTA RFI				
Prove		u.m	Limiti Prospetto 2 e 3 EN 197-1			Italcementi Portland Ferrico CEM I 42,5 N- SR 0	Vicat CEM III/A 42,5 N LH CE PM-ES-CP1 NF	Vicat CEM III/B 42,5 N LH/SR CE PM NF	Buzzi Unicem CEM III/B 42,5 N - LH-SR	Holcim CEM IV/A (V) 42,5R - SR	Colacem CEM IV/A (P) 42,5N - SR
			Tipi di cemento	Classe di resistenza	Requisiti						
Chimiche	Perdita al fuoco	%	CEM I e III	tutte	≤ 5,0%	2,9					
	SO_3	%	CEM I, II, IV e V	32,5N 32,5R	≤ 3,5%	2,5	2,5	2,4	2,0	3,5	2,5
				42,5R 52,5N	≤ 4,0%						
			CEM III	tutte							
	Cl^-	%	tutti	tutte	≤ 0,10%	0,020	0,290	0,080	0,080	0,052	0,010
	Residuo Insolubile	%	CEM I e III	tutte	≤ 5,0%	0,3	0,47	0,65			
	C3A	%	cementi LH		≤ 9,0%	0	10,3	7,6		6,81	8
	Saggio di pozzolanicità	--	CEM IV	tutte	Esito positivo della prova	--	--			Positivo	Positivo
Fisiche	Superficie specifica Blaine	cm^2/g	-	-	-	3831	5000	5200	4400	4767	4700
	Espansione	mm	tutti		≤ 10	1	1	1	0	2	0
	Inizio presa	min		32,5N R 42,5N R 52,5N R	≥75 ≥60 ≥45	256	260	170	195	153	180
	Calore di idratazione a 41 h	J/g			≤ 270 per cementi LH	230	245	260		270	
Meccaniche	Resistenza a compressione a 2g	MPa	tutti	32,5N R 42,5N R 52,5N R	-- ≥10,0 ≥10,0 ≥20,0 ≥20,0 ≥30,0	28,8	14	15	13,5	26,5	27
	Resistenza a compressione a 28gg	MPa	tutti	32,5N R 42,5N R 52,5N R	≥32,5 ≥42,5 ≥52,5	53,4	55	57	52	52,6	50

Tabella 1 – Confronto cemento Ferrico con altoforno e pozzolanico in funzione dei requisiti normativa EN197-1

La presenza di cemento Portland Ferrico nel calcestruzzo, visto il basso calore di idratazione, genera un basso incremento di temperatura (ΔT), durante la fase di maturazione, che può essere stimata in prima approssimazione inferiore a 20°C, come riportato di seguito. In aggiunta, tale valore, risulta in linea con la tipologia dei cementi elencati in tabella 1 definendo un'analogia tra il CEM I Ferrico e i cementi d'altoforno e pozzolanici; questa caratteristica non è paragonabile a quella che avrebbe un comune cemento Portland CEM I. Il dettaglio della stima dell'incremento di temperatura è riportato una tabella 2.

	Italcementi Portland Ferrico CEM I 42,5 N- SR 0	Vicat CEM III/A 42,5 N LH CE PM-ES-CP1 NF	Vicat CEM III/B 42,5 N LH/SR CE PM NF	Holcim CEM IV/A (V) 42,5R - SR
ΔT (°C)	19,0	18,9	22,8	21,0

Tabella 2 – Confronto stima temperatura fra cemento Ferrico con altoforno e pozzolanico

In entrambi i metodi di calcolo della stima della temperatura del calcestruzzo, pur con contenuti ipotetici di cemento, il valore della temperatura con il cemento ferrico mostra valori notevolmente bassi rispetto agli altri cementi prescritti.

4 SOSTENIBILITA' AMBIENTALE DEL CEMENTO PORTLAND FERRICO CEM I SR0

Oltre ai parametri chimo-fisiche e meccaniche descritti nel paragrafo precedente, si sono confrontati le varie tipologie di cementi utilizzabili nel progetto, al fine di descrivere un potenziale valore di emissione di CO_2 nell'ambiente.

La sostenibilità ambientale è stata calcolata prendendo i riferimenti nelle schede EPD e relazionandoli alla distanza della cementeria rispetto al sito di produzione.

Tabella 3 – Diagramma di flusso del processo di produzione del cemento

L'immissione in ambiente di anidride carbonica dovuta al cemento, quindi, tiene conto del processo produttivo, della distanza della cementeria rispetto al sito di produzione del calcestruzzo e della quantità utilizzata per metro cubo di miscela prodotta.

Il confronto con il fornitore A e B evidenzia che, il contributo dovuto all'impiego di un cemento Portland Ferrico, come da tabella 4 e 5, mostra un analogo valore in termini di sostenibilità ambientale rispetto ai cementi pozzolanici presi a riferimento, essendo tale contributo la somma del processo di produzione, del trasporto e della quantità utilizzata nel confezionamento del calcestruzzo.

	Distanza	Contenuto di cemento nel mix	Global warming potential		Global warming potential (Trsporto)	Global warming potential (TOTAL)
ITALCEMENTI stab. Rezzato (BS) -- CEM I Ferrico stab. CALUSCO D'ADDA (BG) -- CEM IV	**Cementeria - cantiere (km)**	**Kg/m³**	**GWP kg CO_2 eq**	**GWP kg CO_2/m^3**	**GWP kg CO_2/m^3 (trasporto)**	**GWP kg CO_2/m^3**
- CEM I 42,5 N SRO sfuso	200	380	902	**343**	**5,4**	**348**
- DURACEM IV/A-V 42,5 R SR sfuso*	280	450	716	**322**	**9,0**	**331**
BUZZI UNICEM Spa Stab. Fanna (PN) CEM IV/A (V) 42.5 R-SR	250	450	793	**357**	**8,1**	**365**
BUZZI UNICEM Spa Stab. Trino (VC) CEM IV/A (P-V) 42,5 N-SR	400	450	728	**328**	**12,9**	**341**
BUZZI UNICEM Spa Stab. Vernasca (PC) CEM IV/A (P-V) 42,5 R SR	300	450	696	**313**	**9,7**	**323**

Tabella 4 – Stima GWP inteso come somma del processo di produzione intrinseco e di trasporto

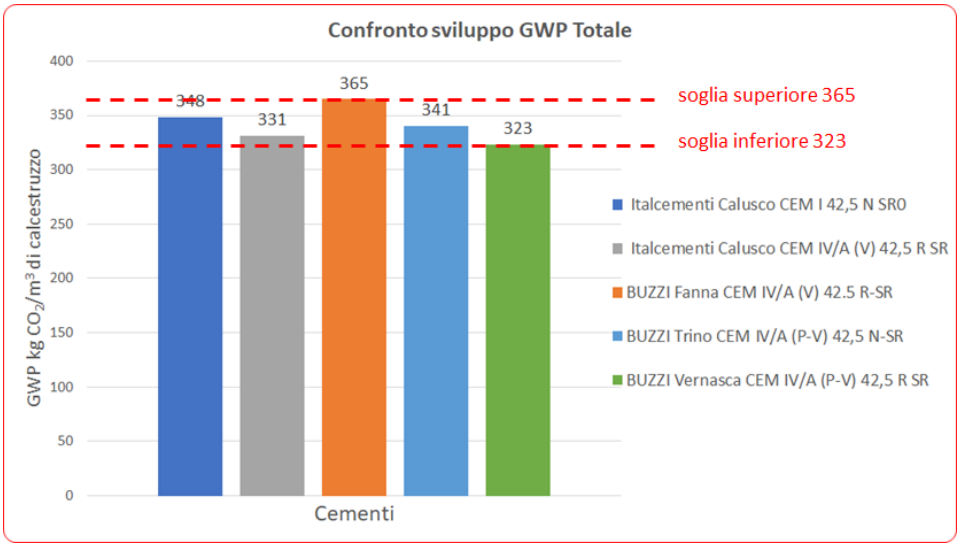


Tabella 5 – Confronto GWP delle varie tipologie di cementi considerati

5 CONCLUSIONI

La presente nota tecnica è stata redatta per argomentare elementi di deroga al CGTA RFI per l'utilizzo di un cemento Portland Ferrico nel confezionamento del calcestruzzo dei conci di rivestimento del progetto del quadruplicamento della linea Fortezza - Verona Lotto1, tratta Fortezza - Ponte Gardena.

L'analisi tecnica condotta evidenzia che esiste un'equivalenza o, addirittura una migliore efficienza in termini di resistenza in ambiente aggressivo e sviluppo di calore, tra il cemento Portland Ferrico con quelli d'Altoforno, Pozzolanici e Compositi previsti in capitolato. Questo comportamento, sostanzialmente diverso rispetto ai comuni cementi Portland CEM I, contribuisce ad aumentare il grado di durabilità delle opere con un beneficio che può essere apportato dall'impiego del CEM I ferrico proposto.

Dal punto di vista della sostenibilità ambientale si evidenzia una analoga immissione di anidride carbonica in atmosfera per il cemento Portland ferrico rispetto ai cementi pozzolanici presi a riferimento.

6 ALLEGATI

- ✓ EPD cemento Portland Ferrico CEM I 42,5 N SR0 Italcementi stab. Rezzato (BS);
- ✓ EPD cemento pozzolanico CEM IV/A 42,5 R SR Italcementi stab. Calusco d'Adda (BG);
- ✓ EPD cemento pozzolanico CEM IV/A (V) 42,5 R SR Buzzi Unicem stab. Fanna (PN);
- ✓ EPD cemento pozzolanico CEM IV/A (P-V) 42,5 N SR Buzzi Unicem stab.Trino (VC);
- ✓ EPD cemento pozzolanico CEM IV/ A (P-V) 42,5 R SR Buzzi Unicem stab.Vernasca (PC).

EPD

Environmental Product Declaration

Dichiarazione Ambientale di Prodotto

in conformità alle norme ISO 14025 e EN 15804

Italcementi S.p.A.

HeidelbergCement Group

Stabilimento di Produzione di Rezzato

i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR0

Data di emissione: 25/02/2021

Data della versione: 25/02/2021

Validità: 20/12/2022

INFORMAZIONI GENERALI

INFORMAZIONI SUL PRODUTTORE

La storia di Italcementi è la storia dell'industria del cemento in Italia. La società è stata fondata oltre 150 anni fa a Bergamo, quando il primo cemento è stato macinato con un mulino ad acqua nel 1864. Italcementi è da allora diventata leader in Italia sia dal punto di vista industriale sia dal punto di vista delle prospettive di mercato. L'attuale struttura industriale di Italcementi per la produzione di cemento in Italia è composta di sei impianti a ciclo completo, un sito per prodotti speciali e otto centri di macinazione. La rete industriale complessiva può vantare anche una rilevante presenza nel settore del calcestruzzo, con la società Calcestruzzi S.p.A., attraverso 124 impianti di calcestruzzo preconfezionato e 17 cave di aggregati. Italcementi è un leader di mercato in Italia, sia nel business del cemento, sia nel business del calcestruzzo preconfezionato. La società ha partecipato attivamente allo sviluppo del Paese contribuendo alla costruzione di importanti infrastrutture. Con una grande vocazione per l'innovazione, Italcementi è stato un partner di grandi ingegneri ed architetti per le più importanti opere. Un rapporto speciale lega Italcementi al mondo dell'Esposizione Universale. La prima esperienza risale al 1867, anno in cui la Società è stata insignita della medaglia d'argento all'Esposizione Universale di Parigi. In epoca recente, Italcementi ha svolto un ruolo attivo all'Expo 2010 di Shanghai, sviluppando i.light, il cemento trasparente utilizzato per il Padiglione Italia, un capolavoro tra le migliori invenzioni del 2010, mantenuto come struttura permanente. Ultimo ma non per ultimo, la società si è impegnata nello sviluppo di un materiale realmente innovativo - i.active BIODYNAMIC - permettendo la creazione delle forme estremamente complesse del Palazzo Italia, il luogo iconico di Expo 2015 Milano. Tra le realizzazioni più recenti, i.lab merita una menzione speciale. Situato al Kilometro Rosso, parco scientifico e tecnologico di Bergamo, il palazzo ospita il Centro Innovazione di Prodotto di HeidelbergCement Group, così come la Sede Centrale Italiana di Italcementi. Rappresenta la sintesi degli impegni della Società nei confronti delle tecnologie e dei materiali innovativi e sostenibili. Italcementi è fortemente impegnata nell'anticipare le tendenze e le richieste del mercato, promuovendo il concetto di costruzione sostenibile.

Ulteriori informazioni su HeidelbergCement e Italcementi possono essere reperite sui siti web specifici:

http://www.heidelbergcement.com/en

http://www.italcementi.it

DESCRIZIONE DEI PRODOTTO

i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR0 (Rezzato)

i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR0 è un cemento a norma EN 197-1 di tipo Portland (tipo I) ad Alta Resistenza Normalizzata ed a Resistenza Iniziale Ordinaria. Tale prodotto è inoltre classificato SR 0 secondo la EN 197-1.

Composizione

i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR 0, conformemente alla composizione prescritta dalla norma EN 197-1 (riferita alla massa del cemento ad esclusione del solfato di calcio e degli additivi), contiene dal 95 al 100% di clinker, mentre la restante parte è formata da costituenti secondari.

Il clinker dell' i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR 0 non contiene Alluminato Tricalcico (C3A).

Requisiti di norma (UNI EN 197-1)

REQUISITI CHIMICI*

Perdita a fuoco	≤ 5,0%
Residuo insolubile	≤ 5,0%
Solfati (come SO_3)	≤ 3,0%
Cloruri	≤ 0,10%

REQUISITI FISICI*

Tempo di inizio presa	≥ 60 min
Espansione	≤ 10 mm

REQUISITI MECCANICI*

Resistenze alla compressione

2 giorni	≥ 10,0 MPa
28 giorni	≥ 42,5 MPa

*Valori caratteristici

PRODUZIONE DEL CEMENTO

La produzione del cemento oggetto della presente dichiarazione viene effettuata dal cementificio della **Italcementi S.p.A. – Via Gardesana, 84 – 25086 Rezzato (BS).**

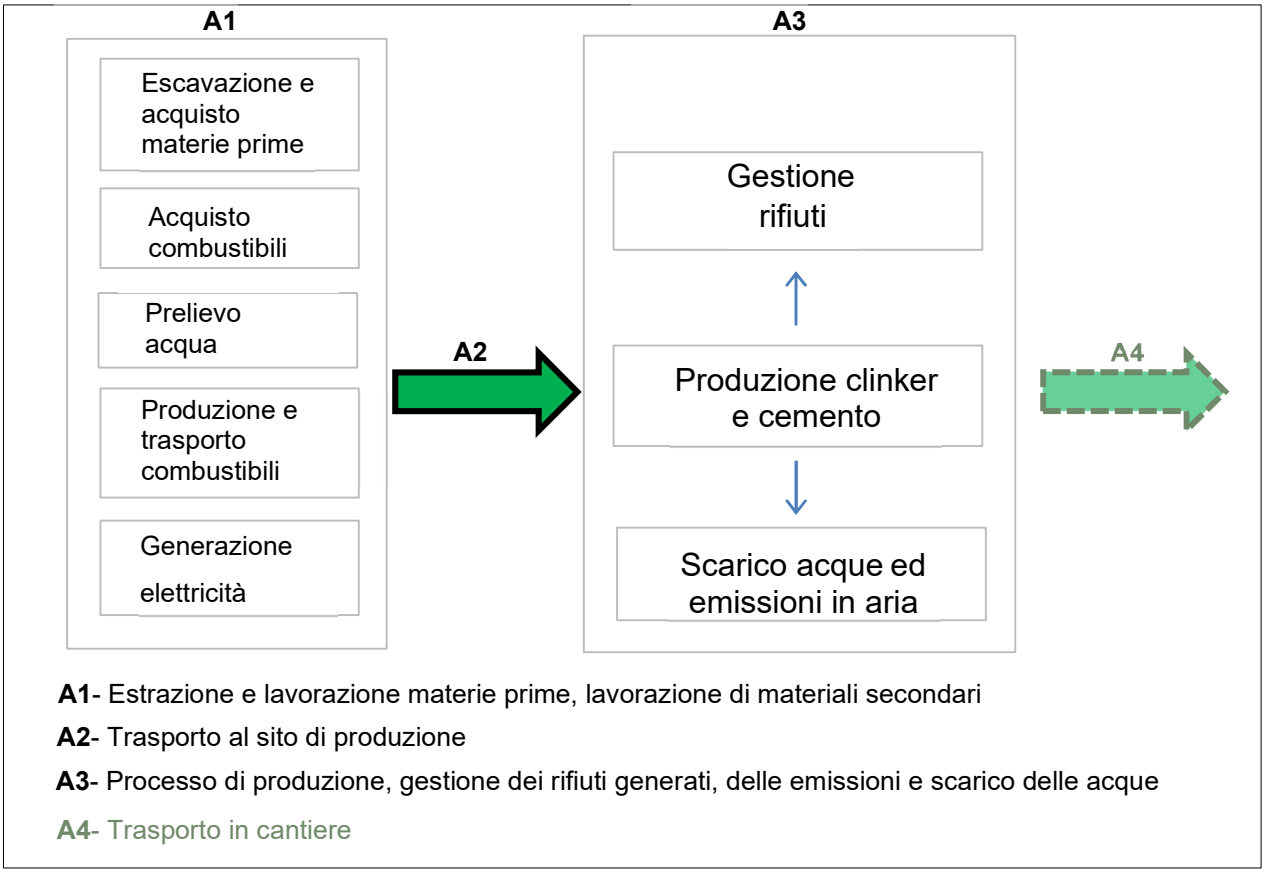
Le infrastrutture tecniche principali dello stabilimento di produzione sono costituite dagli impianti di ricevimento e stoccaggio delle materie prime e dei combustibili necessari alla produzione di clinker, il costituente principale del cemento, da una linea di cottura per la produzione di clinker, da appositi impianti di ricevimento e stoccaggio degli altri materiali utilizzati nella formulazione dei cementi (calcare, gesso, ferro solfato e gli altri costituenti minori), da un impianto di macinazione in cui sono installati mulini tubolari a sfere, da sili di stoccaggio dei vari cementi prodotti (alcuni dotati di corsie per il carico del cemento sfuso), da un sistema di insacco, pallettizzazione e carico dei prodotti in sacchi.

Il cemento viene infine spedito agli utilizzatori finali, sia in sacco che sfuso, tramite autocarri e autocisterne. Il cemento oggetto della presente dichiarazione viene commercializzato e spedito esclusivamente tramite autobotti (i.e. sfuso).

Le emissioni in atmosfera generate dal processo di produzione sono legate principalmente ai processi di combustione della linea di cottura clinker ed in misura minore ai processi di macinazione delle materie prime e dei cementi.

La composizione del prodotto è strettamente controllata durante le fasi di produzione al fine di garantire le prestazioni meccaniche attese. Le ricette di produzione sono controllate e garantite da appropriati strumenti di misura e dal laboratorio per le prove chimico-fisiche presente all'interno dello stabilimento.

Diagramma di flusso del Processo di produzione



La fase A4 viene esclusa dallo studio LCA poiché i limiti sono definiti come dalla culla al cancello ("cradle to gate").

In accordo con gli standard normativi di riferimento, il criterio di cut-off è fissato all'1% dei flussi di massa ed energia. Ove disponibili, sono stati impiegati anche i flussi di massa ed energia inferiori alla soglia del cut-off.

Le materie prime utilizzate nella formulazione del prodotto oggetto della presente dichiarazione sono:

1. Clinker: un minerale artificiale prodotto all'interno dello stabilimento e ottenuto mediante la cottura ad elevate temperature di materie prime naturali e alternative.
2. Gesso naturale acquistato da terzi;
3. Altri costituenti minori acquistati da terzi.

Utilizzo di Energia dei prodotti

I consumi di energia impiegati nella produzione del prodotto oggetto della presente dichiarazione sono principalmente legati all'elettricità utilizzata per la produzione del cemento. E' presente un uso limitato di gasolio per i trasporti all'interno del sito produttivo.

Utilizzo di Energia	1 ton i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 R SR0
Rete Elettrica Italiana (kWh)	77,5
Diesel (l)	0,16

TIPO DI EPD E PROGRAMME OPERATOR

La presente Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) è conforme alle dichiarazioni ambientali di **Tipo III** definite dalla norma **ISO 14025:2010**. La EPD è sottoposta all'International EPD System (IES) che è attivo come Programme Operator ed è allineato alla Product Category Rules (PCR) per la valutazione della performance ambientale di UN CPC 374 relativa al cemento (C-PCR-001 "Cement and building lime" (EN 16908) to PCR 2019:14 Construction products, version 1.0).

Le GPI (General Programme Instructions - versione 3.01 datate 19-09-2019) di IES sono state implementate.

La EPD è riferita a **limiti di sistema dalla culla al cancello ("cradle to gate")** in modo da soddisfare i seguenti obiettivi:

- Fornire informazioni e dati rilevanti per la comunicazione business-to-business
- Indagare le prestazioni ambientali relative a differenti scelte di materie prime e informare il processo decisionale sulla produzione futura.

Questa EPD è riferita alla produzione di **1 ton** di **i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR0,** per il complesso produttivo **Italcementi S.p.A. – Via Gardesana, 84 – 25086 Rezzato (BS)** ed applica gli studi sulla valutazione del ciclo di vita (LCA) eseguita seguendo i principi contenuti nella serie di norme ISO 14040.

Italcementi SpA, in qualità di EPD owner, ha la proprietà esclusiva e la responsabilità di questa EPD.

Le EPD riferite alla stessa categoria di prodotto ma di differenti EPD Programme Operators non possono essere comparate.

Le EPD di prodotti da costruzione non possono essere comparate se non conformi alla norma EN 15804; tuttavia come indicato nella norma EN 15804, la comparazione di prodotti sulla base delle loro EPD è definita dal contributo che essi danno alla performance ambientale della costruzione. Conseguentemente, la comparazione delle prestazioni ambientali di prodotti da costruzione, utilizzando le informazioni di questa EPD, deve essere basata sull'utilizzo del prodotto e dei suoi impatti sulla costruzione e deve essere considerato l'intero ciclo di vita del prodotto all'interno dell'edificio o dei lavori di costruzione.

DICHIARAZIONE DEI PARAMETRI AMBIENTALI DERIVATI DALLA LCA

SCOPO

Unità dichiarata*	1 ton i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR0
Limiti temporali	Produzione 2019
Limiti di Sistema	Dalla culla al cancello ("From cradle to gate"): **A1**- Acquisizione delle materie prime e dei carburanti; Generazione & distribuzione di elettricità **A2**- Trasporto all'impianto **A3**- Processi di produzione e miscelazione in impianto; trattamento di rifiuti derivanti dai processi di produzione

**come richiesto dalla PCR di riferimento,*

I risultati in termini di impatti ambientali, uso delle risorse e altre informazioni ambientali sono basati sull' unità dichiarata. Sono espressioni relative e non prevedono impatti sulle categorie di endpoint, il superamento di soglie, margini di sicurezza o rischi.

Il Tool EPD (**GCCA tool for EPD of concrete and cement v.3.0**), pre-verificato secondo la PCR di riferimento del cemento, è stato utilizzato per la valutazione degli impatti del ciclo di vita (Life Cycle Impacts) di tutti i prodotti. Il Tool applica specifiche banche dati da Ecoinvent version 3.5 per calcolare i parametri ambientali dei prodotti oggetto dello studio.

PARAMETRI DI DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Le informazioni relative agli impatti ambientali sono riportate nel seguito e sono espresse mediante le categorie di impatto di LCIA ed i rispettivi fattori di caratterizzazione.

Impatti ambientali	Unità	Cradle to gate
		1 ton i.pro PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR0
Global warming (GWP_{100})	kg CO_2 eq	9,02E2
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,09E-5
Acidification (AP)	Mol H+ eq	1,69E0
Eutrophication (EP)	kg PO_4 eq	1,10E-1
Formation potential of tropospheric ozone	kg NMVOC eq	1,45E0
Depletion of abiotic resources-elements	kg Sb eq	2,20E-4
Depletion of abiotic resources-fossil fuels	MJ	1,86E3

PARAMETRI DI DESCRIZIONE DELL'USO DELLE RISORSE

I seguenti parametri ambientali sono ricavati dai dati di LCIA. Essi descrivono l'uso di materie prime rinnovabili e non-rinnovabili, l'utilizzo di energia primaria da fonti rinnovabili e non-rinnovabili, utilizzo dell'acqua e dell'elettricità in produzione.

Uso delle risorse	Unità	Cradle to gate
		1 ton i.pro PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR0
Renewable primary energy used as energy resource	MJ	3,16E2
Renewable primary energy used as raw materials	MJ	0,00E0
Total renewable energy	**MJ**	**3,16E2**
Non-renewable primary energy used as energy resource	MJ	2,50E3
Non-renewable primary energy used as raw materials	MJ	0.00E0
Total non renewable energy	**MJ**	**2,50E3**
Use of secondary material	kg	4,56E1
Use of renewable secondary fuels	MJ	8,91E1
Use of non-renewable secondary fuels	MJ	1,78E2
Net fresh water	m^3	1,29E0

ALTRE INFORMAZIONI AMBIENTALI CHE DESCRIVONO CATEGORIE DI RIFIUTI DIFFERENTI E FLUSSI DI OUTPUT

In base ai dati di LCIA, i flussi di rifiuti per unità dichiarata di 1 ton di prodotto incluso nella presente dichiarazione sono pari a:

- Rifiuti non pericolosi: 2,06 kg
- Rifiuti pericolosi: 0,04 kg
- Rifiuti radioattivi: 0,0 kg
- Materiali per il riciclo: 0,0 kg.

I componenti per il riutilizzo, i materiali per il recupero di energia e l'energia esportata sono pari a zero.

L'utilizzo in cantiere del prodotto incluso nella presente dichiarazione può includere l'applicazione manuale tramite speciali attrezzature di cantiere; durante queste operazioni non si verificano emissioni tossiche.

In relazione agli obblighi di Autorizzazione, Registrazione e Candidate List il cemento, essendo una miscela non è soggetto a registrazione REACH obbligatoria per le sostanze.
Tra le sostanze contenute nel cemento sottoposte ad obbligo di registrazione REACH ed indicate nella scheda di sicurezza, compaiono esclusivamente le Flue Dust legate ai processi di combustione.
Il clinker, pur essendo una sostanza, non è oggetto di registrazione REACH (All. V p.to 10) come da Notification No. 02-2119682167-31-0000.
Il regolamento (CE) n. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), nell'Allegato XVII, punto 47, così come modificato dal Regolamento n. 552/2009, impone il divieto di commercializzare ed utilizzare cemento e suoi preparati se contengono, una volta mescolati ad acqua, oltre lo 0,0002% (2 ppm) di cromo VI idrosolubile sul peso totale a secco del cemento stesso. Il rispetto di questa soglia limite viene assicurato attraverso l'additivazione al cemento di un agente riducente, la cui efficacia viene garantita per un periodo temporale predefinito e con la costante osservanza di adeguate modalità di stoccaggio (riportate ai punti 7.2 e 10.2 della scheda di sicurezza).
La scheda di sicurezza dei cementi prodotti da Italcementi SpA, è pubblicata sul sito web: http://www.italcementi.it
La produzione del cemento incluso nella presente dichiarazione è in linea con le nostre Politiche che promuovono la progettazione di prodotti adatti per l'edilizia sostenibile. Inoltre, i cementi alla loppa sono stati promossi per ridurre l'uso di clinker e quindi per ridurre ulteriormente l'impatto ambientale nei calcestruzzi. In particolare, la ricerca è focalizzata sull'utilizzo di materie prime rinnovabili e riutilizzabili e sullo sviluppo di speciali additivi e speciali aggiunte per il calcestruzzo, anche attraverso ricerche e sperimentazioni basate sulle nano e biotecnologie applicate al settore dei materiali da costruzione. In aggiunta, prodotti non convenzionali dei listini Italcementi, come TX Active®, i.light® e i.idro Drain, sono capaci di fornire valore aggiunto tecnologico e funzionale ai prodotti tradizionali.
Maggiori informazioni sullo Sviluppo Sostenibile e le attività di Sostenibilità di HeidelbergCement Group sono accessibili sul sito web ufficiale: http://www.heidelbergcement.com/en/responsibility
Lo stabilimento di **Rezzato** di Italcementi Spa è certificato secondo gli standard ISO 14001:2015 e ISO 9001:2015, in linea con le Politiche e le strategie di Italcementi SpA e HeidelbergCement Group.

INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR 0 per le sue elevate resistenze meccaniche associate all'altissima resistenza ai solfati ed ad un ridotto calore di idratazione può essere utilizzato con eccellenti risultati per l'esecuzione di calcestruzzi strutturali per applicazioni particolari.
Le sue caratteristiche ne rendono ideale l'impiego per:

- Manufatti in calcestruzzo (tubi, pozzetti, etc.) per la raccolta di acque solfatiche
- Malte e boiacche per consolidamento terreni solfatici
- Calcestruzzi ad elevata resistenza gettati in opera in ambiente solfatico fortemente aggressivo
- Calcestruzzi per pavimentazioni stradali e pavimentazioni industriali
- Strutture massive (fondazioni, pile, spalle, muri di sostegno, rivestimenti di gallerie, etc.)
- Cemento per la formulazione di malte premiscelate resistenti alla aggressione solfatica

Le elevate resistenze finali e il regolare sviluppo delle stesse ed il ridotto calore di idratazione nel primo periodo dopo il getto, proprie dell'i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR 0, ne consigliano l'utilizzo nei calcestruzzi ad alte prestazioni che richiedono di attenuare il rischio di fessurazioni termiche e prolungare il mantenimento della lavorabilità, in particolare in ambienti solfatici fortemente aggressivi.
Il cemento i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR 0 è privo di C3A e quindi garantisce la massima resistenza alla aggressione solfatica, inoltre, in virtù del ridotto calore di idratazione, è indicato nei getti massivi quali fondazioni, pile e spalle di ponti, muri di sostegno, rivestimenti di gallerie, etc.

Il contenuto di materiale riciclato del prodotto oggetto della presente dichiarazione è stato determinato in conformità alla norma **ISO 14021:2016** ed è riassunto nella tabella seguente.

Dichiarazione del contenuto di materiale riciclato dei prodotti

Contenuto di materiale riciclato in massa	
1 ton i.tech PORTLAND FERRICO CEM I 42,5 N SR0	
Pre-consumer (%)	Post-consumer (%)
2,9	2,7

RIFERIMENTI

- ISO 14021:2016 Environmental labels and declarations -- Type II environmental declarations
- ISO 14025:2010 Environmental labels and declarations -- Type III environmental declarations
- ISO 14040:2006 Environmental management -- Life cycle assessment -- Principles and Framework
- ISO 14044:2006 Environmental management -- Life cycle assessment – Requirements and Guidelines
- EN 15804:2014 Sustainability of construction works -- Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products
- EN 16757:2017 Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Product Category Rules for concrete and concrete elements
- GPI General Programme Instructions of IES www.environdec.com (Version 3.01)
- PCR for cement www.environdec.com - PRODUCT CATEGORY RULES (PCR) for Product Group UN CPC 374 - “Plaster, lime and cement” - C-PCR-001 ”Cement and building lime” (EN 16908) to PCR 2019:14 v. 1.0

DIMOSTRAZIONE DI VERIFICA

La Norma CEN EN 15804 rappresenta il riferimento per la Core Product Category Rules (PCR)
PCR: UN CPC 374 - C-PCR-001 ”Cement and building lime” (EN 16908) to PCR 2019:14 v. 1.0
PCR Moderator: Martin Erlandson, IVL Svedish Environmental Research Institute, martin.erlandson@ivl.se
PCR Comitee: IVL Svedish Environmental Research Institute Secretariat of the International EPD® System
Verifica Indipendente della dichiarazione, in accordo alla ISO 14025:2010 ☒ *Certificazione di Processo EPD (interna)* ☐ *Verifica EPD (esterna)*
Numero certificazione di Processo EPD: EPD-PCS-100/17
Data di Certificazione: *25/02/2021*
Data della Versione: *25/02/2021*
Validità: *20/12/2022*
Verificatore Indipendente di Terza Parte*: Certiquality Srl (Number of accreditation: 003H rev.15)*
Accreditato da*: Accredia*

CONTATTI

GLOSSARIO

EPD OWNER	Via Stezzano, 87 24126 Bergamo Tel: +39 035 396111 e-mail: sat@italcementi.it	
ELABORAZIONE LCA	Direzione Tecnica Via Stezzano, 87 24126 Bergamo Tel: +39 035 396111	
PERSONE DA CONTATTARE	**Emilio Fortuna** Italcementi SpA Via Stezzano, 87 24126 Bergamo Tel: +39 035 396080 e-mail: e.fortuna@italcementi.it	**Giovanni Pinto** Italcementi SpA Via Stezzano, 87 24126 Bergamo Tel: +39 035 396155 e-mail: g.pinto@italcementi.it

Ozone layer depletion 20a	Destrattive effects on the stratospheric ozone layer over a time horizon of 20 years (Effetti distruttivi sullo strato di ozono della stratosfera per un orizzonte temporale superiore a 20 anni)
Acidification	Increase of soil and water acidity (Incremento dell'acidità del suolo e dell'acqua).
Eutrophication	Excessive levels of macronutrients in the environment caused by emissions of nutrients to air, water and soil (Livelli eccessivi di macronutrienti nell'ambiente causata da emissioni di nutrienti nell'aria, nell'acqua e nel suolo)
Photochemical oxidation	Oxidizing of volatile compounds in the presence of nitrogen oxides (NOx) which frees ozone in the low atmosphere (Ossidazione di componenti volatili in presenza di ossidi di azoto (NOx) in bassa atmosfera)
Abiotic depletion	Extraction of minerals and fossil fuels due to inputs in the system (Estrazione di minerali e di combustibili fossili legata ai dati di input del sistema)

Italcementi
HEIDELBERGCEMENT Group

EPD - ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION
DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

IN CONFORMITÀ ALLE NORME ISO 14025 E EN 15804

DURACEM 42,5 R

EPD PROCESS

STABILIMENTO DI PRODUZIONE DI CALUSCO D'ADDA
DURACEM CEM IV-A(V) 42,5 R SR

DATA DI EMISSIONE: 15/09/2021

DATA DELLA VERSIONE: 25/01/2022

VALIDITÀ: 07/06/2024

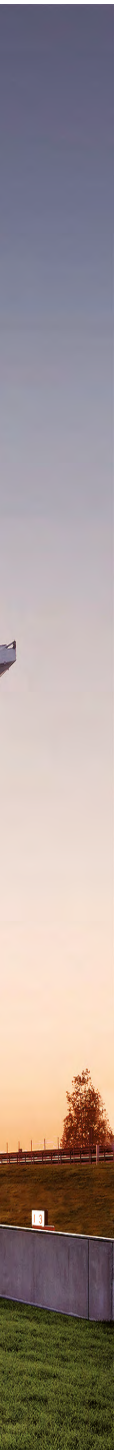
MATERIAL
TO BUILD OUR FUTURE

LA STORIA DI ITALCEMENTI, SOCIETÀ FONDATA OLTRE 150 ANNI FA A BERGAMO, È LA STORIA DELL'INDUSTRIA DEL CEMENTO IN ITALIA.

Ulteriori informazioni su HeidelbergCement e Italcementi possono essere reperite sui siti web specifici:

www.heidelbergcement.com/en | **www.italcementi.it**

01 INFORMAZIONI GENERALI



Dal 1864 Italcementi è leader in Italia nella produzione di cemento. Una storia ultracentenaria fatta di persone, di conoscenze e di innovazione che ha portato da società a essere da subito protagonista nel settore dei materiali per le costruzioni. La presenza diffusa e radicata sul territorio e la capacità di offrire prodotti innovativi e di qualità sono alla base di soluzioni e applicazioni integrate in grado di soddisfare i bisogni del mercato del cemento e del calcestruzzo.

La struttura industriale è formata da 8 impianti per la produzione del cemento, un impianto per i prodotti speciali con un'impronta ambientale più bassa dei cementi tradizionali e diversi centri di macinazione. I siti produttivi hanno ottenuto la certificazione ambientale ISO 14001 a cui si aggiunge, in alcune aree geografiche, la certificazione CSC che certifica il processo di approvvigionamento responsabile su tutta la filiera di produzione, secondo i principi base della Sostenibilità. La rete industriale è completata e integrata anche grazie alla presenza rilevante nel settore del calcestruzzo e degli inerti con la società Calcestruzzi.

Italcementi, insieme a Calcestruzzi, offre una vasta gamma di prodotti, applicazioni e soluzioni, dal cemento e al calcestruzzo preconfezionato.

La categoria dei cementi tradizionali è costituita da prodotti indicati per specifiche tipologie costruttive: dalle infrastrutture viarie e marine alle pavimentazioni civili e industriali, dalle dighe ai pozzi estrattivi, fino al più comune utilizzo per l'edilizia. A fianco dei cementi tradizionali, Italcementi offre una gamma di soluzioni anche per la rigenerazione degli edifici, con leganti, calci naturali, malte e rasanti, prodotti che offrono qualità, costanza e facilità di messa in opera. Inoltre, è presente una gamma di prodotti green eco.build, capace di rispondere alla crescente richiesta del mercato di soluzioni orientate alla sostenibilità ambientale e all'economia circolare.

Italcementi, innovazione e sostenibilità per il mondo delle costruzioni.

Grande importanza hanno le soluzioni innovative sviluppate nei laboratori delle sede situata nel parco scientifico e tecnologico del Kilometro Rosso di Bergamo, anche attraverso una stretta collaborazione con alcuni tra i più importanti progettisti e i principali centri di ricerca universitari, come ad esempio i.power RIGENERA per la rigenerazione e l'adeguamento delle infrastrutture.

Italcementi è membro fondatore del Green Building Council Italia, l'associazione che si occupa di favorire la diffusione dei principi dell'economia circolare nel settore edilizio e socio del Global Compact, l'organizzazione internazionale che promuove i principi dello sviluppo sostenibile. La tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, e più in generale la responsabilità sociale, sono obiettivi fondamentali per Italcementi e Calcestruzzi. Un impegno che ha portato dal 2000 ad oggi, a un significativo miglioramento dei risultati: l'Indice di frequenza degli infortuni negli impianti si è, infatti, ridotto di circa il 98%.

Oggi Italcementi è parte di Heidelberg Cement Group, player mondiale del settore con 53.000 dipendenti in 3.000 siti produttivi in 50 paesi in 5 continenti. Tra gli obiettivi di sostenibilità del Gruppo è prevista la riduzione del 30% delle emissioni di CO_2 per tonnellata di cemento entro il 2025. Forte del suo marchio e della sua identità industriale e culturale, Italcementi opera con il suo storico brand sul mercato italiano, con una presenza responsabile e sostenibile nelle comunità locali.

DURACEM CEM IV-A(V) 42,5 R SR a.r.s.

SCHEDA TECNICA

DESCRIZIONE

DURACEM 42,5 R SR a.r.s. è un cemento pozzolanico tipo IV con resistenza iniziale elevata in conformità alla norma UNI 197-1.

La conformità dei leganti alla norma sulla resistenza ai solfati è indicata dalle sigle:

- "SR": Cemento Resistente ai Solfati secondo la norma UNI EN 197-1
- "a.r.s.": Cemento ad Alta Resistenza ai Solfati secondo la norma UNI 9156

COMPOSIZIONE

Contiene, conformemente alla composizione prescritta dalla norma UNI EN 197-1 (riferita cioè al nucleo del cemento ad esclusione del solfato di calcio e degli additivi), nel 42,5 R il 65% ÷ 89% di clinker, nel 42.5 R-SR il 65% ÷ 79% di clinker, in entrambi i casi la restante parte è costituita da pozzolana (P), ceneri volanti (V) ed eventuali costituenti secondari minori.

REQUISITI DI NORMA (UNI EN 197-1)

REQUISITI CHIMICI*	UNI EN 197-1	UNI EN 197-1 CLASSE SR	UNI 9156 CLASSE a.r.s.
Solfati (come SO_3)	≤ 4,0%	≤ 3,5%	N.R.
Cloruri	≤ 0,10%		N.R.
Pozzolanicità	Esito positivo della prova	Esito positivo della prova a 8gg	N.R.
C_3A	N.R.	≤ 9% sul clinker	≤ 6% sul cemento

REQUISITI FISICI*	
Tempo di inizio presa	≥ 60 min
Espansione	≤ 0,10%

REQUISITI MECCANICI* (Resistenze alla compressione)	
2 giorni	≥ 20,0 MPa
28 giorni	≥ 42,5 MPa

*Valori caratteristici

UTILIZZO

Le alte resistenze meccaniche associate alla resistenza agli attacchi chimici, all'azione delle acque dilavanti e ad un calore d'idratazione contenuto, ne rendono ideale l'utilizzo per:

- opere e strutture in ambiente marittimo e fluviale;
- tutti i lavori in calcestruzzo armato e non, che necessitano di una resistenza finale elevata in presenza di ambienti chimicamente aggressivi;
- pavimentazioni industriali;
- manufatti (ad esempio tubi e pozzetti);
- costruzione di impianti di depurazione;
- strade e autostrade;
- sottofondi stradali e stabilizzazione di suoli;
- parcheggi;
- piste aeroportuali;
- piscine e vasche di contenimento.

VANTAGGI

Il contenuto di costituenti a comportamento pozzolanico (pozzolana naturale e/o cenere volante silicica) tra 11% e 35% conferisce al prodotto una resistenza agli attacchi chimici. In funzione della classificazione, è particolarmente indicato per opere esposte ad ambienti soggetti ad aggressioni da solfati oltre che da solubilizzazione di acque dilavanti, e cloruri. La resistenza ai solfati è assicurata dalla classificazione "SR" secondo la UNI EN 197-1 e "a.r.s." secondo la UNI 9156.

PRODOTTO A USO PROFESSIONALE. L'USO DEL PRODOTTO DOVRÀ ESSERE BASATO SU VALUTAZIONI, PROVE E VERIFICHE PROPRIE DELL'APPLICATORE.

02 PRODUZIONE DEL CEMENTO

La produzione del cemento oggetto della presente dichiarazione viene effettuata dal cementificio della Italcementi S.p.A. - Via Vittorio Emanuele II, 419 - 24033 Calusco d'Adda (BG).

Le infrastrutture tecniche principali dello stabilimento di produzione sono costituite dagli impianti di ricevimento e stoccaggio delle materie prime e dei combustibili necessari alla produzione di clinker, il costituente principale del cemento, da una linea di cottura per la produzione di clinker, da appositi impianti di ricevimento e stoccaggio degli altri materiali utilizzati nella formulazione dei cementi (calcare, gesso, loppa granulata d'altoforno, pozzolane, ceneri volanti, ferro solfato e altri costituenti minori), da un reparto di macinazione in cui sono installati mulini tubolari a sfere, da sili di stoccaggio dei vari cementi prodotti (alcuni dotati di corsie per il carico del cemento sfuso), da un sistema di insacco, pallettizzazione e carico dei prodotti in sacchi.

La cementeria produce il clinker, minerale artificiale e componente principale del cemento, a partire dai materiali calcarei e dall'argilla quali materie prime naturali fondamentali per il processo. Ad integrazione e parziale sostituzione delle materie prime naturali sopra citate, al fine di garantire il giusto apporto dei costituenti necessari alla produzione del clinker e in funzione di esigenze tecnologiche o di richieste di mercato o nell'ambito della politica di risparmio delle risorse naturali, si possono utilizzare anche altre tipologie di materie prime di origine naturale, materie prime secondarie di origine industriale, sottoprodotti e rifiuti.

Per poter formare i componenti del clinker, le materie prime devono essere finemente macinate e successivamente portate alla temperatura di circa 1.450°C per far avvenire il processo detto di "clinkerizzazione".

Il ciclo tecnologico della cementeria, può essere schematizzato in alcune fasi principali di seguito riassunte e successivamente illustrate:

- **FASE 1: CAVA**
  Estrazione di marna, calcare, argilla e pozzolana;
- **FASE 2: FRANTUMAZIONE**
  Ricezione e deposito delle materie prime per la miscela cruda;
- **FASE 3: STOCCAGGIO MATERIE PRIME**
- **FASE 4: TRASPORTO**
  Depositi di stoccaggio dei materiali in pezzatura;
- **FASE 5: MACINAZIONE A CRUDO**
  Il materiale viene alimentato al molino per essere macinato finemente, per compressione nel molino verticale, per urto in quello orizzontale, per ottenere una polvere denominata farina;
- **FASE 6: FILTRO DI PROCESSO**
  Trattiene le polveri, e filtra anche le emissioni provenienti dal forno;
- **FASE 7: STOCCAGGIO FARINA CRUDA**
- **FASE 8: COTTURA PER VIA SECCA**
  Stadi a doppia stringa;

La composizione del prodotto è strettamente controllata durante le fasi di produzione al fine di garantire le prestazioni meccaniche attese.

- **FASE 9: CALCINATORE**
  Per decarbonatare la farina;
- **FASE 10: FORNO ROTATIVO**
  Forno da clinker in cui il materiale deve raggiungere i 1450°C per ottenere il prodotto;
- **FASE 11: RAFFREDDAMENTO**
  Con recupero termico;
- **FASE 12: STOCCAGGIO CLINKER**
- **FASE 13: MACINAZIONE CEMENTO**
  La fase conclusiva del processo produttivo consiste nella macinazione del clinker con gesso ed eventuali costituenti secondari naturali e materiali di recupero. Si ottengono così cementi adeguati ai più svariati tipi di impiego;
- **FASE 14: INSACCHETTAMENTO E TRASPORTO**
  Il cemento sfuso o in sacchi da 25 kg raggiunge il cliente ed è pronto per ogni tipo di impiego. Tutti i cementi Italcementi sono muniti di Certificato di Conformità Europea - CE.

Le emissioni in atmosfera generate dal processo di produzione sono legate principalmente ai processi di combustione della linea di cottura clinker ed in misura minore ai processi di macinazione e trasporto delle materie prime e dei cementi. La composizione del prodotto è strettamente controllata durante le fasi di produzione al fine di garantire le prestazioni

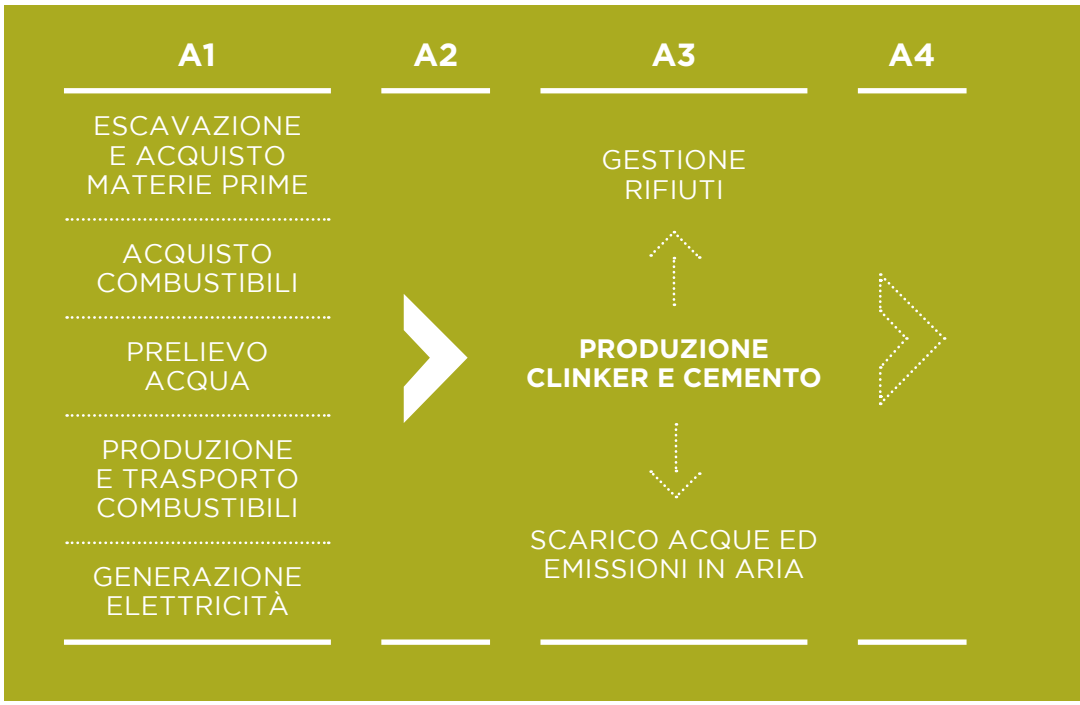
DIAGRAMMA DI FLUSSO DEL PROCESSO DI PRODUZIONE

A1 ESTRAZIONE E LAVORAZIONE MATERIE PRIME, LAVORAZIONE DI MATERIALI SECONDARI

A2 TRASPORTO AL SITO DI PRODUZIONE

A3 PROCESSO DI PRODUZIONE, GESTIONE DEI RIFIUTI GENERATI, DELLE EMISSIONI E SCARICO DELLE ACQUE

A4 TRASPORTO IN CANTIERE

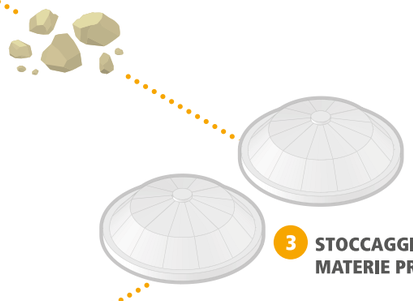


IL CICLO PRODUTTIVO DEL CEMENTO

Ripristino del paesaggio e tutela della biodiversità

1 CAVA
Estrazione di materie prime naturali come marna, calcare, argilla e pozzolana

2 FRANTUMAZIONE
Il materiale viene frantumato per ridurne le dimensioni

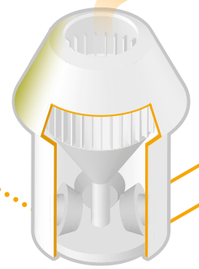


3 STOCCAGGIO MATERIE PRIME

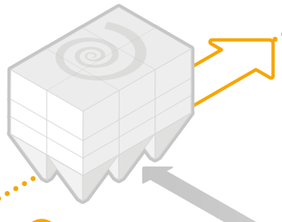
4 TRASPORTO

Depositi di stoccaggio dei materiali in pezzatura

Correttivi: materiali di recupero sostitutivi delle materie prime naturali provenienti da processi produttivi diversi



5 MACINAZIONE A CRUDO
Il materiale viene alimentato al molino per essere macinato finemente, per compressione nel molino verticale, per urto in quello orizzontale, per ottenere una polvere denominata farina



6 FILTRO DI PROCESSO
Trattiene le polveri, e filtra anche le emissioni provenienti dal forno

Analisi a raggi X per ottenere una farina quanto più costante possibile. Il controllo della qualità è elemento fontamentale della sostenibilità

7 STOCCAGGIO FARINA CRUDA

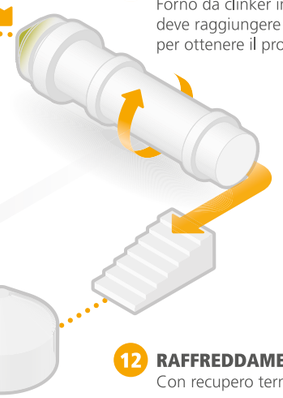
Emissioni del forno

Monitoraggio in continuo delle emissioni 24 h su 24 7 giorni su 7

8 COTTURA PER VIA SECCA

10 Utilizzo di combustibili fossili e possibile utilizzo di combustibili alternativi provenienti dal territorio in sostituzione dei combustibili fossili

9 CALCINATORE
Per decarbonatare la farina



11 FORNO ROTATIVO
Forno da clinker in cui il materiale deve raggiungere i 1450°c per ottenere il prodotto

12 RAFFREDDAMENTO
Con recupero termico

13 STOCCAGGIO CLINKER
Costituenti alternativi sostenibili del cemento

14 MACINAZIONE CEMENTO
La fase conclusiva del processo produttivo consiste nella macinazione del clinker con gesso ed eventuali costituenti secondari e naturali o di materiali di recupero provenienti da altri processi produttivi. Si ottengono così cementi adeguati ai più svariati tipi di impiego

SALA DI CONTROLLO
Gestisce e controlla tutto il ciclo produttivo con attenzione agli indici di sostenibilità

15 INSACCHETTAMENTO E TRASPORTO
Il cemento sfuso o in sacchi da 25 kg raggiunge il cliente ed è pronto per ogni tipo di impiego. I cementi Italcementi sono muniti di Certificato di Conformità Europea - CE e, su richiesta, sono dotati di EPD (Dichiarazione Ambientale di Prodotto)

eco.build
sustainable solutions

1%

IL CRITERIO DI CUT-OFF

meccaniche attese. Le ricette di produzione sono controllate e garantite da appropriati strumenti di misura e dal laboratorio per le prove chimico-fisiche presente all'interno dello stabilimento.
La fase A4 viene esclusa dallo studio LCA poiché i limiti sono definiti come dalla culla al cancello ("cradle to gate").
In accordo con gli standard normativi di riferimento, il criterio di cut-off è fissato all'1% dei flussi di massa ed energia. Ove disponibili, sono stati impiegati anche i flussi di massa ed energia inferiori alla soglia del cut-off.

MATERIE PRIME

MATERIE PRIME	PRESENZA NEL PRODOTTO
Clinker	✓
Gesso naturale	✓
Calcare	—
Loppa	—
Pozzolane naturali	—
Ceneri volanti	✓
Gesso artificiale	✓
Polveri recuperate dal processo	—
Altri materiali	✓

Le materie prime utilizzate nella formulazione del prodotto oggetto della presente dichiarazione sono descritte nella tabella a fianco.
I consumi di energia impiegati nella produzione del prodotto oggetto della presente dichiarazione sono principalmente legati all'elettricità utilizzata per la produzione del cemento. È presente un uso limitato di gasolio per i trasporti all'interno del sito produttivo.

UTILIZZO DI ENERGIA DEI PRODOTTI

UTILIZZO DI ENERGIA	1 TON DURACEM CEM IV-A(V) 42,5 R SR
Rete Elettrica Italiana (kWh)	66,2
Diesel (l)	0,16

03 TIPO DI EPD E NORME DI RIFERIMENTO

La presente Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) è conforme alle dichiarazioni ambientali di **Tipo III** definite dalla norma **ISO 14025:2010**. La EPD è sottoposta al controllo interno tramite Processo EPD certificato da Verificatore Indipendente di Terza Parte ed allineato alla Product Category Rules (PCR) per la valutazione della performance ambientale di UN CPC 374 relativa al cemento (C-PCR-001 "Cement and building lime" (EN 16908) to PCR 2019:14 Construction products, version 1.11).
Le GPI (General Programme Instructions - versione 3.01 datate 19-09-2019) di International EPD System (IES) sono state implementate.
La EPD è riferita a **limiti di sistema dalla culla al cancello ("cradle to gate")** in modo da soddisfare i seguenti obiettivi:

- fornire informazioni e dati rilevanti per la comunicazione business-to-business;
- indagare le prestazioni ambientali relative a differenti scelte di materie prime e informare il processo decisionale sulla produzione futura.

Questa EPD è riferita alla produzione di **1 ton di DURACEM CEM IV-A(V) 42,5 R**, per il complesso produttivo **Italcementi S.p.A. - Via Vittorio Emanuele II, 419 - 24033 Calusco d'Adda (BG)** ed applica gli studi sulla valutazione del ciclo di vita (LCA) eseguita seguendo i principi contenuti nella serie di norme ISO 14040.

La EPD è riferita a limiti di sistema dalla culla al cancello ("cradle to gate").

Italcementi SpA, in qualità di EPD owner, ha la proprietà esclusiva e la responsabilità di questa EPD.
Le EPD riferite alla stessa categoria di prodotto ma di differenti EPD Programme Operators non possono essere comparate.
Le EPD di prodotti da costruzione non possono essere comparate se non conformi alla norma EN 15804; tuttavia come indicato nella norma EN 15804, la comparazione di prodotti sulla base delle loro EPD è definita dal contributo che essi danno alla performance ambientale della costruzione.
Conseguentemente, la comparazione delle prestazioni ambientali di prodotti da costruzione, utilizzando le informazioni di questa EPD, deve essere basata sull'utilizzo del prodotto e dei suoi impatti sulla costruzione e deve essere considerato l'intero ciclo di vita del prodotto all'interno dell'edificio o dei lavori di costruzione.

04 DICHIARAZIONE DEI PARAMETRI AMBIENTALI DERIVATI DALLA LCA

SCOPO	
Unità dichiarata*	**1 ton** DURACEM CEM IV-A(V) 42,5 R SR
Limiti temporali	Produzione 2019
Limiti del sistema	Dalla culla al cancello ("From cradle to gate"): **A1** - Acquisizione delle materie prime e dei carburanti; generazione & distribuzione di elettricità **A2** - Trasporto all'impianto **A3** - Processi di produzione e miscelazione in impianto; trattamento di rifiuti derivanti dai processi di produzione

** Come richiesto dalla PCR di riferimento.*

I risultati in termini di impatti ambientali, uso delle risorse e altre informazioni ambientali sono basati sull'unità dichiarata. Sono espressioni relative e non prevedono impatti sulle categorie di endpoint, il superamento di soglie, margini di sicurezza o rischi.

Il Tool EPD (**GCCA tool for EPD of concrete and cement v.3.0**), pre-verificato secondo la PCR di riferimento del cemento, è stato utilizzato per la valutazione degli impatti del ciclo di vita (Life Cycle Impacts) di tutti i prodotti. Il Tool applica specifiche banche dati da Ecoinvent version 3.5 per calcolare i parametri ambientali dei prodotti oggetto dello studio.

PARAMETRI DI DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Le informazioni relative agli impatti ambientali sono riportate nel seguito e sono espresse mediante le categorie di impatto di LCIA ed i rispettivi fattori di caratterizzazione, alcuni dei quali non dichiarati (ND).

IMPATTI AMBIENTALI PRINCIPALI (CORE)	UNITÀ	CRADLE TO GATE 1 TON DURACEM CEM IV-A(V) 42,5 R SR
GWP-tot (Global Warming Potential total)	kg CO_2 eq.	7,16E2
GWP-fos (Global Warming Potential fossil fuels)	kg CO_2 eq.	7,15E2
GWP-bio (Global Warming Potential biogenic)	kg CO_2 eq.	1,31E-1
GWP-luc (Global Warming Potential land use and land use change)	kg CO_2 eq.	8,34E-2
ODP (Depletion potential of the stratospheric ozone layer)	kg CFC 11 eq.	1,98E-5
AP (Acidification potential, Accumulated Exceedance)	mol H+ eq.	1,38E0
EP-fw (Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment)	kg PO_2 eq.	9,30E-2
EP-fw* (Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment*)	kg P eq.	3.03E-2
EP-mar (Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine end compartment)	kg N eq.	2,43E-3
EP-ter (Eutrophication potential, Accumulated Exceedance)	mol N eq.	4,59E0
POCP (Formation potential of tropospheric ozone)	kg NMVOC eq.	1,17E0
ADPE (Abiotic depletion potential for non- fossil resources)	kg Sb eq.	2,28E-4
ADPF (Abiotic depletion for fossil resources potential)	MJ, net calorific value	1,74E3
WDP (Water (user) deprivation potential, deprivation-weighted water consumption)	m^3 world eq. deprived	4,35E1

IMPATTI AMBIENTALI ADDIZIONALI	UNITÀ	CRADLE TO GATE 1 TON DURACEM CEM IV-A(V) 42,5 R SR
GWP-GHG (Global Warming Potential GHG)	kg CO_2 eq.	7,16E2
PM (Potential incidence of disease due to PM emissions)	Disease incidence	ND
IRP (IRP Potential Human exposure efficiency relative to U235)	kBq U235 eq.	ND
ETP (ETP Potential Comparative Toxic Unit for ecosystems)	CTUe	ND
HTPC (Potential Comparative Toxic Unit for humans - cancer)	CTUh	ND
HTPNC (Potential Comparative Toxic Unit for humans - non-cancer)	CTUh	ND
SQP (Water (user) deprivation potential, deprivation- weighted water consumption)	dimensionless	ND

PARAMETRI DI DESCRIZIONE DELL'USO DELLE RISORSE

I seguenti parametri ambientali sono ricavati dai dati di LCIA. Essi descrivono l'uso di materie prime rinnovabili e non-rinnovabili, l'utilizzo di energia primaria da fonti rinnovabili e non-rinnovabili, utilizzo dell'acqua e dell'elettricità in produzione.

USO DELLE RISORSE	UNITÀ	CRADLE TO GATE 1 TON DURACEM CEM IV-A(V) 42,5 R SR
PERE Use of renewable energy not as raw material	MJ, net calorific value	2,60E2
PERM Use of renewable energy as raw materials	MJ, net calorific value	0.00E0
PERT Total renewable energy	MJ, net calorific value	2,60E2
PENRE Use of non renewable energy not as raw materials	MJ, net calorific value	2,28E3
PENRM Use of non renewable energy as raw materials	MJ, net calorific value	0.00E0
PENRT Total non renewable energy	MJ, net calorific value	2,28E3
SM Use of secondary material	kg	2,40E2
RSF Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	6,86E1
NRF Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	1,37E2
NFW Net fresh water	m^3	1,06E0

ALTRE INFORMAZIONI AMBIENTALI CHE DESCRIVONO CATEGORIE DI RIFIUTI DIFFERENTI E FLUSSI DI OUTPUT

In base ai dati di LCIA, i flussi di rifiuti per unità dichiarata di 1 ton di prodotto incluso nella presente dichiarazione sono descritti nella tabella sottostante:

CATEGORIE DI RIFIUTI E FLUSSI DI OUTPUT	1 TON DURACEM CEM IV-A(V) 42,5 R SR
Rifiuti non pericolosi (kg)	1,59
Rifiuti pericolosi (kg)	3,29E-2
Rifiuti radioattivi (kg)	0,0
Materiali per il riciclo (kg)	0,0
Componenti per il riutilizzo (kg/m^3)	0,0
Materiali per il recupero di energia (kg/m^3)	0,0
Energia esportata (MJ/m^3)	0,0

L'utilizzo in cantiere del prodotto descritto nella presente dichiarazione può includere l'applicazione manuale tramite speciali attrezzature di cantiere; durante queste operazioni non si verificano emissioni tossiche.
In relazione agli obblighi di Autorizzazione, Registrazione e Candidate List il cemento, essendo una miscela non è soggetto a registrazione REACH obbligatoria per le sostanze. Tra le sostanze contenute nel cemento sottoposte ad obbligo di registrazione REACH ed indicate nella scheda di sicurezza, compaiono esclusivamente le Flue Dust legate ai processi di combustione.
Il clinker, pur essendo una sostanza, non è oggetto di registrazione REACH (All. V p.to 10) come da Notification No. 02-2119682167-31-0000.
Il regolamento (CE) n. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), nell'Allegato XVII, punto 47, così come modificato dal Regolamento n. 552/2009, impone il divieto di commercializzare ed utilizzare cemento e suoi preparati se contengono, una volta mescolati ad acqua, oltre lo 0,0002% (2 ppm) di cromo VI idrosolubile sul peso totale a secco del cemento stesso. Il rispetto di questa soglia limite viene assicurato attraverso l'additivazione al cemento di un agente riducente (se necessario), la cui efficacia viene garantita per un periodo temporale predefinito e con la costante osservanza di adeguate modalità di stoccaggio (riportate ai punti 7.2 e 10.2 della scheda di sicurezza).
La scheda di sicurezza dei cementi prodotti da Italcementi SpA, è pubblicata sul sito web: http://www.italcementi.it
La produzione del cemento incluso nella presente dichiarazione è in linea con le nostre Politiche che promuovono la progettazione di prodotti adatti per l'edilizia sostenibile. Inoltre, i cementi alla loppa sono stati promossi per ridurre l'uso di clinker e quindi per ridurre ulteriormente l'impatto ambientale nei calcestruzzi. In particolare, la ricerca è focalizzata sull'utilizzo di materie prime rinnovabili e riutilizzabili e sullo sviluppo di speciali additivi e speciali aggiunte per il calcestruzzo, anche attraverso ricerche e sperimentazioni basate sulle nano e biotecnologie applicate al settore dei materiali da costruzione.
A fianco dei cementi tradizionali, Italcementi offre una gamma di soluzioni anche per la rigenerazione degli edifici, con leganti, calci naturali, malte e rasanti, prodotti che offrono qualità, costanza e facilità di messa in opera. Inoltre, è presente una gamma di prodotti green eco. build, capace di rispondere alla crescente richiesta del mercato di soluzioni orientate alla sostenibilità ambientale e all'economia circolare. Maggiori informazioni sullo Sviluppo Sostenibile e le attività di Sostenibilità di HeidelbergCement Group sono accessibili sul sito web ufficiale: http://www.heidelbergcement.com/en/responsibility
Lo stabilimento di **Calusco d'Adda (BG)** di Italcementi Spa è certificato secondo gli standard **ISO 14001:2015**, **ISO 9001:2015** e **ISO 45001:2018**, in linea con le Politiche e le strategie di Italcementi SpA e HeidelbergCement Group.

La produzione del cemento incluso nella presente dichiarazione è in linea con le nostre Politiche che promuovono la progettazione di prodotti adatti per l'edilizia sostenibile.

INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

Il contenuto di materiale riciclato del prodotto oggetto della presente dichiarazione è stato determinato in conformità alla norma **ISO 14021:2016** ed è riassunto nella tabella seguente.

PRINCIPALI MODIFICHE RISPETTO ALLA PRECEDENTE VERSIONE

Le principali modifiche rispetto alla precedente versione hanno riguardato gli aggiornamenti dello schema di produzione e dei dati relativi al contenuto di riciclato del prodotto.

DICHIARAZIONE DEL CONTENUTO DI MATERIALE RICICLATO DEI PRODOTTI

CONTENUTO DI MATERIALE RICICLATO IN MASSA (*) 1 TON DURACEM CEM IV-A(V) 42,5 R SR	
PRE-CONSUMER (%)	POST-CONSUMER (%)
2,1	24,2

(*) Anno di riferimento 2020

RIFERIMENTI

- ISO 14021:2016 Environmental labels and declarations - Type II environmental declarations
- ISO 14025:2010 Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations
- ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and Framework
- ISO 14044:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and Guidelines
- EN 15804:2012+A2:2019 Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products
- EN 16757:2017 Sustainability of construction works - Environmental product declarations
- Product Category Rules for concrete and concrete elements - GPI General Programme Instructions of IES www.environdec.com (Version 3.01)
- PCR for cement www.environdec.com - PRODUCT CATEGORY RULES (PCR) for Product Group UN CPC 374 - "Plaster, lime and cement" - C-PCR-001 "Cement and building lime" (EN 16908) to PCR 2019:14 v. 1.11

DIMOSTRAZIONE DI VERIFICA

LA NORMA CEN EN 15804 RAPPRESENTA IL RIFERIMENTO PER LA CORE PRODUCT CATEGORY RULES (PCR)

PCR	UN CPC 374 - C-PCR-001 "Cement and building lime" (EN 16908) to PCR 2019:14 v. 1.11
PCR Moderator	Martin Erlandson, IVL Svedish Environmental Research Institute, martin.erlandson@ivl.se
PCR Comitee	IVL Svedish Environmental Research Institute Secretariat of the International EPD® System
Verifica Indipendente della dichiarazione, in accordo alla ISO 14025:2010	✓ Certificazione di Processo EPD (interna) ○ Verifica EPD (esterna)
Numero certificazione di Processo EPD	P4687
Data di Certificazione	15/09/2021
Data della Versione	25/01/2022
Validità	07/06/2024
Verificatore Indipendente di Terza Parte	Certiquality Srl (Number of accreditation: 003H rev.15)
Accreditato da	Accredia

La certificazione di processo EPD rilasciata da Verificatore Indipendente di Terza Parte è disponibile sul sito web www.italcementi.it

CONTATTI

EPD OWNER

Italcementi
HEIDELBERGCEMENTGroup

Via Stezzano, 87 | 24126 Bergamo
Tel: +39 035 396111
e-mail: sat@italcementi.it

ELABORAZIONE LCA

Italcementi
HEIDELBERGCEMENTGroup

Via Stezzano, 87 | 24126 Bergamo
Tel: +39 035 396111
www.italcementi.it

PERSONE DA CONTATTARE

Emilio Fortuna

Italcementi SpA
Via Stezzano, 87 | 24126 Bergamo

Tel: **+39 035 396080**

e-mail: **e.fortuna@italcementi.it**

Giovanni Pinto

Italcementi SpA
Via Stezzano, 87 | 24126 Bergamo

Tel: **+39 035 396155**

e-mail: **g.pinto@italcementi.it**

GLOSSARIO

RIDUZIONE DELLO STRATO DI OZONO
OZONE LAYER DEPLETION 20A

Effetti distruttivi sullo strato di ozono della stratosfera per un orizzonte temporale superiore a 20 anni.
Destrattive effects on the stratospheric ozone layer over a time horizon of 20 years.

ACIDIFICAZIONE
ACIDIFICATION

Incremento dell'acidità del suolo e dell'acqua.
Increase of soil and water acidity.

EUTROFIZZAZIONE
EUTROPHICATION

Livelli eccessivi di macronutrienti nell'ambiente causata da emissioni di nutrienti nell'aria, nell'acqua e nel suolo.
Excessive levels of macronutrients in the environment caused by emissions of nutrients to air, water and soil.

OSSIDAZIONE FOTOCHIMICA
PHOTOCHEMICAL OXIDATION

Ossidazione di componenti volatili in presenza di ossidi di azoto (NOx) in bassa atmosfera.
Oxidizing of volatile compounds in the presence of nitrogen oxides (NOx) which frees ozone in the low atmosphere.

ESAURIMENTO ABIOTICO
ABIOTIC DEPLETION

Estrazione di minerali e di combustibili fossili legata ai dati di input del sistema.
Extraction of minerals and fossil fuels due to inputs in the system.

Italcementi
HEIDELBERGCEMENT Group

www.italcementi.it

Dichiarazione ambientale di prodotto
Cementi

Program operator:
EPDItaly
Publisher:
EPDItaly

Registration N°:
EPDITALY 0025

Declaration N°:
CEM20

Based on:
PCR ICMQ-001/15 rev 2.1

EN 15804:2012+A1:2013

ISO 14025

Date of issue:
21/11/2017

Location of producion site:
Arquata, Augusta, Barletta, Fanna, Guidonia, Monselice, Robilante, Settimello, Siniscola, Testi, Trino, Vernasca

Update e Version:
20/10/2020 3

Valid until:
25/09/2024

Buzzi Unicem

INFORMAZIONI **GENERALI**

RIFERIMENTI DELL'EPD

PROPRIETARIO DELL'EPD: BUZZI UNICEM SPA - VIA LUIGI BUZZI 6 - 15033 CASALE MONFERRATO (AL)

IMPIANTI COINVOLTI NELL'EPD: SINGOLI O MULTIPLI SECONDO QUANTO SPECIFICATO A PAGINA 7

PROGRAM OPERATOR: EPDITALY, VIA GAETANO DE CASTILLIA 10, 20124 MILANO - ITALIA

VERIFICA DI PARTE TERZA

La presente dichiarazione è sviluppata secondo il programma EPDItaly, in accordo con il General Programme Information; la versione completa del regolamento e ulteriori informazioni sono disponibili presso www.epditaly.it

La norma EN 15804 costituisce il riferimento quadro per le PCR (PCR ICMQ-001/15 rev 2.1)
Revisione della PCR a cura di Daniele Pace - info@epditaly.it

Verifica indipendende della dichiarazione e dei dati, secondo la EN ISO 14025 : 2010 ☐ Interna ☑ Esterna

Verifica di terza parte eseguita da: ICMQ SpA, via De Castillia, 10 20124 Milano (www.icmq.it)

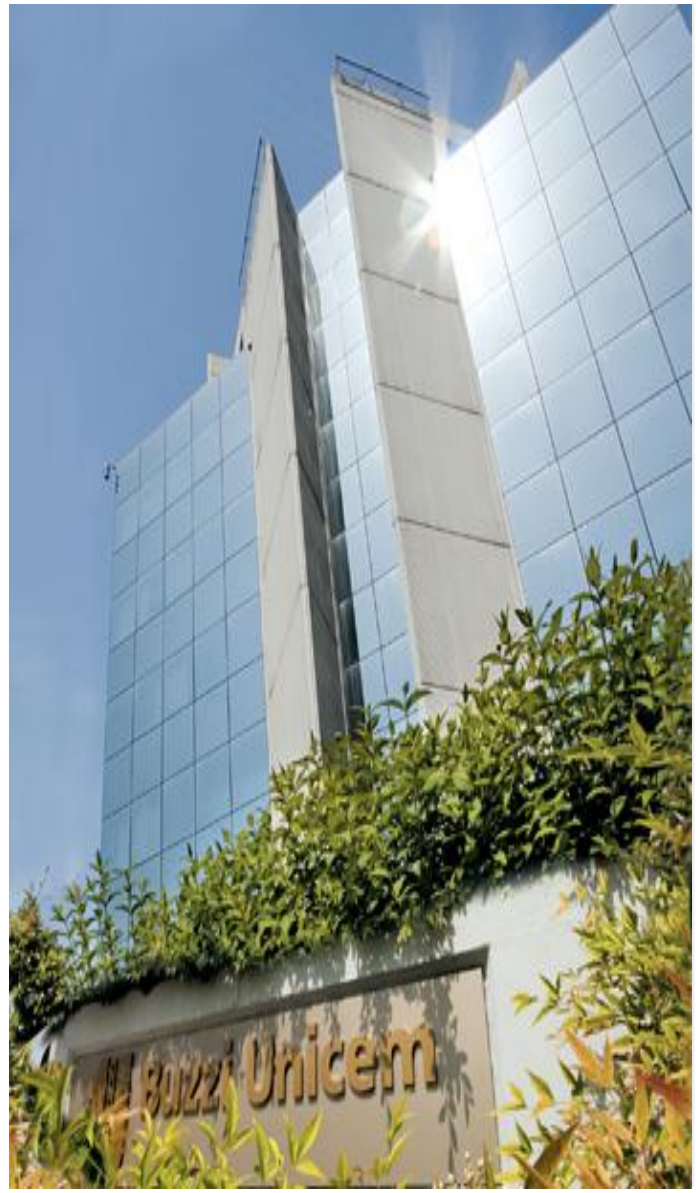
Organismo di Accreditamento del Verificatore di terza parte: Accredia

Dichiarazioni ambientali di prodotti appartenenti alla medesima categoria, ma appartenenti a programmi differenti, potrebbero non essere confrontabili.
In particolare, EPD di prodotti da costruzione potrebbero non essere confrontabili se non conformi alla normativa EN 15804

CONTATTI

Roberto Bogliolo
Buzzi Unicem S.p.A.
Via Luigi Buzzi, 6. 15033 Casale Monferrato [AL]
Tel 39 0142 416497 Mail: rbogliolo@buzziunicem.it

Supporto tecnico a Buzzi Unicem fornito da Life Cycle Engineering.
(info@studiolce.it, www.lcengineering.eu).



OBIETTIVO E SCOPO DELL'**EPD**

L'APPROCCIO ADOTTATO NELL'EPD È DEL TIPO "DALLA CULLA AL CANCELLO CON OPZIONI"

PANORAMICA DEI MODULI

FASE DI PRODUZIONE			FASE DI COSTRUZIONE		FASE DI UTILIZZO							FASE DI FINE VITA				BENEFICI E CARICHI OLTRE I CONFINI DEL SISTEMA
Estrazione e lavorazione delle materie prime	Trasporto al sito di produzione	Produzione	Trasporto al cantiere	Messa in opera	Utilizzo	Manutenzione	Riparazione	Sostituzione	Ristrutturazione	Consumo di energia durante l'utilizzo	Consumo di acqua durante l'utilizzo	Smantellamento, demolizione	Trasporto dei rifiuti di demolizione	Trattamento dei rifiuti	Smaltimento dei rifiuti	Potenziale di riutilizzo, recupero e/o riciclo, espresso in termini di impatti e benefici netti
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

EPD realizzato con algoritmo di calcolo validato

Nel 2017 Buzzi Unicem ha implementato e certificato un Processo per la generazione di EPD mediante l'uso di un algoritmo di calcolo validato e certificato da parte di ICMQ S.p.A., in accordo con i requisiti di EPDItaly. Il processo si basa su una raccolta automatica dei dati presso gli stabilimenti, successivamente integrati, verificati e validati in accordo con le procedure interne. L'algoritmo di calcolo validato permette la generazione automatica di EPD per cementi, leganti, premiscelati o calcestruzzi.
La presente EPD è stata generata automaticamente per il prodotto o i prodotti selezionati, al fine di qualificare gli impatti ambientali in relazione al loro specifico utilizzo.

SOFTWARE: EPD process implementato su piattaforma web dedicata: Tool EPD ver 3.0.1 - 15/10/2020
DATABASE: Database ver 26/05/2020 elaborato su Ecoinvent 2.2 con software SimaPro ver 8.3.0.0
VALIDITÀ GEOGRAFICA DELL'EPD: Italia e nazioni estere (Nord Africa e altri paesi europei) a seconda delle condizioni di mercato
TIPO DI EPD: EPD di prodotto o media per referenze multiple secondo quanto specificato a pagina 7

MND: Modulo non dichiarato

L'AZIENDA

Buzzi Unicem è un moderno gruppo industriale che conta su un organico di circa 10.000 addetti, una capacità produttiva cemento pari a 40 milioni di t/anno, con impianti produttivi di cemento e calcestruzzo dislocati in Italia, Germania, Lussemburgo, Polonia, Repubblica Ceca, Ucraina, Russia, Stati Uniti e Olanda. Tramite società partecipate e controllate è presente anche in Slovenia, Algeria, Messico e Brasile.
In Italia, con 12 Unità Produttive operative nel 2019, Buzzi Unicem, insieme alle controllate Arquata Cementi e Testi Cementi, dispone di una capacità produttiva annua di circa 11 milioni di tonnellate di cemento, leganti e premiscelati.
Le Unità Produttive di Trino, Settimello e Arquata Scrivia sono centri di macinazione.
Nel 2019 la produzione di cementi è stata pari a circa 4,6 milioni di tonnellate.

IMPIANTI

IL PRODOTTO

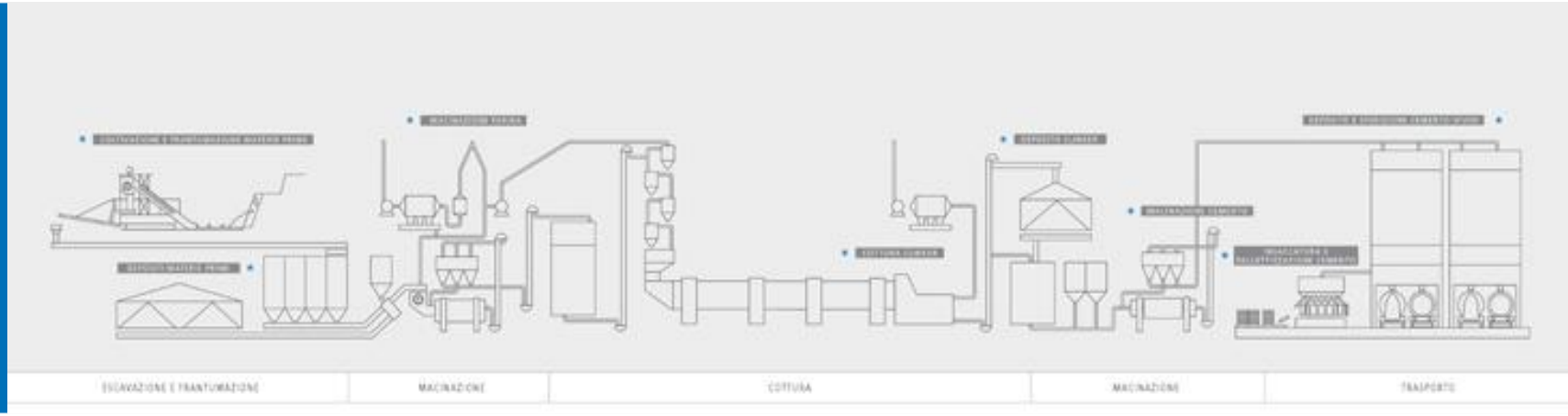
Il cemento è un materiale inorganico finemente macinato costituito da piccoli granuli di materiali essenzialmente di origine naturale differenti tra loro, ma di composizione statisticamente omogenea.
È un legante idraulico che, opportunamente dosato e miscelato con aggregato ed acqua, reagisce dando origine ad una massa progressivamente indurente, caratterizzata dalla proprietà di legare solidi inerti, come sabbie e ghiaie, per formare i conglomerati cementizi, i premiscelati e le malte, componenti base di ogni struttura edile.
Le prestazioni del cemento sono regolamentate dalla norma UNI EN 197/1.

Questo documento viene redatto a supporto delle attività di comunicazione condotte da Buzzi Unicem Spa.

Le fasi principali del ciclo produttivo del cemento sono le seguenti:
- Estrazione delle materie prime e produzione dei correttivi
- Estrazione - produzione dei combustibili
- Trasporto delle materie prime, dei correttivi e dei combustibili
- Preomogeneizzazione delle materie prime
- Macinazione delle materie prime e produzione della "farina"
- Omogeneizzazione e stoccaggio della "farina"
- Cottura - produzione clinker
- Stoccaggio clinker
- Macinazione miscela clinker-correttivi - produzione cemento
- Stoccaggio ed insaccatura cemento
- Spedizione cemento sfuso o in sacco

Il prodotto fa riferimento al seguente CPC: 37440

IL CICLO DI PRODUZIONE



LA COMPOSIZIONE

La composizione media dei cementi oggetto della presente EPD, è rappresentata nella tabella seguente:

COMPOSIZIONE MEDIA		
MATERIE PRIME NATURALI	CALCARE	62,24%
	MARNA	12,05%
	ARGILLA	11,57%
	POZZOLANA	2,69%
	GESSO	1,41%
	SABBIA SILICEA	1,27%
	ALTRE MP NATURALI	0,80%
	MINERALE DI FERRO	0,49%
PRODOTTI	MATRIX, UREA, SOLFATO FERROSO, ADDITIVI	2,32%
RIFIUTI e SOTTOPRODOTTI	SCAGLIE DI LAMINAZIONE, FANGHI, GESSI, DESOLFORAZIONE, CENERI VOLANTI,	5,16%
		100%

Analogamente si riporta la ripartizione media del combustibile per la produzione clinker utilizzato nella formulazione dei cementi oggetto della presente EPD:

COMBUSTIBILE		
COMBUSTIBILI TRADIZIONALI	POLVERINO DI CARBONE	78,69%
	OLIO COMBUSTIBILE DENSO	6,10%
	METANO	0,34%
	GPL	0,01%
COMBUSTIBILI ALTERNATIVI	CSS	14,15%
	FARINE ANIMALI	0,71%
		100%

CONFINI DEL SISTEMA

UNITÀ DICHIARATA	1.000 kg di cemento
ANNO DI STUDIO	Dati relativi al 2019
STABILIMENTI COINVOLTI*	Arquata, Augusta, Barletta, Fanna, Guidonia, Monselice, Robilante, Settimello, Siniscola, Testi, Trino, Vernasca
PARTI DEL CICLODI VITA INCLUSE	dall'estrazione delle materie prime alla produzione di cemento "dalla culla al cancello"
PRODUZIONE TOTALE	4604825,823 ton

Le prestazioni ambientali riportate nei capitoli seguenti sono relative alle fasi di estrazione/produzione di materie prime, combustibili ed alle relative operazioni di trasporto (A1 - A2 / Up-Stream Processes), oltre che alle attività svolte all'interno degli stabilimenti Buzzi Unicem (A3 - Core Processes), così come previsto dalla norma EN 15804.

Per quanto riguarda la fase d'uso del prodotto, si rileva che il cemento viene prevalentemente impiegato come materia prima per la produzione di conglomerati cementizi, premiscelati e malte.
Nella "Scheda Dati di Sicurezza del Cemento" (rif. Regolamento 453/2010/CE) sono riportate dettagliate informazioni sulle modalità d'uso e sulle misure preventive per evitare ogni potenziale rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori ed impatti ambientali negativi.
Per quanto riguarda la fase di fine vita dei manufatti in cemento, per edilizia residenziale ed infrastrutture, si evidenzia che la vita operativa è strettamente correlata alla tipologia del manufatto e, comunque, l'attività di demolizione è finalizzata al massimo recupero dei materiali residuali (aggregati, inerti e mattoni) nello stesso ciclo di produzione del cemento e/o del calcestruzzo.
I flussi di materiali e di energia, come pure le emissioni ed i rilasci nell'ambiente ad essi associati, sono riferiti esclusivamente al cemento prodotto.
Sono stati esclusi dallo studio le fasi di manutenzione, nonché gli scarichi idrici e la contaminazione del suolo, non direttamente collegati al ciclo produttivo.

I CONFINI DEL SISTEMA

* Per gli indirizzi completi vedere la sezione "Riferimenti"

CONFINI DEL SISTEMA

SPECIFICHE METODOLOGICHE IMPIEGATE NELL'EPD

CUT-OFF

In accordo con gli standard normativi di riferimento, il criterio di cut-off è fissato all'1% dei flussi di massa ed energia.

QUALITÀ DEI DATI

Qualità ed affidabilità dei dati utilizzati sono garantite da molteplici fattori. Il gruppo Buzzi Unicem alimenta annualmente il processo EPD con dati primari relativi alla realizzazione di ciascun prodotto; eventuali dati primari di origine esterna sono invece soggetti a validazione da parte del Servizio Ecologia Ambiente e Sicurezza del gruppo Buzzi Unicem.
La verifica di parte terza certifica infine l'affidabilità complessiva del processo EPD.

ALLOCAZIONI

Nel caso in cui non sia possibile evitare l'allocazione, il fenomeno è gestito in accordo con le norme ISO di riferimento (14040, 14044); in tal caso viene adottata l'allocazione in massa.
I consumi energetici ausiliari sono ripartiti tra clinker e cemento nella misura di 66% e 34%: il criterio è da considerarsi rappresentativo per i due processi.

LE PRESTAZIONI AMBIENTALI

Nelle tabelle seguenti, si riportano gli impatti ambientali (con relative unità di misura) ascrivibili alla produzione di 1 t delle diverse tipologie di cemento nelle varie Unità Produttive coinvolte.
Nel caso di più prodotti coinvolti, il "cemento medio" viene calcolato come la media pesata, in base alla produzione, delle singole tipologie di cemento.
La sostituzione calorica è relativa alla fase di cottura clinker.
Nel presente documento sono stati valutati anche indicatori non richiesti dalla norma EN 15804 di riferimento, riportati nella tabella "Informazioni ambientali aggiuntive".

Il contributo dei "Proxy data" risulta conforme con i requisiti del Regolamento EPDItaly.

GLI INDICATORI D'IMPATTO

IMPATTO AMBIENTALE (A1-A3)	GWP	ODP	POCP	AP	EP	ADPE	ADPF
	kg CO_2 eq	kg CFC_{11}eq E-8	kg C_2H_4 eq	kg SO_2 eq	kg PO_4^{3-} eq	kg Sb eq E-04	MJ
CEM II/A-LL 42,5 R	877	5.411	0,29	3,96	0,56	0,302	6.088
CEM III/A 32,5 R	563	3.771	0,18	2,46	0,35	0,158	4.254
CEM III/B 42,5 N - LH/SR	420	3.199	0,13	2,03	0,25	0,164	3.693
Media di Arquata	556	3.836	0,18	2,57	0,34	0,196	4.371
CEM I 42,5 R	921	6.414	0,12	1,41	0,21	0,008	6.959
CEM I 52,5 R	928	6.519	0,12	1,43	0,21	0,009	7.079
CEM II/B-LL 32,5 R	709	4.958	0,09	1,09	0,16	0,007	5.396
CEM II/B-LL 32,5 R @	654	4.618	0,09	1,07	0,17	0,010	5.168
CEM II/A-LL 42,5 R	811	5.664	0,10	1,24	0,19	0,008	6.156
CEM III/A 42,5 N-LH	576	4.134	0,08	0,95	0,14	0,007	4.496
CEM IV/B (P) 32,5 R	641	4.529	0,08	1,02	0,15	0,006	4.928
CEM IV/A (P) 42,5 R	764	5.394	0,10	1,20	0,18	0,008	5.870
CEM IV/A (P) 42,5 R SR	764	5.397	0,10	1,21	0,18	0,008	5.871
Media di Augusta	793	5.558	0,10	1,23	0,18	0,008	6.052
CEM I 52,5 R	966	5.093	0,15	2,84	0,24	0,401	5.941
CEM II/B-LL 32,5 R	724	3.832	0,12	2,38	0,19	0,362	4.534

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

GWP Potenziale di riscaldamento globale
ODP Potenziale di riduzione dello strato di ozono stratosferico
AP Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua
EP Potenziale di eutrofizzazione
ADPE Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse non fossili
ADPF Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse fossili
POCP Potenziale di formazione di ozono troposferico

GLI INDICATORI D'IMPATTO

IMPATTO AMBIENTALE (A1-A3)	GWP	ODP	POCP	AP	EP	ADPE	ADPF
	kg CO_2 eq	kg CFC_{11}eq E-8	kg C_2H_4 eq	kg SO_2 eq	kg PO_4^{3-} eq	kg Sb eq E-04	MJ
CEM II/A-LL 42,5 R	817	4.210	0,13	2,52	0,21	0,371	4.939
CEM IV/B (P) 32,5 R	642	3.612	0,11	2,24	0,18	0,341	4.328
Media di Barletta	786	4.116	0,13	2,47	0,20	0,367	4.846
CEM II/A-LL 32,5 R	844	5.879	0,20	2,74	0,25	0,257	6.536
CEM II/B-LL 32,5 R	752	5.339	0,19	2,54	0,23	0,250	6.019
CEM II/A-LL 42,5 R	931	6.579	0,23	3,11	0,28	0,305	7.370
CEM IV/A (V) 42.5 R-SR	793	5.734	0,20	2,74	0,25	0,283	6.403
CEM IV/B (V) 32.5 R-LH SR	655	4.833	0,16	2,37	0,20	0,260	5.392
Media di Fanna	892	6.307	0,22	2,98	0,27	0,293	7.062
CEM I 52,5 R	984	7.172	0,17	2,51	0,27	0,214	7.946
CEM II/B-LL 32,5 R	744	5.385	0,13	2,02	0,21	0,191	5.995
CEM II/B-LL 32,5 R @	719	5.218	0,13	1,94	0,21	0,177	5.878
CEM II/A-LL 42,5 R	856	6.170	0,15	2,26	0,24	0,206	6.853
CEM IV/B (P) 32,5 R SR	651	4.786	0,11	1,74	0,19	0,154	5.423
CEM IV/A (P) 42,5 R SR	780	5.685	0,13	1,99	0,22	0,167	6.367
Media di Guidonia	805	5.820	0,14	2,13	0,23	0,194	6.485

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

GWP Potenziale di riscaldamento globale
ODP Potenziale di riduzione dello strato di ozono stratosferico
AP Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua
EP Potenziale di eutrofizzazione
ADPE Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse non fossili
ADPF Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse fossili
POCP Potenziale di formazione di ozono troposferico

GLI INDICATORI D'IMPATTO

IMPATTO AMBIENTALE (A1-A3)	GWP	ODP	POCP	AP	EP	ADPE	ADPF
	kg CO_2 eq	kg CFC_{11}eq E-8	kg C_2H_4 eq	kg SO_2 eq	kg PO_4^{3-} eq	kg Sb eq E-04	MJ
CEM I 52,5 R	949	6.698	0,19	2,76	0,26	0,348	7.484
CEM II/A-LL 32,5 R	791	5.567	0,16	2,25	0,21	0,276	6.210
CEM II/B-LL 32,5 R	708	5.129	0,15	2,19	0,20	0,288	5.815
CEM II/A-LL 42,5 R	833	5.879	0,17	2,48	0,23	0,319	6.583
CEM II/A-LL 42,5 R SM	846	5.955	0,17	2,54	0,23	0,330	6.672
Media di Monselice	850	6.006	0,17	2,51	0,23	0,319	6.724
CEM I 42,5 R	900	5.325	0,28	3,15	0,59	0,039	5.861
CEM I 52,5 R	909	5.903	0,28	3,04	0,59	0,014	6.497
CEM II/B-LL 32,5 R	699	4.154	0,22	2,49	0,46	0,042	4.589
CEM II/B-LL 32,5 R @	707	4.213	0,22	2,56	0,47	0,052	4.741
CEM II/A-LL 42,5 R	821	4.875	0,26	2,89	0,54	0,041	5.379
Media di Robilante	824	4.956	0,26	2,89	0,54	0,038	5.474
CEM II/B-LL 32,5 R	1.261	5.943	0,11	2,14	0,23	0,182	6.518
CEM II/A-LL 42,5 R	1.504	6.996	0,13	2,36	0,26	0,171	7.626
CEM IV/A (V) 32,5 R	1.203	5.642	0,11	2,07	0,22	0,180	6.175
Media di Settimello	1.308	6.123	0,12	2,17	0,23	0,178	6.696

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

GWP Potenziale di riscaldamento globale
ODP Potenziale di riduzione dello strato di ozono stratosferico
AP Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua
EP Potenziale di eutrofizzazione
ADPE Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse non fossili
ADPF Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse fossili
POCP Potenziale di formazione di ozono troposferico

GLI INDICATORI D'IMPATTO

IMPATTO AMBIENTALE (A1-A3)	GWP	ODP	POCP	AP	EP	ADPE	ADPF
	kg CO_2 eq	kg CFC_{11}eq E-8	kg C_2H_4 eq	kg SO_2 eq	kg PO_4^{3-} eq	kg Sb eq E-04	MJ
API Class G HSR	1.035	7.780	0,11	1,80	0,27	0,009	8.407
CEM I 52,5 R	1.038	7.965	0,11	1,83	0,26	0,015	8.663
CEM II/A-LL 42,5 R	875	6.633	0,09	1,53	0,22	0,013	7.207
CEM IV/A (V) 32,5 R	744	5.658	0,08	1,32	0,20	0,012	6.138
Media di Siniscola	865	6.554	0,09	1,52	0,22	0,011	7.106
CEM I 52,5 R	1.512	6.881	0,10	1,71	0,24	0,012	7.459
CEM II/B-LL 32,5 R	1.117	5.095	0,08	1,29	0,18	0,010	5.563
CEM II/A-LL 42,5 R	1.376	6.202	0,10	1,58	0,22	0,019	6.720
Media di Testi	1.274	5.782	0,09	1,46	0,21	0,013	6.286
CEM II/B-LL 32,5 R	633	3.786	0,19	2,16	0,42	0,010	4.172
CEM II/B-P 32,5 R	635	3.849	0,19	2,18	0,42	0,012	4.344
CEM II/A-LL 42,5 R	807	4.748	0,25	2,75	0,53	0,012	5.238
CEM IV/A (V) 32,5 R GALEAZZI	612	3.700	0,19	2,09	0,40	0,010	4.073
CEM IV/A (P-V) 42,5 N-SR	728	4.432	0,22	2,48	0,48	0,011	4.871
Media di Trino	743	4.418	0,23	2,54	0,49	0,012	4.880
CEM I 52,5 R	912	5.943	0,22	2,73	0,25	0,349	6.791

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

GWP Potenziale di riscaldamento globale
ODP Potenziale di riduzione dello strato di ozono stratosferico
AP Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua
EP Potenziale di eutrofizzazione
ADPE Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse non fossili
ADPF Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse fossili
POCP Potenziale di formazione di ozono troposferico

GLI INDICATORI D'IMPATTO

IMPATTO AMBIENTALE (A1-A3)	GWP	ODP	POCP	AP	EP	ADPE	ADPF
	kg CO_2 eq	kg CFC_{11}eq E-8	kg C_2H_4 eq	kg SO_2 eq	kg PO_4^{3-} eq	kg Sb eq E-04	MJ
CEM I 52,5 N-SR5	903	5.860	0,21	2,47	0,24	0,286	6.642
CEM II/B-LL 32,5 R	664	4.263	0,17	2,13	0,19	0,289	4.841
CEM II/B-LL 32,5 R @	645	4.175	0,17	2,19	0,19	0,305	4.831
CEM II/A-LL 42,5 R	785	5.007	0,20	2,51	0,22	0,344	5.685
CEM IV/A (V) 32,5 R	662	4.254	0,17	2,14	0,19	0,290	4.833
CEM IV/A (V) 32,5 R GALEAZZI	620	4.044	0,17	2,37	0,18	0,363	4.651
CEM IV/A (P-V) 42,5 R SR	696	4.527	0,17	2,19	0,20	0,289	5.116
Media di Vernasca	733	4.712	0,19	2,33	0,20	0,316	5.358
Media CEM I	942	6.195	0,21	2,59	0,37	0,145	6.856
Media CEM II	808	5.184	0,17	2,31	0,28	0,188	5.792
Media CEM III	480	3.500	0,13	1,91	0,25	0,132	3.966
Media CEM IV	771	4.966	0,13	1,88	0,23	0,144	5.512
Media dei prodotti	819	5.284	0,17	2,29	0,29	0,175	5.889

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

GWP Potenziale di riscaldamento globale
ODP Potenziale di riduzione dello strato di ozono stratosferico
AP Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua
EP Potenziale di eutrofizzazione
ADPE Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse non fossili
ADPF Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse fossili
POCP Potenziale di formazione di ozono troposferico

CONSUMO DI RISORSE (A1-A3)	PERE	PERM	PERT	PENRE	PENRM	PENRT	SM	RSF	NRSF	FW
	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	kg	MJ	MJ	m³
CEM II/A-LL 42,5 R	128	0	128	6.480	0	6.480	21,4	0	1.342	298,592
CEM III/A 32,5 R	92	0	92	4.518	0	4.518	484,7	0	809	249,924
CEM III/B 42,5 N - LH/SR	97	0	97	3.971	0	3.971	710,2	0	519	279,699
Media di Arquata	104	0	104	4.673	0	4.673	502,6	0	771	278,300
CEM I 42,5 R	79	0	79	7.159	0	7.159	0,1	0	0	254,730
CEM I 52,5 R	86	0	86	7.293	0	7.293	0,1	0	0	280,556
CEM II/B-LL 32,5 R	63	0	63	5.556	0	5.556	8,0	0	0	203,815
CEM II/B-LL 32,5 R @	650	0	650	5.362	0	5.362	8,3	0	0	193,557
CEM II/A-LL 42,5 R	72	0	72	6.337	0	6.337	9,5	0	0	231,090
CEM III/A 42,5 N-LH	60	0	60	4.646	0	4.646	403,9	0	0	200,405
CEM IV/B (P) 32,5 R	60	0	60	5.081	0	5.081	0,1	0	0	195,917
CEM IV/A (P) 42,5 R	91	0	91	6.052	0	6.052	0,1	0	0	235,092
CEM IV/A (P) 42,5 R SR	72	0	72	6.053	0	6.053	0,1	0	0	236,263
Media di Augusta	116	0	116	6.235	0	6.235	11,4	0	0	230,556
CEM I 52,5 R	154	0	154	6.424	0	6.424	0,2	0	2.079	348,631
CEM II/B-LL 32,5 R	183	0	183	4.934	0	4.934	3,4	0	1.539	255,512
CEM II/A-LL 42,5 R	130	0	130	5.349	0	5.349	4,0	0	1.775	261,472
CEM IV/B (P) 32,5 R	422	0	422	4.737	0	4.737	1,6	0	1.298	272,662

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia

MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

PERE Consumo di energia primaria rinnovabile, ad esclusione delle risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PERM Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PERT Consumo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili (energia primaria e risorse energetiche primarie impiegate come materie prime)

PENRE Consumo di energia primaria non rinnovabile, ad esclusione delle risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PENRM Consumo di risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegate come materie prime

PENRT Consumo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili (energia primaria e risorse energetiche impiegate come materie prime)

SM Consumo di materie seconde

RSF Consumo di combustibili secondari da fonte rinnovabile

NRSF Consumo di combustibili secondari da fonte non rinnovabile

FW Consumo netto di acqua dolce

CONSUMO DI RISORSE (A1-A3)	PERE	PERM	PERT	PENRE	PENRM	PENRT	SM	RSF	NRSF	FW
	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	kg	MJ	MJ	m³
Media di Barletta	184	0	184	5.258	0	5.258	3,4	0	1.688	266,807
CEM II/A-LL 32,5 R	104	0	104	6.864	0	6.864	56,6	0	205	239,705
CEM II/B-LL 32,5 R	342	0	342	6.358	0	6.358	49,0	0	178	243,680
CEM II/A-LL 42,5 R	147	0	147	7.763	0	7.763	61,3	0	222	287,590
CEM IV/A (V) 42.5 R-SR	196	0	196	6.768	0	6.768	277,6	0	185	280,137
CEM IV/B (V) 32.5 R-LH SR	104	0	104	5.719	0	5.719	413,1	0	149	256,156
Media di Fanna	162	0	162	7.440	0	7.440	81,9	0	213	277,921
CEM I 52,5 R	129	0	129	8.323	0	8.323	20,5	0	0	352,214
CEM II/B-LL 32,5 R	97	0	97	6.289	0	6.289	17,1	0	0	248,987
CEM II/B-LL 32,5 R @	470	0	470	6.183	0	6.183	16,1	0	0	240,885
CEM II/A-LL 42,5 R	128	0	128	7.178	0	7.178	19,7	0	0	277,116
CEM IV/B (P) 32,5 R SR	381	0	381	5.709	0	5.709	13,2	0	0	243,112
CEM IV/A (P) 42,5 R SR	103	0	103	6.669	0	6.669	16,2	0	0	278,626
Media di Guidonia	169	0	169	6.799	0	6.799	18,2	0	0	268,198
CEM I 52,5 R	121	0	121	7.885	0	7.885	75,4	0	0	269,335
CEM II/A-LL 32,5 R	94	0	94	6.522	0	6.522	63,5	0	0	199,622
CEM II/B-LL 32,5 R	307	0	307	6.149	0	6.149	55,6	0	0	207,891
CEM II/A-LL 42,5 R	105	0	105	6.936	0	6.936	67,5	0	0	224,054

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia

MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

PERE Consumo di energia primaria rinnovabile, ad esclusione delle risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PERM Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PERT Consumo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili (energia primaria e risorse energetiche primarie impiegate come materie prime)

PENRE Consumo di energia primaria non rinnovabile, ad esclusione delle risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PENRM Consumo di risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegate come materie prime

PENRT Consumo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili (energia primaria e risorse energetiche impiegate come materie prime)

SM Consumo di materie seconde

RSF Consumo di combustibili secondari da fonte rinnovabile

NRSF Consumo di combustibili secondari da fonte non rinnovabile

FW Consumo netto di acqua dolce

CONSUMO DI RISORSE (A1-A3)	PERE	PERM	PERT	PENRE	PENRM	PENRT	SM	RSF	NRSF	FW
	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	kg	MJ	MJ	m³
CEM II/A-LL 42,5 R SM	107	0	107	7.034	0	7.034	67,4	0	0	225,886
Media di Monselice	125	0	125	7.083	0	7.083	68,0	0	0	231,419
CEM I 42,5 R	93	0	93	6.087	0	6.087	34,4	0	1.521	269,923
CEM I 52,5 R	129	0	129	6.745	0	6.745	0,2	0	1.202	329,335
CEM II/B-LL 32,5 R	74	0	74	4.773	0	4.773	42,2	0	1.173	211,967
CEM II/B-LL 32,5 R @	430	0	430	4.953	0	4.953	42,8	0	1.172	208,620
CEM II/A-LL 42,5 R	119	0	119	5.591	0	5.591	48,3	0	1.383	248,582
Media di Robilante	142	0	142	5.690	0	5.690	37,2	0	1.344	255,286
CEM II/B-LL 32,5 R	91	0	91	6.799	0	6.799	8,8	0	18	228,372
CEM II/A-LL 42,5 R	99	0	99	7.925	0	7.925	1,4	0	21	260,228
CEM IV/A (V) 32,5 R	85	0	85	6.442	0	6.442	196,4	0	17	210,981
Media di Settimello	91	0	91	6.976	0	6.976	94,4	0	19	229,952
API Class G HSR	107	0	107	8.666	0	8.666	46,3	0	0	345,919
CEM I 52,5 R	113	0	113	8.943	0	8.943	48,7	0	0	374,406
CEM II/A-LL 42,5 R	87	0	87	7.422	0	7.422	45,6	0	0	278,062
CEM IV/A (V) 32,5 R	198	0	198	6.331	0	6.331	248,1	0	0	241,560
Media di Siniscola	141	0	141	7.325	0	7.325	132,8	0	0	283,203
CEM I 52,5 R	95	0	95	7.696	0	7.696	0,0	0	22	318,982

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia

MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

PERE Consumo di energia primaria rinnovabile, ad esclusione delle risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PERM Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PERT Consumo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili (energia primaria e risorse energetiche primarie impiegate come materie prime)

PENRE Consumo di energia primaria non rinnovabile, ad esclusione delle risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PENRM Consumo di risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegate come materie prime

PENRT Consumo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili (energia primaria e risorse energetiche impiegate come materie prime)

SM Consumo di materie seconde

RSF Consumo di combustibili secondari da fonte rinnovabile

NRSF Consumo di combustibili secondari da fonte non rinnovabile

FW Consumo netto di acqua dolce

CONSUMO DI RISORSE (A1-A3)	PERE	PERM	PERT	PENRE	PENRM	PENRT	SM	RSF	NRSF	FW
	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	kg	MJ	MJ	m³
CEM II/B-LL 32,5 R	255	0	255	5.749	0	5.749	0,0	0	16	228,884
CEM II/A-LL 42,5 R	83	0	83	6.929	0	6.929	0,0	0	20	270,095
Media di Testi	169	0	169	6.489	0	6.489	0,0	0	19	258,560
CEM II/B-LL 32,5 R	65	0	65	4.334	0	4.334	35,7	0	1.058	188,129
CEM II/B-P 32,5 R	469	0	469	4.534	0	4.534	41,0	0	1.044	185,178
CEM II/A-LL 42,5 R	79	0	79	5.437	0	5.437	42,7	0	1.365	226,366
CEM IV/A (V) 32,5 R GALEAZZI	62	0	62	4.229	0	4.229	232,0	0	1.017	180,992
CEM IV/A (P-V) 42,5 N-SR	75	0	75	5.057	0	5.057	144,1	0	1.209	216,915
Media di Trino	114	0	114	5.068	0	5.068	59,4	0	1.248	213,090
CEM I 52,5 R	127	0	127	7.209	0	7.209	62,5	0	182	287,201
CEM I 52,5 N-SR5	116	0	116	7.016	0	7.016	62,5	0	182	276,686
CEM II/B-LL 32,5 R	88	0	88	5.144	0	5.144	52,1	0	134	175,938
CEM II/B-LL 32,5 R @	468	0	468	5.166	0	5.166	46,9	0	127	169,845
CEM II/A-LL 42,5 R	109	0	109	6.042	0	6.042	59,0	0	159	202,433
CEM IV/A (V) 32,5 R	87	0	87	5.136	0	5.136	293,7	0	133	173,647
CEM IV/A (V) 32,5 R GALEAZZI	93	0	93	4.991	0	4.991	243,8	0	122	165,746
CEM IV/A (P-V) 42,5 R SR	93	0	93	5.431	0	5.431	220,6	0	139	194,847
Media di Vernasca	117	0	117	5.694	0	5.694	83,8	0	148	198,129

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia

MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

PERE Consumo di energia primaria rinnovabile, ad esclusione delle risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PERM Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PERT Consumo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili (energia primaria e risorse energetiche primarie impiegate come materie prime)

PENRE Consumo di energia primaria non rinnovabile, ad esclusione delle risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PENRM Consumo di risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegate come materie prime

PENRT Consumo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili (energia primaria e risorse energetiche impiegate come materie prime)

SM Consumo di materie seconde

RSF Consumo di combustibili secondari da fonte rinnovabile

NRSF Consumo di combustibili secondari da fonte non rinnovabile

FW Consumo netto di acqua dolce

CONSUMO DI RISORSE (A1-A3)	PERE	PERM	PERT	PENRE	PENRM	PENRT	SM	RSF	NRSF	FW
	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	kg	MJ	MJ	m³
Media CEM I	110	0	110	7.156	0	7.156	35,9	0	601	291,026
Media CEM II	140	0	140	6.081	0	6.081	37,3	0	484	231,915
Media CEM III	89	0	89	4.216	0	4.216	603,8	0	479	258,107
Media CEM IV	143	0	143	5.771	0	5.771	139,5	0	283	228,102
Media dei prodotti	136	0	136	6.175	0	6.175	55,9	0	473	240,044

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia

MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

PERE Consumo di energia primaria rinnovabile, ad esclusione delle risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PERM Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PERT Consumo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili (energia primaria e risorse energetiche primarie impiegate come materie prime)

PENRE Consumo di energia primaria non rinnovabile, ad esclusione delle risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime

PENRM Consumo di risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegate come materie prime

PENRT Consumo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili (energia primaria e risorse energetiche impiegate come materie prime)

SM Consumo di materie seconde

RSF Consumo di combustibili secondari da fonte rinnovabile

NRSF Consumo di combustibili secondari da fonte non rinnovabile

FW Consumo netto di acqua dolce

FLUSSI IN USCITA E RIFIUTI GENERATI (A1-A3)	HWD	NHWD	RWD	CRU	MFR	MER	EEE	EET
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	MJ	MJ
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	3,75	0	INA	INA
CEM III/A 32,5 R	0	0	0	INA	3,19	0	INA	INA
CEM III/B 42,5 N - LH/SR	0	0	0	INA	2,88	0	INA	INA
Media di Arquata	0	0	0	INA	3,15	0	INA	INA
CEM I 42,5 R	0	0	0	INA	1,05	0	INA	INA
CEM I 52,5 R	0	0	0	INA	1,05	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R	0	0	0	INA	0,81	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R @	0	0	0	INA	0,72	0	INA	INA
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	0,92	0	INA	INA
CEM III/A 42,5 N-LH	0	0	0	INA	0,64	0	INA	INA
CEM IV/B (P) 32,5 R	0	0	0	INA	0,72	0	INA	INA
CEM IV/A (P) 42,5 R	0	0	0	INA	0,86	0	INA	INA
CEM IV/A (P) 42,5 R SR	0	0	0	INA	0,86	0	INA	INA
Media di Augusta	0	0	0	INA	0,90	0	INA	INA
CEM I 52,5 R	0	0	0	INA	0,40	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R	0	0	0	INA	0,30	0	INA	INA
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	0,34	0	INA	INA
CEM IV/B (P) 32,5 R	0	0	0	INA	0,25	0	INA	INA

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

HWD	Rifiuti pericolosi a discarica	CRU	Materiali per il riutilizzo	EEE	Energia elettrica esportata
NHWD	Rifiuti non pericolosi a discarica	MFR	Materiali per il riciclo	EET	Energia termica esportata
RWD	Rifiuti radioattivi a discarica	MER	Materiali per il recupero energetico	INA	Indicatore non calcolato

FLUSSI IN USCITA E RIFIUTI GENERATI (A1-A3)	HWD	NHWD	RWD	CRU	MFR	MER	EEE	EET
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	MJ	MJ
Media di Barletta	0	0	0	INA	0,33	0	INA	INA
CEM II/A-LL 32,5 R	0	0	0	INA	1,65	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R	0	0	0	INA	1,43	0	INA	INA
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	1,79	0	INA	INA
CEM IV/A (V) 42.5 R-SR	0	0	0	INA	1,49	0	INA	INA
CEM IV/B (V) 32.5 R-LH SR	0	0	0	INA	1,20	0	INA	INA
Media di Fanna	0	0	0	INA	1,71	0	INA	INA
CEM I 52,5 R	0	0	0	INA	0,92	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R	0	0	0	INA	0,70	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R @	0	0	0	INA	0,67	0	INA	INA
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	0,81	0	INA	INA
CEM IV/B (P) 32,5 R SR	0	0	0	INA	0,59	0	INA	INA
CEM IV/A (P) 42,5 R SR	0	0	0	INA	0,73	0	INA	INA
Media di Guidonia	0	0	0	INA	0,75	0	INA	INA
CEM I 52,5 R	0	0	0	INA	0,70	0	INA	INA
CEM II/A-LL 32,5 R	0	0	0	INA	0,59	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R	0	0	0	INA	0,51	0	INA	INA
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	0,62	0	INA	INA

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

HWD	Rifiuti pericolosi a discarica	CRU	Materiali per il riutilizzo	EEE	Energia elettrica esportata
NHWD	Rifiuti non pericolosi a discarica	MFR	Materiali per il riciclo	EET	Energia termica esportata
RWD	Rifiuti radioattivi a discarica	MER	Materiali per il recupero energetico	INA	Indicatore non calcolato

FLUSSI IN USCITA E RIFIUTI GENERATI (A1-A3)	HWD	NHWD	RWD	CRU	MFR	MER	EEE	EET
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	MJ	MJ
CEM II/A-LL 42,5 R SM	0	0	0	INA	0,63	0	INA	INA
Media di Monselice	0	0	0	INA	0,63	0	INA	INA
CEM I 42,5 R	0	0	0	INA	1,61	0	INA	INA
CEM I 52,5 R	0	0	0	INA	1,59	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R	0	0	0	INA	1,24	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R @	0	0	0	INA	1,24	0	INA	INA
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	1,46	0	INA	INA
Media di Robilante	0	0	0	INA	1,46	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R	0	0	0	INA	1,41	0	INA	INA
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	1,62	0	INA	INA
CEM IV/A (V) 32,5 R	0	0	0	INA	1,36	0	INA	INA
Media di Settimello	0	0	0	INA	1,45	0	INA	INA
API Class G HSR	0	0	0	INA	1,78	0	INA	INA
CEM I 52,5 R	0	0	0	INA	1,78	0	INA	INA
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	1,52	0	INA	INA
CEM IV/A (V) 32,5 R	0	0	0	INA	1,28	0	INA	INA
Media di Siniscola	0	0	0	INA	1,49	0	INA	INA
CEM I 52,5 R	0	0	0	INA	1,28	0	INA	INA

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

HWD	Rifiuti pericolosi a discarica	CRU	Materiali per il riutilizzo	EEE	Energia elettrica esportata
NHWD	Rifiuti non pericolosi a discarica	MFR	Materiali per il riciclo	EET	Energia termica esportata
RWD	Rifiuti radioattivi a discarica	MER	Materiali per il recupero energetico	INA	Indicatore non calcolato

FLUSSI IN USCITA E RIFIUTI GENERATI (A1-A3)	HWD	NHWD	RWD	CRU	MFR	MER	EEE	EET
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	MJ	MJ
CEM II/B-LL 32,5 R	0	0	0	INA	0,94	0	INA	INA
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	1,17	0	INA	INA
Media di Testi	0	0	0	INA	1,08	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R	0	0	0	INA	1,41	0	INA	INA
CEM II/B-P 32,5 R	0	0	0	INA	1,40	0	INA	INA
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	1,74	0	INA	INA
CEM IV/A (V) 32,5 R GALEAZZI	0	0	0	INA	1,37	0	INA	INA
CEM IV/A (P-V) 42,5 N-SR	0	0	0	INA	1,57	0	INA	INA
Media di Trino	0	0	0	INA	1,61	0	INA	INA
CEM I 52,5 R	0	0	0	INA	0,36	0	INA	INA
CEM I 52,5 N-SR5	0	0	0	INA	0,36	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R	0	0	0	INA	0,27	0	INA	INA
CEM II/B-LL 32,5 R @	0	0	0	INA	0,25	0	INA	INA
CEM II/A-LL 42,5 R	0	0	0	INA	0,32	0	INA	INA
CEM IV/A (V) 32,5 R	0	0	0	INA	0,27	0	INA	INA
CEM IV/A (V) 32,5 R GALEAZZI	0	0	0	INA	0,24	0	INA	INA
CEM IV/A (P-V) 42,5 R SR	0	0	0	INA	0,28	0	INA	INA
Media di Vernasca	0	0	0	INA	0,30	0	INA	INA

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

HWD	Rifiuti pericolosi a discarica	CRU	Materiali per il riutilizzo	EEE	Energia elettrica esportata
NHWD	Rifiuti non pericolosi a discarica	MFR	Materiali per il riciclo	EET	Energia termica esportata
RWD	Rifiuti radioattivi a discarica	MER	Materiali per il recupero energetico	INA	Indicatore non calcolato

FLUSSI IN USCITA E RIFIUTI GENERATI (A1-A3)	HWD	NHWD	RWD	CRU	MFR	MER	EEE	EET
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	MJ	MJ
Media CEM I	0	0	0	INA	1,14	0	INA	INA
Media CEM II	0	0	0	INA	0,94	0	INA	INA
Media CEM III	0	0	0	INA	2,51	0	INA	INA
Media CEM IV	0	0	0	INA	0,88	0	INA	INA
Media dei prodotti	0	0	0	INA	0,97	0	INA	INA

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati

HWD	Rifiuti pericolosi a discarica	CRU	Materiali per il riutilizzo	EEE	Energia elettrica esportata
NHWD	Rifiuti non pericolosi a discarica	MFR	Materiali per il riciclo	EET	Energia termica esportata
RWD	Rifiuti radioattivi a discarica	MER	Materiali per il recupero energetico	INA	Indicatore non calcolato

INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE

Nel presente documento sono stati valutati indicatori non richiesti dalla norma EN 15804 di riferimento.

(A1-A3)	SOSTITUZIONE CALORICA*	RISORSE NON RINNOVABILI** (MATERIE PRIME)	CONTENUTO DI RICICLATO PRE e POST CONSUMER***
	%	kg	%
CEM II/A-LL 42,5 R	39,8	1.466	2,14
CEM III/A 32,5 R	39,8	837	48,47
CEM III/B 42,5 N - LH/SR	39,8	521	71,02
Media di Arquata	39,8	807	50,26
CEM I 42,5 R	0,0	1.649	0,01
CEM I 52,5 R	0,0	1.649	0,01
CEM II/B-LL 32,5 R	0,0	1.504	0,80
CEM II/B-LL 32,5 R @	0,0	1.509	0,83
CEM II/A-LL 42,5 R	0,0	1.567	0,95
CEM III/A 42,5 N-LH	0,0	1.024	40,39
CEM IV/B (P) 32,5 R	0,0	1.484	0,01
CEM IV/A (P) 42,5 R	0,0	1.561	0,01
CEM IV/A (P) 42,5 R SR	0,0	1.562	0,01
Media di Augusta	0,0	1.561	1,14

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati
N.A. Non applicabile

** La sostituzione calorica rappresenta la percentuale di energia termica fornita da combustibili secondari*
*** L'indicatore quantifica il consumo di risorse (principalmente minerali) impiegate nel processo produttivo*
**** L'indicatore "Contenuto di riciclato pre e post consumer" quantifica il materiale riciclato deviato dal flusso di rifiuti durante un processo di fabbricazione (pre consumer) o generato da famiglie o spazi commerciali, industriali e istituzionali nel loro ruolo di utilizzatori finali del prodotto che non può essere più utilizzato per il proprio scopo (post consumer)*

INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE

Nel presente documento sono stati valutati indicatori non richiesti dalla norma EN 15804 di riferimento.

(A1-A3)	SOSTITUZIONE CALORICA*	RISORSE NON RINNOVABILI** (MATERIE PRIME)	CONTENUTO DI RICICLATO PRE e POST CONSUMER***
	%	kg	%
CEM I 52,5 R	52,7	1.566	0,02
CEM II/B-LL 32,5 R	52,7	1.425	0,34
CEM II/A-LL 42,5 R	52,7	1.481	0,40
CEM IV/B (P) 32,5 R	52,7	1.423	0,16
Media di Barletta	52,7	1.469	0,34
CEM II/A-LL 32,5 R	7,4	1.469	5,66
CEM II/B-LL 32,5 R	7,4	1.432	4,90
CEM II/A-LL 42,5 R	7,4	1.509	6,13
CEM IV/A (V) 42.5 R-SR	7,4	1.199	27,76
CEM IV/B (V) 32.5 R-LH SR	7,4	967	41,31
Media di Fanna	7,4	1.465	8,19
CEM I 52,5 R	0,0	1.566	2,05
CEM II/B-LL 32,5 R	0,0	1.438	1,71
CEM II/B-LL 32,5 R @	0,0	1.453	1,61

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati
N.A. Non applicabile

** La sostituzione calorica rappresenta la percentuale di energia termica fornita da combustibili secondari*
*** L'indicatore quantifica il consumo di risorse (principalmente minerali) impiegate nel processo produttivo*
**** L'indicatore "Contenuto di riciclato pre e post consumer" quantifica il materiale riciclato deviato dal flusso di rifiuti durante un processo di fabbricazione (pre consumer) o generato da famiglie o spazi commerciali, industriali e istituzionali nel loro ruolo di utilizzatori finali del prodotto che non può essere più utilizzato per il proprio scopo (post consumer)*

INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE

Nel presente documento sono stati valutati indicatori non richiesti dalla norma EN 15804 di riferimento.

(A1-A3)	SOSTITUZIONE CALORICA*	RISORSE NON RINNOVABILI** (MATERIE PRIME)	CONTENUTO DI RICICLATO PRE e POST CONSUMER***
	%	kg	%
CEM II/A-LL 42,5 R	0,0	1.503	1,97
CEM IV/B (P) 32,5 R SR	0,0	1.432	1,32
CEM IV/A (P) 42,5 R SR	0,0	1.473	1,62
Media di Guidonia	0,0	1.479	1,82
CEM I 52,5 R	0,0	1.541	7,54
CEM II/A-LL 32,5 R	0,0	1.467	6,35
CEM II/B-LL 32,5 R	0,0	1.432	5,56
CEM II/A-LL 42,5 R	0,0	1.483	6,75
CEM II/A-LL 42,5 R SM	0,0	1.491	6,74
Media di Monselice	0,0	1.494	6,80
CEM I 42,5 R	39,8	1.516	3,44
CEM I 52,5 R	32,4	1.533	0,02
CEM II/B-LL 32,5 R	39,8	1.386	4,22
CEM II/B-LL 32,5 R @	39,8	1.416	4,28

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati
N.A. Non applicabile

** La sostituzione calorica rappresenta la percentuale di energia termica fornita da combustibili secondari*
*** L'indicatore quantifica il consumo di risorse (principalmente minerali) impiegate nel processo produttivo*
**** L'indicatore "Contenuto di riciclato pre e post consumer" quantifica il materiale riciclato deviato dal flusso di rifiuti durante un processo di fabbricazione (pre consumer) o generato da famiglie o spazi commerciali, industriali e istituzionali nel loro ruolo di utilizzatori finali del prodotto che non può essere più utilizzato per il proprio scopo (post consumer)*

INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE

Nel presente documento sono stati valutati indicatori non richiesti dalla norma EN 15804 di riferimento.

(A1-A3)	SOSTITUZIONE CALORICA*	RISORSE NON RINNOVABILI** (MATERIE PRIME)	CONTENUTO DI RICICLATO PRE e POST CONSUMER***
	%	kg	%
CEM II/A-LL 42,5 R	39,8	1.457	4,83
Media di Robilante	38,9	1.469	3,72
CEM II/B-LL 32,5 R	0,7	1.454	0,88
CEM II/A-LL 42,5 R	0,7	1.541	0,14
CEM IV/A (V) 32,5 R	0,7	1.235	19,64
Media di Settimello	0,7	1.378	9,44
API Class G HSR	0,0	1.442	4,63
CEM I 52,5 R	0,0	1.496	4,87
CEM II/A-LL 42,5 R	0,0	1.421	4,56
CEM IV/A (V) 32,5 R	0,0	1.141	24,81
Media di Siniscola	0,0	1.309	13,28
CEM I 52,5 R	0,7	1.560	0,00
CEM II/B-LL 32,5 R	0,7	1.438	0,00
CEM II/A-LL 42,5 R	0,7	1.514	0,00

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati
N.A. Non applicabile

** La sostituzione calorica rappresenta la percentuale di energia termica fornita da combustibili secondari*
*** L'indicatore quantifica il consumo di risorse (principalmente minerali) impiegate nel processo produttivo*
**** L'indicatore "Contenuto di riciclato pre e post consumer" quantifica il materiale riciclato deviato dal flusso di rifiuti durante un processo di fabbricazione (pre consumer) o generato da famiglie o spazi commerciali, industriali e istituzionali nel loro ruolo di utilizzatori finali del prodotto che non può essere più utilizzato per il proprio scopo (post consumer)*

INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE

Nel presente documento sono stati valutati indicatori non richiesti dalla norma EN 15804 di riferimento.

(A1-A3)	SOSTITUZIONE CALORICA*	RISORSE NON RINNOVABILI** (MATERIE PRIME)	CONTENUTO DI RICICLATO PRE e POST CONSUMER***
	%	kg	%
Media di Testi	0,7	1.485	0,00
CEM II/B-LL 32,5 R	39,8	1.354	3,57
CEM II/B-P 32,5 R	39,8	1.420	4,10
CEM II/A-LL 42,5 R	39,8	1.453	4,27
CEM IV/A (V) 32,5 R GALEAZZI	39,8	1.142	23,20
CEM IV/A (P-V) 42,5 N-SR	39,8	1.310	14,41
Media di Trino	39,8	1.405	5,94
CEM I 52,5 R	6,0	1.564	6,25
CEM I 52,5 N-SR5	6,0	1.564	6,25
CEM II/B-LL 32,5 R	6,0	1.413	5,21
CEM II/B-LL 32,5 R @	6,0	1.432	4,69
CEM II/A-LL 42,5 R	6,0	1.490	5,90
CEM IV/A (V) 32,5 R	6,0	1.163	29,37
CEM IV/A (V) 32,5 R GALEAZZI	6,0	1.178	24,38

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati
N.A. Non applicabile

** La sostituzione calorica rappresenta la percentuale di energia termica fornita da combustibili secondari*
*** L'indicatore quantifica il consumo di risorse (principalmente minerali) impiegate nel processo produttivo*
**** L'indicatore "Contenuto di riciclato pre e post consumer" quantifica il materiale riciclato deviato dal flusso di rifiuti durante un processo di fabbricazione (pre consumer) o generato da famiglie o spazi commerciali, industriali e istituzionali nel loro ruolo di utilizzatori finali del prodotto che non può essere più utilizzato per il proprio scopo (post consumer)*

INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE

Nel presente documento sono stati valutati indicatori non richiesti dalla norma EN 15804 di riferimento.

	SOSTITUZIONE CALORICA*	RISORSE NON RINNOVABILI** (MATERIE PRIME)	CONTENUTO DI RICICLATO PRE e POST CONSUMER***
(A1-A3)	%	kg	%
CEM IV/A (P-V) 42,5 R SR	6,0	1.268	22,06
Media di Vernasca	6,0	1.429	8,38
Media CEM I	16,0	1.546	3,59
Media CEM II	15,3	1.470	3,73
Media CEM III	32,1	684	60,38
Media CEM IV	10,7	1.326	13,95
Media dei prodotti	14,9	1.454	5,59

MEDIA DI [STABILIMENTO] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati dello stabilimento
MEDIA DI [FAMIGLIA] Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati della famiglia
MEDIA DEI PRODOTTI Media pesata sulla produzione dei prodotti selezionati
N.A. Non applicabile

** La sostituzione calorica rappresenta la percentuale di energia termica fornita da combustibili secondari*
*** L'indicatore quantifica il consumo di risorse (principalmente minerali) impiegate nel processo produttivo*
**** L'indicatore "Contenuto di riciclato pre e post consumer" quantifica il materiale riciclato deviato dal flusso di rifiuti durante un processo di fabbricazione (pre consumer) o generato da famiglie o spazi commerciali, industriali e istituzionali nel loro ruolo di utilizzatori finali del prodotto che non può essere più utilizzato per il proprio scopo (post consumer)*

RIFERIMENTI

- RMP_Ricette_EPD_dic_2019_1.xls del 22/06/2020
- Template_Emissioni 2019.xlsx del 22/06/2020
- Template_Trasporti 2019.xlsx del 22/06/2020
- Template_MUD 2019.xlsx del 22/06/2020
- Report descrittivo LCA finale v3.0 del 01/07/2019
- DB ambiente.xls del 26/05/2020
- PCR ICMQ-001/15 – rev.2.1: Prodotti da costruzione e servizi per costruzioni, EPDItaly del 03/06/2019
- Regolamento EPDItaly ver. 4 del 03/06/2019

INDIRIZZI

- Arquata Cementi s.r.l. - Unità Produttiva di Arquata Scrivia - Via Serravalle, 49, 15061 Arquata Scrivia (AL)
- Augusta - Contrada di Megara Giannalena, 96011 Augusta (SR)
- Barletta - Via Andria, 63, 76121 Barletta (BT)
- Fanna - Via Pradis, 2, 33092 Fanna (PN)
- Guidonia - Via S. Angelo Romano, 14, 00012 Guidonia (RM)
- Monselice - Via Solana, 8, 35043 Monselice (PD)
- Robilante - Strada Piansottano, 1, 12017 Robilante (CN)
- Settimello - Piazza Cavalcanti, 11, 50040 Settimello (FI)
- Siniscola - Zona Industriale, 08029 Siniscola (NU)
- Testi Cementi s.r.l. - Unità Produttiva di Greve in Chianti - Via di Testi, 12, 50022 Greve in Chianti (FI)
- Trino - Via Monte Santo, 10, 13039 Trino (VC)
- Vernasca - Loc. Mocomero, 29010 Vernasca (PC)

M_INF.CSLP.REGISTRO UFFICIALE.U.0004180.21-04-2022

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Servizio Tecnico Centrale
DIVISIONE TECNICA II
VIA NOMENTANA 2 – 00161 ROMA
TEL. 06.4412.4101
www.cslp.it - PEC: cslp.div-tecnica2@pec.mit.gov.it

ISOCELL PRECOMPRESSI S.p.a.
S.P. Francesca km 7
24040 Pognano (BG)

PEC: isocell@pec.it

Oggetto: Richiesta di Certificato di Valutazione Tecnica
Società: Isocell precompressi S.p.a.
Prodotti: Calcestruzzo fibrorinforzato per conci prefabbricati

Con riferimento all'istanza presentata da codesta società distinta con protocollo interno n. 3822 del 11/04/2022, con la quale si richiede di procedere alla qualificazione per il rilascio del CVT per sistemi ricadenti nella tipologia di prodotti di cui all'oggetto, si autorizza l'affidamento delle relative prove sperimentali al laboratorio SOCOTEC Itali s.r.l.

Si resta a disposizione per ogni chiarimento.

IL DIRIGENTE
Ing. Mariarcangela Ramundo

Firmato digitalmente da
MARIARCANGELA RAMUNDO

CN = MARIARCANGELA RAMUNDO
O = MiMS
C = IT

1. INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO, RINFORZO E STABILIZZAZIONE

INTERVENTI DI PRESOSTEGNO AL CONTORNO:
- Composti da tubi in acciaio S275 ø114.3 Sp.=10mm, diametro di perforazione >160mm (TBM)
  tubi in acciaio S275 ø102 Sp.=10mm, diametro di perforazione >150mm (Nicchia)
  tubi in acciaio S275 ø127 Sp.=10mm, diametro di perforazione >150mm (Concio attacco GA05)

TUBI PER INTERVENTI DI PRECONTENIMENTO AL CONTORNO ED AL FRONTE:
- BARRE AUTOPERFORANTI
  Tipo barra R51
  Spessore barra 9mm
  Carico di rottura della barra 660 kN
  Carico di snervamento 540 kN
  Diametro di perforazione 110 mm
  Iniezione a bassa pressione con miscele cementizie

CHIODI DI CONSOLIDAMENTO VERSANTE:
- Bulloni ad ancoraggio continuo realizzati con barre ø24mm di acciaio B450 C
- Diametro di perforazione ø70mm

BOIACCA DI INTASAMENTO BARRE DI ANCORAGGIO:
- Resistenza a compressione a 28 gg: Rck>=25MPa
- Dosaggio 600kg/m³ d'impasto

FUNI A 19 FILI (UNI7690)
- Zincatura forte UNI 10264/04
- Classe di resistenza 1570 N/mm2 (160kg/cm2)
- Carico a rottura minimo (funi F12mm) 120kN

RETI A DOPPIA TORSIONE
- Maglia tipo 8x10cm
- Diametro filo rete 3.0mm
- Diametro filo bordatura 3.9mm
- Zincatura UNI8018

GOLFARI FEMMINA (DIN582) AD OCCHIO CIRCOLARE:
- Maglia tipo 8x10cm
- Diametro filo rete 3.0mm
- Diametro filo bordatura 3.9mm
- Zincatura UNI8018

JET GROUTING IN AVANZAMENTO:
- Resistenza media a compressione del terreno consolidato all'atto dello scavo fcm=4MPa da determinare su provini cilindrici h/d=2
- Modulo elastico medio del terreno consolidato E=2500MPa

JET GROUTING DA P.C.:
- Resistenza media a compressione a 28gg fcm =4MPa da determinare su provini cilindrici h/d=2.
- Modulo elastico a 28gg E = 4000 MPa
- Pressione = 400 Bar
- Portata = 540 Litri/min
- Giri = 6N/min
- Step di risalita = 10s

BARRE VTR IMBOCCO FUNES:
- Tipo VTR
- Tensione caratteristica di rottura a trazione f_{tk}=980 MPa
- Modulo di Young E=50 GPa

BULLONI RADIALI IN GALLERIA:

- BULLONI AD ANCORAGGIO PUNTUALE
  Barre ø24mm di acciaio B450 C con testa ad espansione
  Diametro perforazione ø=51mm
  Barre ø30mm di acciaio B450 C con testa ad espansione.

- BULLONI AD ADERENZA CONTINUA
  Tubi in acciaio S275 preresinato sagomato ad omega espandibile
  Diametro esterno in posizione ripiegato ø25mm espandibili fino a ø41mm
  Diametro perforazione ø=51mm
  PM16 resistenza a trazione Ft = 160KN
  PM24 resistenza a trazione Ft = 200KN

Per i bulloni ad aderenza continua e per quelli ad ancoraggio puntuale previsti nei cameroni e bypass l'intercapedine tra foro e barra di acciaio dovrà essere riempita con miscela cementizia al fine di garantire la perfetta aderenza della miscela cementizia alla barra ed al terreno. Il riempimento dell'intercapedine averà da un tubo di iniezione posto in corrispondenza della testa del foro (piastra di ancoraggio).

- MISCELA CEMENTIZIA (Composizione media, eventualmente da tarare in corso d'opera)
  Cemento tipo III–IV o V 42.5 (a norma UNI 197/1a)
  %Cloro : <0.05%
  %Zolfo (da solfuri) <0.15%
  Rapporto acqua/cemento a/c<0.4
  Viscosità March =10–30s a 13mm
  Essudazione <0.1%
  Resistenza Rck>=25Mpa, Rcm a 24h>=10MPa

- BARRE AUTOPERFORANTI ARCO o similari
  Tipo barra R51
  Spessore barra 9mm
  Carico di rottura della barra 660 kN
  Carico di snervamento 540 kN
  Diametro di perforazione 110 mm
  Iniezione a bassa pressione con miscele cementizie

- BARRE AUTOPERFORANTI RBS O SIMILARI
  Barre autoperforanti tipo "RBS" o similari
  Tipo barra R32S
  Spessore barra 4.5mm
  Carico di rottura della barra 400 kN
  Carico di snervamento Fy0.2=280 kN
  Diametro di perforazione 51 mm
  Iniezione a bassa pressione con miscele cementizie

MISCELE CEMENTIZIE ESPANSIVE:
- rapporto di espansione libera (+20°C): >70%
- pressione di espansione confinata: >4.0 MPa
- resistenza meccanica a compressione (+20°C): con espansione libera dopo 48h >=3MPa; con maturazione ad espansione confinata dopo 48 h> 10MPa
- svuotamento al cono Marsh dopo miscelazione (s): < 35–40"
- fine espansione (+20°C): 60' / 90"
- tempo minimo di lavorabilità dell'impasto (+20°C): >15'

INIEZIONI POLIURETANICHE:
- Densità : 1.07 kg/l (+20 °C) (ISO 2811)
- Viscosità : 100 mPas (+20 °C) (ISO 3219)
- Durezza Shore A ~ 43 (a 7 giorni) (EN 868)
- Modulo di elasticità (a flessione) ~ 2 MPa (ISO 527–1)
- Allungamento a rottura ~ 35 % (ISO 527)

INIEZIONI ACRILICHE:
- Densità : 1.1 kg/l
- Viscosità : 3–11 mPas (+20 °C) (ISO 3219)
- Tempo di reazione regolabile tra 8 e 50 minuti
- Resa : ~ 40 l per totale (completo)
- pH = 9 – 10

MISCELE CEMENTIZIE PER INIEZIONI A BASSA PRESSIONE:
- cemento 42.5
- rapporto a/c: 0.4
- fluidificante: 1–2% in peso sul cemento
- resistenza miscela a 72h >=25MPa

MISCELE CEMENTIZIE PER INIEZIONI DI GUAINA/MISCELA DI INTASAMENTO IN PERFORAZIONE:
- cemento ordinario
- rapporto a/c: 1.5–2.0
- rapporto b/c: 0.03

MISCELE CEMENTIZIE PER INIEZIONI A PRESSIONE E VOLUME CONTROLLATI:
CONSOLIDAMENTI DA P.C. – INTERVENTI FINESTRA FUNES
- cemento 42.5
- rapporto a/c: 0.5–1.0
- rapporto b/c: 0.01–0.03
- additivi fluidificanti disperdenti

MISCELE BICOMPONENTI ESPANDENTI A BASE DI RESINA ORGANO MINERALE:
- rapporto di espansione libera massimo 20–25 volte il volume originario
- componente a base di silicato di sodio modificato (A)
- densità = 1.45 kg/l
- viscosità a 25°C = 70–600 mPa*s
- componente a base di poli–isocianato (B)
- densità = 1.20 kg/l
- viscosità a 25°C = 150–250 mPa*s
- Rapporto di miscelazione A:B=1:1

MALTA BICOMPONENTE
Le caratteristiche minime richieste per la miscela di iniezione bicomponente prevista.

STATO FRESCO:
- Fluidità cono Marsh (ugello diametro 4.7mm) entro 30min all'idratazione del cemento 30–45";
- Fluidità cono Marsh (ugello diametro 4.7mm) dopo 72h dall'idratazione del cemento <55";
- bleeding: < 3% dopo 3 ore

STATO INDURITO (dopo l'aggiunta dell'attivatore di presa):
- Tempo di gelificazione < 12 sec;
- Resistenza a compressione monoassiale:
  1h (stimata con prova con penetrometro tascabile) > 0.05 Mpa
  8h (prova compressione semplice) > 0.10 Mpa
  24 h (prova compressione semplice) > 0.50 Mpa
- Permeabilità < 1.0E–08 m/s

INIEZIONI HDD:
MISCELA DI GUAINA:
- C/A 0,3 –0,5;
- B/A 3 –5%;
- Densità 1,30 –1,32 gr/cm3;
- Decantazione a 2 ore < 2%

MISCELA DI INIEZIONE:
- C/A 0,3 –0,5;
- B/A 3 –5%;
- Additivo/A 0,3 –0,6 %;
- Densità 1,22 –1,24 gr/cm3;
- Decantazione a 2 ore < 0,5 %;
- Viscosità 32 –38 sec.

PALI PLASTICI:
Miscela cementizia bentonitica con le seguenti proprietà meccaniche all'atto dello scavo:
- Resistenza media a compressione misurata su campioni cilindrici (H/D): 2 MPa<σcm<5MPa
- Modulo elastico medio E=1000 MPa
- Il mix per la composizione della miscela verrà stabilito in base agli esiti di campo prova

2. CALCESTRUZZI:

SPRITZ–BETON FIBRORINFORZATO:
- Cemento tipo : CEM I–III–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 14487
- Classe di resistenza C 25/30
- Classe minima di sviluppo della resistenza minima a compressione a breve termine = J2
- Curva granulometrica degli aggregati di tipo continuo con diametro massimo di 10mm
- Classe di consistenza S5
- Dosaggio in fibre in acciaio 30kg/m³ oppure in poliolefine min 4,0kg/m³ da qualificare a seguito di campo prova
- Classe di assorbimento energetica minima E700
- Additivo accelerante di presa liquida senza alcali (alkali free) massimo 8% sul peso del cemento (tratti cameroni Gallerie Scaleres e Galleria Gardena)

SPRITZ–BETON FIBRORINFORZATO (Cameroni Interconnessione Ponte Gardena B.D. e B.P.; Cameroni Comunicazione Sud Interconnessione Ponte Gardena B.D. e B.P.):
- Cemento tipo : CEM I–III–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 14487
- Classe di resistenza C 30/37
- Classe minima di sviluppo della resistenza minima a compressione a breve termine = J2
- Curva granulometrica degli aggregati di tipo continuo con diametro massimo di 10mm
- Classe di consistenza S5
- Dosaggio in fibre in acciaio 30kg/m³ oppure in poliolefine min 4,0kg/m³ da qualificare a seguito di campo prova
- Classe di assorbimento energetica minima E700
- Additivo accelerante di presa liquida senza alcali (alkali free) massimo 8% sul peso del cemento

CALCESTRUZZO MAGRO:
- Cemento tipo : CEM I–III–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 12/15
- Classe di esposizione ambientale X0
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

STRUTTURALE (Calotta e Piedritti non armati Gallerie):
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 25/30
- Classe di esposizione ambientale X0
- Diametro massimo degli aggregati = 32mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.60
- Classe di consistenza: S3–S4
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

STRUTTURALE (Calotta e Piedritti non armati Gallerie):
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 25/30
- Classe di esposizione ambientale X0
- Diametro massimo degli aggregati = 32mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.60
- Classe di consistenza: S3–S4
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

STRUTTURALE (Calotta e Piedritti non armati Gallerie):
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 32/40
- Classe di esposizione ambientale XC2
- Diametro massimo degli aggregati = 32mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.60
- Classe di consistenza: S3–S4
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

STRUTTURALE (Calotta e Piedritti armati Gallerie):
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 25/30
- Classe di esposizione ambientale XC2
- Diametro massimo degli aggregati = 32mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.60
- Classe di consistenza: S4
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

STRUTTURALE (Arco Rovescio e Murette Gallerie):
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 30/37
- Classe di esposizione ambientale XA1
- Diametro massimo degli aggregati = 32mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.55
- Classe di consistenza: S3
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

STRUTTURALE (Arco Rovescio e Murette Gallerie):
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 32/40
- Classe di esposizione ambientale XA1
- Diametro massimo degli aggregati = 32mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.55
- Classe di consistenza: S3
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

STRUTTURALE (Conci prefabbricati per rivestimento Gallerie):
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 45/55
- Classe di esposizione ambientale XA2
- Diametro massimo degli aggregati = 25mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.45
- Classe di consistenza: S3
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

STRUTTURALE (Pali):
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 25/30
- Classe di esposizione ambientale XC2
- Diametro massimo degli aggregati = 32mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.6
- Classe di consistenza: S4–S5
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

STRUTTURALE (Trave di testata paratie):
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 25/30
- Classe di esposizione ambientale XC2
- Diametro massimo degli aggregati = 32mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.6
- Classe di consistenza: S3–S4
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

STRUTTURALE (Muri di sostegno):
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 32/40
- Classe di esposizione ambientale XF1
- Diametro massimo degli aggregati = 32mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.5
- Classe di consistenza: S3–S4
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

STRUTTURALE (GA08):
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 28/35
- Classe di esposizione ambientale XC4
- Diametro massimo degli aggregati = 32mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.5
- Classe di consistenza: S3–S4

MARCIAPIEDE E GETTO DI REGOLAMENTO:
- Cemento tipo : CEM I–IV–V
- Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206 e UNI 11104
- Classe di resistenza C 25/30
- Classe di esposizione ambientale XC2
- Diametro massimo degli aggregati = 32mm
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.6
- Classe di consistenza: S3–S4
- Inerti anche riciclati provenienti dallo scavo delle gallerie.

3. ACCIAI:

ACCIAIO:
- Armature: B450C
- Centine, profilati: S275 o superiore
- Centine cameroni G S275 o superiore
- Centine cameroni C0 e C1 sez. tipo 1 e 2 S355
- Centine cameroni C2, C3, I0, I1, I2, I3 S355
- Centine Sezione A2 allargata S355
- Centine Camerone manovra Finestra Chiusa S355
- Centine Sezione C1 Finestra Forch S275 o superiore
- Centine Sezioni Cs, LMs/LTt e LTs per comunicazioni binari/traslazione/lancio TBM S355
- Piastre: S275 o superiore
- Piastrame e travi collegamento tiranti S275 o superiore
- Presostegno al contorno: S275 o superiore
- Catene: B450C
- Bulloni piastre unione centine Classe 8.8 o superiori (UNI EN 14399, UNI EN ISO 4016 e UNI EN ISO 898)
- Fibre Fibre con basso contenuto di carbonio in filo di acciaio trafilato a freddo ø<=0.7mm e resistenza a trazione f_{tk}>=800 MPa, lunghezza 10mm, L/D=60
- Trefoli tiranti fptk=1860MPa fp(1)k=1670MPa
- Acciaio per tiranti o barre a filettatura continua Y1050H fptk=1050MPa fp(1)k=950MPa
- Micropali berlinesi (imbocchi) S275 JR o superiore
- Micropali armatura colonne in jet grouting S275 JR o superiore
- Puntoni di contrasto S275 o superiore

COPRIFERRO:
- 5 cm per i conci e gallerie in tradizionale
- 6 cm per gli altri elementi strutturali

TIRANTI:
- Caratteristiche dei trefoli: diametro nominale mm 15.20 (6/10"), sezione nominale mm² 139.
- Acciaio per C.A.P. tensione caratteristica all'1% delle deformazioni totali fp(1)k=1670 MPa, tensione caratteristica di rottura fptk=1860 MPa

Miscela di iniezione dei tiranti:
- Cemento: 100kg
- acqua 40 kg
- Additivi fluidificanti antiritiro
- Resistenza a compressione a 3 gg>= 25 MPa a 28gg>= 50 MPa

TIRANTI IN VETRORESINA:
- diametro esterno/interno 60/40m ad aderenza migliorata
- spessore medio 10mm
- densità = 1.8t/m³
- resistenza a trazione fyk = 800 MPa

BARRE AUTOPERFORANTI GA08:
- Tipo R76–1200
- Sezione trasversale 1610 mm²
- Carico a snervamento f_{yk}=1000 kN
- Carico ultimo f_{tk}=1200 kN

MICROPALI/BERLINESI:
- Perforazioni ø240mm armati con tubi in acciaio S275 ø 139,7 sp.=8mm o ø 168,3 sp.=8mm.
- Perforazioni ø250mm armati con tubi in acciaio S275 ø 193,7 sp.=10mm

4. IMPERMEABILIZZAZIONE E DRENAGGI:

DRENAGGI IN AVANZAMENTO IN FASE DI SCAVO:
- Tubi microfessurati in PVC ad alta resistenza (4.5MPa alla trazione), diametro esterno ø=60mm sp. 5mm, perforo = 100mm rivestiti con TNT.
- I primi 10.00m da bocca foro dovranno essere ciechi.

DRENI RADIALI (SCAVO MECCANIZZATO):
- Tubi microfessurati in PEAD DN 80 SN8

DRENAGGI CORTICALI PARATIE:
- Tubi microfessurati in PVC L=6.0 m, diametro esterno ø=80mm sp. >=4mm, perforo >= 100mm rivestiti con TNT.

DRENI MURI DI SOSTEGNO:
- Tubi ciechi in PVC, diametro esterno ø=110mm sp. >=3mm.

IMPERMEABILIZZAZIONE IN PVC:
- Teli per impermeabilizzazione: sp. = 2 mm
- Strato di tessuto non tessuto di 500gr/m²
- Reristenza a trazione 4.0 kN/m

CORDOLINO IDROESPANSIVO DI TENUTA IDRAULICA:
- Dimensione: 25 x 25 mm
- Peso >= 1.10 Kg/m
- Temperatura di applicazione da –15°C a +50°C
- Stabilità alle soluzioni saline ed aggressive e resistenza all'azione inibente degli ioni calcio e magnesio
- Espansione a contatto con l'acqua: 6 volte il volume iniziale minimo senza perdita di coesione di massa

WATER STOP:
- Dimensione: larghezza 240 mm, spessore 4 mm
- Massa >= 1.25 g/cm3
- Allungamento a rottura >=300%

TUBI:
- Tubo di scarico in corrispondenza della linea al piede dell'impermeabilizzazione ø interno > 150mm (con caratteristiche meccaniche conformi alle norme DIN 1187).

5. FINITURE:

PANNELLI FONOASSORBENTI:
- Pannelli fonoassorbenti in c.a. e argilla espansa

NOTE

- PER LE CARATTERISTICHE NON INDICATE SI RIMANDA AL CAPITOLATO GENERALE TECNICO DELLE OPERE CIVILI E AGLI ELABORATI DI PROGETTO.
- PREDISPOSIZIONE DELLE GABBIE DI ARMATURA CON DISPOSITIVI DI ACCESSO AL POTENZIALE SIA NEI CONCI PREFABBRICATI CHE NEI RIVESTIMENTI GETTATI IN OPERA
- IN CASO DI DISCREPANZA TRA I DATI RIPORTATI NEL PRESENTE ELABORATO ED I DISEGNI SPECIFICI, FA FEDE IL PRESENTE ELABORATO

COMMITTENTE:
RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

DIREZIONE LAVORI:
ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

APPALTATORE:
webuild Implenia
CONSORZIODOLOMITI

PROGETTAZIONE:
MANDATARIA: SWS
MANDANTI: PINI ITALIA; GDP GEOMINI; ILREL; SISt Studio di Ingegneria Strutturale Origoni & Bertoli

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche
Dott. Ing. PAOLO CUCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
Ing. Paolo Cucino
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Dott. Ing. PAOLO CUCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA - VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

DISEGNO

08 - GALLERIE

A-ELABORATI GENERALI
Caratteristiche dei materiali - Note generali
Opere parte B

APPALTATORE
IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Pietro Giannattasio
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Catania n. A 2142

SCALA:

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
IB0U	1B	E	ZZ	SP	GN0000	001	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	F.Amadini	26/01/2022	C. Iasiello	27/01/2022	D. Buttafoco (Dolomiti)	28/01/2022	IL PROGETTISTA P. Cucino
B	Emissione a seguito indicazioni committenza	F.Amadini	20/12/2022	C. Iasiello	20/12/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	20/12/2022	ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Dott. Ing. PAOLO CUCINO ISCRIZIONE ALBO N° 2216 20/12/2022

File: IB0U1BEZZSPGN0000001B.dwg n. Elab.: