

DRY D1 (C e M)

REV. N.1
23/10/2008

ADDITIVO ESPANSIVO IN POLVERE
PER MALTE E CALCESTRUZZI

CHE COSA E' IL DRY D1?

Il DRY D1 è un prodotto inorganico in polvere esente da cloruri e altri componenti dannosi per il calcestruzzo. DRY D1 è un ossido di calcio trattato termicamente in modo particolare e, nel settore dei manufatti in cemento armato, è in grado di compensare il ritiro o di dar luogo ad una espansione del calcestruzzo.

TIPOLOGIA

- Il **DRY@D1 C** con azione espansiva prevalente durante la fase di indurimento del calcestruzzo. In particolare viene utilizzato, in aggiunta agli altri ingredienti del calcestruzzo, per compensare l'effetto del ritiro igrometrico e/o per indurre uno stato di precompressione nel cemento armato.
- Il **DRY@D1 M** con azione spansiva sia durante la fase plastica che quella di indurimento.

A differenza degli additivi espansivi basati sulla formazione di ettringite (solfoalluminatoidrato di calcio), i nuovi agenti DRY D C e M, a parità di condizioni, sviluppano un'espansione più elevata, stabile, in grado di aumentare la durabilità dei manufatti (diminuzione o eliminazione del rischio di fessurazione, aumento dell'alcalinità protettiva delle armature, autoprecompressione, incremento della resistenza meccanica).

Entrambi i prodotti sono ad uso professionale.

CAMPI DI APPLICAZIONE

DRY D1 M

L'agente espansivo DRY D1 M è soprattutto indicato nel settore dei premiscelati per il confezionamento di malte a ritiro compensato impiegato nel campo del ripristino strutturale del calcestruzzo o in quello degli inghisaggi di precisione (**es.**: ns. malte **DRY B1 G, GR, F** ed **E**).

DRY D1 C

DRY D1 C viene impiegato per ridurre o annullare il naturale ritiro dei calcestruzzi, contrastando la fessurabilità e migliorando l'impermeabilità e la durabilità dei manufatti nei confronti delle azioni chimico-fisiche aggressive ambientali.

DRY D1 C trova impiego nelle seguenti applicazioni:

STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO ED IN CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO

Travi

Travi generiche
Travi anulari
Travature reticolari

Solette

Solette da ponte

Pavimenti

per celle frigorifere
industriali e stradali

Strutture

snelle e/o iperstatiche
bidimensionali piene
interrate

REVISIONE N. 1 DEL 23/10/2008

Tetti, volte, coperture

Calotte per gallerie
Ponti ad arco iperstatici
Volte scatolari
Cupole
Strutture sottili in calcestruzzo
Tetti
Coperture in calcestruzzo facciavista

Sottofondazioni

Sottomurazioni

Riempimento di strutture cave

OPERE IDRAULICHE

Vasche, piscine, canali

Vasche per impianti di depurazione
Fogne

Strutture portuali in ambiente marino

Pontili
Moli

DRY D1

Cunicoli
Canalizzazioni
Serbatoi
Contenitori per liquidi o gas

Blocchi frangiflutti

Iniezioni a tenuta

PREFABBRICAZIONE

Traversine ferroviarie
Cordoli stradali
Travetti precompressi

Pannelli prefabbricati
Pali, tubi
Imbarcazioni in ferro - cemento

CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI

Manutenzione straordinaria di strutture in c.a. anche sottocarico
Integrazioni per contrasto di strutture esistenti
Consolidamenti di rocce.

DRY D1 C - CARATTERISTICHE TECNICHE

Il grado di espansione dipende dal dosaggio di agente espansivo, dal tipo e dal dosaggio di cemento, dal rapporto acqua/cemento, dal tipo e dalla natura dell'aggregato.

L'entità dell'espansione è influenzata dalla durata dell'impasto, della temperatura, dalle condizioni e dalla durata della stagionatura del calcestruzzo contenente l'agente espansivo.

Tutti i fattori che accelerano la velocità di idratazione del cemento favoriscono l'espansione durante la fase plastica e riducono pertanto l'entità dell'espansione durante l'indurimento.

Una prolungata miscelazione degli impasti a temperature elevate e l'adozione di rapporti acqua/cemento eccessivi (> 0.50) riducono l'entità dell'espansione.

Per ogni tipo d'applicazione nel settore del cemento armato, si consiglia di ottimizzare sperimentalmente il dosaggio di DRY D1 C nel calcestruzzo, tenendo conto della percentuale di armatura prevista che deve essere opportunamente diffusa sia per offrire un adeguato contrasto all'azione espansiva, sia per evitare un'indesiderata fessurazione dei manufatti. Si rammenta, a tale proposito, che la percentuale minima di armatura, intesa come rapporto tra sezione dei ferri d'armatura e sezione del calcestruzzo, deve essere superiore allo 0,15%.

Nel cemento armato il contrasto offerto dai ferri d'armatura all'espansione generata da DRY D1 C induce sforzi di trazione nell'acciaio e uno stato tensionale di compressione nel calcestruzzo.

L'azione di "precompressione", indotta dal DRY D1 C per via chimico-fisica nel calcestruzzo, inibisce del tutto o in parte la crescita di tensioni da ritiro igrometrico impedendole di superare la resistenza a trazione del calcestruzzo e quindi la formazione di uno stato fessurativo a tutto vantaggio della durabilità dei manufatti in cemento armato.

RACCOMANDAZIONI IMPORTANTI

Non utilizzare DRY D1 C per:

- getti in calcestruzzo privi di contrasto o di armatura
- confezionare malte da porre in opera senza rete di rinforzo (**es.:** reti elettrosaldate)
- confezionare malte da intonaco
- boiacche di consolidamento (iniezioni).

In applicazioni ove sia richiesta un'elevata precisione delle variazioni dimensionali e dove il dosaggio non corretto di DRY D1 C potrebbe compromettere la buona riuscita degli interventi (es.: giunti di elementi prefabbricati, ancoraggi di macchine, rifacimenti superficiali, ecc.) è preferibile fare ricorso a prodotti premiscelati a secco per malte strutturali a ritiro compensato come ad esempio i ns. prodotti DRY B1 (tipi G, GR, F ed E) contenenti l'agente espansivo DRY D1 M (con azione espansiva sia in fase plastica che di indurimento) e ottimizzati per impieghi particolari come quelli sopraccitati.

DRY D1

Modalità d'impiego

(in calcestruzzi per cemento armato e per cemento armato precompresso).

DRY D1 non deve essere assolutamente impiegato da solo.

DRY D1 è da impiegare unitamente agli altri ingredienti del calcestruzzo (cemento, inerti, acqua ed eventuali additivi d'acqua e/o migliorativi della lavorabilità e/o delle prestazioni finali).

Preparazione all'impasto

DRY D1 C viene introdotto in betoniera, unitamente al cemento e a tutti gli altri ingredienti.

Per migliorare l'efficacia degli additivi riduttori d'acqua la loro aggiunta va fatta quando è già stata introdotta più della metà dell'acqua richiesta per l'impasto.

I tempi di miscelazione dei calcestruzzi contenenti DRY D1 C sono del tutto simili a quelli normalmente adottati per il confezionamento di un normale calcestruzzo omogeneo.

Dosaggio

Il dosaggio di DRY D1 C è compreso tra 0,3 e 0,5% sul peso totale degli ingredienti solidi (pari a ca. 3-5 kg ogni 100 kg di cemento). Il grado di espansione è tanto più efficace quanto minore è il rapporto A/C e quanto maggiore è il dosaggio di cemento.

Ovviamente la scelta del dosaggio dipende dal grado di espansione desiderato e previsto per la malta o il calcestruzzo.

Maturazione dei manufatti in calcestruzzo contenente DRY D1 C

L'espansione del calcestruzzo contenente DRY D1 C può avvenire solo se la stagionatura dei manufatti avviene in ambiente umido e generalmente lo sviluppo della maggior parte dell'espansione ha luogo nelle 24-48 ore successive all'impasto.

Altro vantaggio rispetto agli agenti espansivi a base di solfoalluminati di calcio (ettringite) è che DRY D1 C richiede una maturazione in condizioni umide: più breve dei 5-7 giorni necessari per la formazione di ettringite.

La reazione d'idratazione (> 80%) di DRY D1 C richiede normalmente da 1 a 3 giorni.

Ovviamente se la maturazione umida viene prolungata le prestazioni del calcestruzzo contenente DRY D1 C risulteranno migliori.

La maturazione umida va prolungata soprattutto in condizioni di clima caldo e asciutto.

Si consiglia di effettuare frequenti bagnature dei manufatti, di coprirli durante i primi giorni con fogli impermeabili o di trattare tutte le superfici esposte con prodotti antievaporanti.

Compatibilità con altri prodotti

Naturalmente DRY D1 C è compatibile con tutti i prodotti legati alla confezione di calcestruzzi speciali, in particolare:

- aggiunte a base di silice attiva (fly-ash o silica-fume) per la produzione di calcestruzzi di natura pozzolanica;
- additivi riduttori dell'acqua d'impasto e superfluidificanti per la produzione di calcestruzzi con prestazioni elevate in termini di resistenza meccanica, impermeabilità e durabilità.

Le attrezzature utilizzate per miscelare e porre in opera calcestruzzi o malte contenenti DRY D1 C possono essere pulite lavandole in acqua.

Confezioni

DRY D1 (C o M) viene fornito in sacchi da 5 e 20 kg o su richiesta è possibile la fornitura in big-bag o sfuso.

Immagazzinaggio

DRY D1 (C o M) va conservato negli imballi originali, in luogo asciutto o aerato. Ai fini della qualità la durata della conservazione dipende dalle condizioni di stoccaggio e, in condizioni ottimali, non è inferiore a 6 mesi.

DRY D1

Istruzioni di sicurezza

Il prodotto provoca irritazione per contatto con la pelle e per inalazione.

A contatto con gli occhi può causare gravi lesioni.

Non respirare le polveri ed evitare il contatto con gli occhi e la pelle.

Per maggiori informazioni consultare la scheda di sicurezza.

Dati tecnici

ASPETTO:	polvere
COLORE:	beige chiaro
AZIONE PRINCIPALE:	espansiva, per il confezionamento di calcestruzzo o malte a ritiro controllato
AZIONE COLLATERALE:	miglioramento dell'impermeabilità
CLORURI:	assenti
CONSERVAZIONE:	6 mesi negli imballi originali sigillati.

Classificazione di pericolo secondo direttiva 88/379 CEE: **Irritante**

ATTENZIONE

CONSULTARE LE ISTRUZIONI DI SICUREZZA E LE INFORMAZIONI RIPORTATE SULLA CONFEZIONE E SULLA SCHEDA DI SICUREZZA.

Prestazioni di un calcestruzzo (*) con DRY D1 C (esempio)

Dosaggio DRY D1 C (% sul cemento):	6
Dosaggio superfluidificante (% sul cemento):	1
Rapporto A/C:	0,47
Lavorabilità: (cedimento al cono) cm	19
Resistenza meccanica a compressione (MPa):	
• dopo 24 ore:	16
• dopo 7 giorni:	42
Espansione contrastata ($\mu\text{m}/\text{m}$) secondo norma UNI 8148:	
• dopo 24 ore:	300
• dopo 7 giorni:	370

(*) dosaggio 350 kg/m³ di cemento CEM tipo I - 42.5 con aggregati calcarei (diametro massimo: 25 mm).

AVVERTENZE

Le indicazioni sopra riportate corrispondono alla nostra esperienza attuale, sono da ritenersi puramente indicative e dovranno essere confermate da prove esaurienti prima di procedere ad applicazioni pratiche.

Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'utilizzatore deve assicurarsi dell'idoneità all'impiego previsto, e comunque assumersi ogni responsabilità derivante da un uso improprio.

DRY D1

ADDITIVI ESPANSIVI IN POLVERE DRY D1 C E DRY D1 M - CARATTERISTICHE FISICHE				
DETERMINAZIONE		DRY D1 C (per calcestruzzi)	DRY D1 M (per malte)	
Peso specifico	g/cm ³	≈ 3	≈ 3	
Densità in mucchio	Kg/dm ³	1,1 - 1,3	1,0 - 1,2	
Residuo su # 75 μ	%	15 - 30	5 - 20	

1. CONTROLLO QUALITATIVO

1.1 Prodotto Reattività (in acqua) rapporto acqua/prodotto=3:1 (sec. metodo EN 459)

TEMPO DI REAZIONE	DRY D1 C (R75 μ=20%)		DRY D1 M (R75 μ=10%)	
	Temperatura (°C)	IR (*)	Temperatura (°C)	IR (*)
0	20	0	20	0
5'	20 - 30		23 - 35	
10'	25 - 40	500 - 700	35 - 45	600 - 900
15'	35 - 45	800 - 1200	40 - 50	900 - 1300
20'	40 - 50		45 - 55	
25'	45 - 55		50 - 60	
30'	> 45	2000 - 2700	> 50	2400 - 3000

(*) IR = indice di reattività (parametro interno di produzione)

NOTA: l'indice di reattività è modificabile per ottenere il gradiente di espansione desiderato per il prodotto finale (calcestruzzo o malta).

1.2 Efficacia degli additivi DRY D1 su impasti di calcestruzzo e di malta (esempio indicativo)

Caratteristiche d'impasto	Calcestruzzo (*)	Malta (**)
Rapporto A/C	0,43	0,40
Res. compressione a 28 gg (MPa)	75	65

ESPANSIONE CONTRASTATA IN μm/m (valori medi indicativi) (Determinazioni sec. norme UNI 8147 e UNI 8148 - corrispondenti a Spec. ASTM C 878) sformatura provini a 24 h dalla confezione - stagionatura a 20° C in acqua							
Scadenza (dalla sformatura)	Additivo DRY D1						
	Dosaggi	Tipo C (IR ₃₀ 2400) [*]			Tipo M (IR ₃₀ 2900) [**]		
giorni	% su cemento + aggr.	0,2	0,4	0,6	0,5	1,0	1,5
	% su cemento	1,15	2,30	3,45	2,0	4,0	6,0
	Kg/m ³	4,3	8,6	13,0	10,4	20,9	31,3
1	Condizioni di maturazione: in acqua a +20 °C	110	145	210	120	150	270
2		130	165	240	150	175	340
3		145	190	275	170	205	380
7		180	250	375	230	275	440
14		210	280	405	300	350	510
28		240	300	440	350	450	615
90		280	340	480	420	520	705
Espansione libera in fase plastica (sec. norma UNI 8996)		da 0,1 a 0,3% in vol.			> 0,3% in vol.		

[*] Aggregato siliceo-calcareo D_{max}: 20mm dosaggio cemento tipo 52,5: 400 kg/m³, consistenza plastico-fluida

[**] Sabbia normalizzata, rapporto sabbia/cemento tipo 52,5=3:1 in peso, consistenza plastico-fluida

DRY D1

FIG. 1. RESISTENZA A COMPRESIONE ALLE BREVI SCADENZE

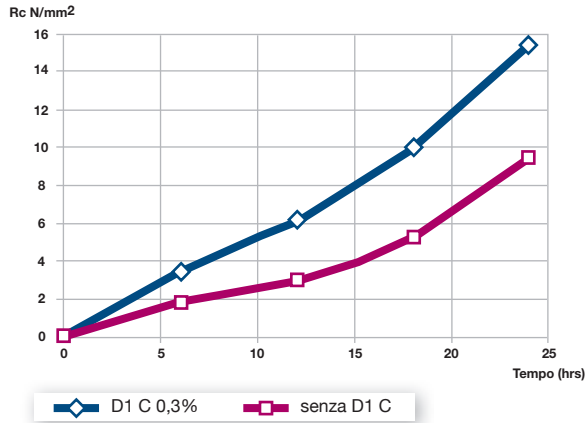


FIG. 2. ESPANSIONE CONTRASTATA (SEC. ASTM C 878)

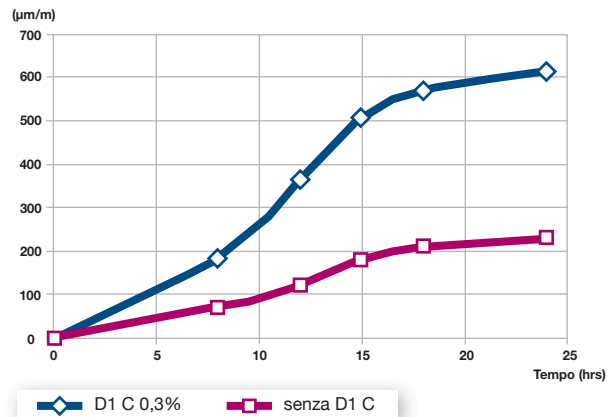


FIG. 3. ADERENZA FE/CLS

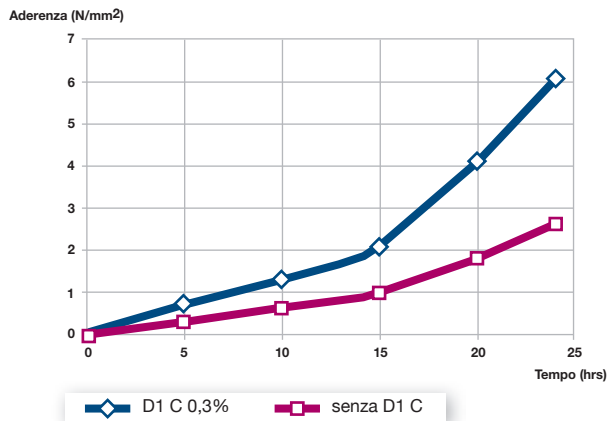


FIG. 4. CALCESTRUZZO - RITIRO - DILATAZIONE (%)

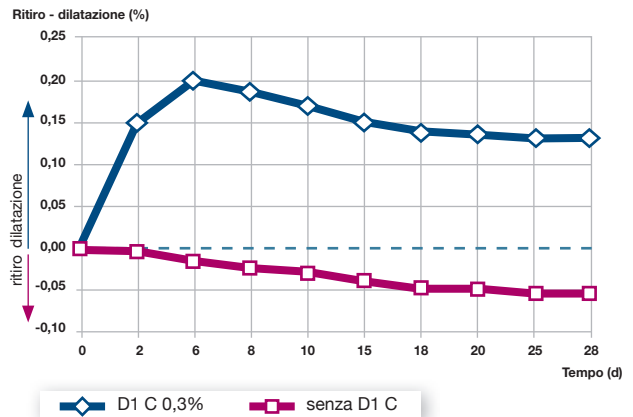
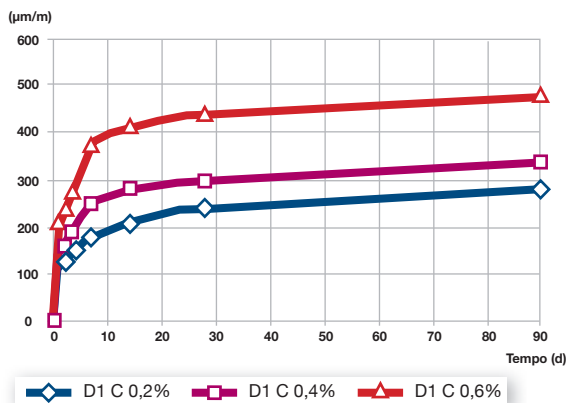
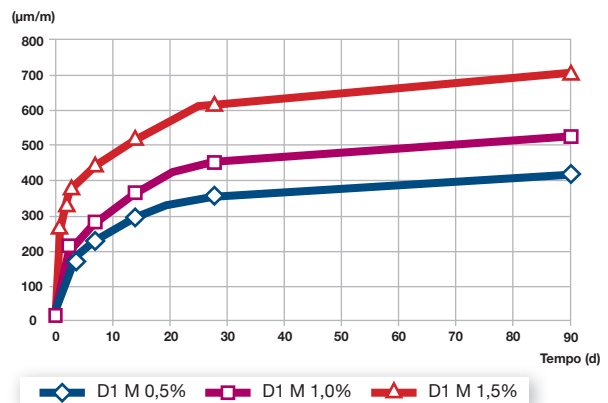


FIG. 5. CALCESTRUZZI CON D1 C ESPANSIONE CONTRASTATA (SEC. UNI 8148)



Dosaggio di D1 C sul totale dei componenti secchi

FIG. 6. MALTE CON D1 M ESPANSIONE CONTRASTATA (SEC. UNI 8147)



Dosaggio di D1 M sul totale dei componenti secchi