

Agenti espansivi non metallici di nuova generazione per pavimenti industriali in calcestruzzo Joint-Less

All'interno del presente articolo: analisi, confronto e problematiche inerenti le caratteristiche e l'utilizzo degli agenti espansivi non metallici e dell'additivo compensatore di ritiro a base di ossido di calcio sinterizzato di nuova generazione per la fabbricazione dei pavimenti industriali in calcestruzzo Joint-less

Fabrizio Gagliardini | Riccardo Vannetti

Differenza tra gli agenti espansivi non metallici e gli additivi compensatori di ritiro a base di ossido di calcio sinterizzato di nuova generazione

All'interno del presente articolo: analisi, confronto e problematiche inerenti le caratteristiche e l'utilizzo degli agenti espansivi non metallici e dell'additivo compensatore di ritiro a base di ossido di calcio sinterizzato di nuova generazione per la fabbricazione dei pavimenti industriali in calcestruzzo Joint-less e/o a lastre di grandi dimensioni con ridotta apertura di giunti, rinforzati con maglie di ferro, macro-fibre strutturali sintetiche e d'acciaio.

Gli agenti espansivi non metallici presenti nel mercato

Gli agenti espansivi non metallici più comuni nel mercato **sono costituiti dagli additivi in polvere a base di ossido di calcio o dai cementi solfo alluminosi** e vengono utilizzati per produrre, all'interno del calcestruzzo, una reazione chimica espansiva controllata. Questa espansione, se adeguatamente contrastata, viene trasformata in uno stato coattivo di compressione che serve a compensare le deformazioni successivamente prodotte dal ritiro igrometrico del cemento.

Mediante l'impiego di **agenti espansivi non metallici è possibile produrre calcestruzzi a ritiro compensato**.

Gli espansivi non metallici, in Italia, **devono essere conformi alla norma UNI 8146**.

Tali tipologie di agenti espansivi nascono dallo sviluppo della tecnologia dei cementi espansivi di tipo K nati in America dopo gli anni 60. La difficoltà nell'uso di questi cementi ha portato a sviluppare agenti espansivi che aggiunti ai cementi portland (ACI 223-10) portano alla produzione di **calcestruzzi a ritiro compensato** utili ad esempio per la realizzazione di **pavimenti industriali Joint-Less**.

Negli ultimi anni in Europa e in Italia si stanno sempre più analizzando e sviluppando le conoscenze per la realizzazione di questa tecnologia (**Cnr DT 211- 2014**), la quale ad oggi non ha riscontrato l'interesse di utilizzo che ci si poteva immaginare, al contrario di quanto invece è accaduto in America, verificabile sulla base dei grandi volumi realizzati.

Questa situazione attuale è imputabile principalmente a varie **problematiche tecniche** insite nello stesso calcestruzzo e non, che preoccupano molto i progettisti di settore:

1. *Elevato dosaggio degli additivi per poter compensare, in modo adeguato, il ritiro del cemento (generalmente da 20 a 35 kg per m³ di calcestruzzo).*
2. *Gli alti dosaggi di additivazione comportano di conseguenza una particolare cura nella preparazione del calcestruzzo per non perdere la fase espansiva iniziale.*
3. *Forte aumento delle temperature del calcestruzzo a causa dello svilupparsi di reazioni chimiche esotermiche.*
4. *Forti rischi di perdite di lavorabilità e riduzione delle resistenze meccaniche del calcestruzzo.*
5. *Richiesta di un'adeguata progettazione e di rinforzi strutturali dei pavimenti per poter contenere e contrastare l'espansione creatasi.*
6. *Restrizioni nell'uso di rinforzi di fibra sia sintetica che di acciaio.*

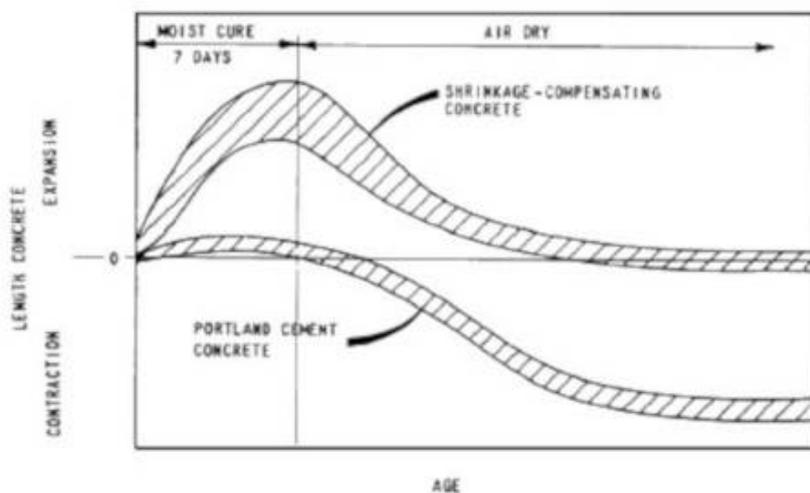


Figura 1 - Test ASTM 878C da guida ACI 223-10 che mostra il diverso comportamento di un calcestruzzo normale senza aggiunta di additivi espansivi e di un calcestruzzo espansivo a ritiro compensato.

Agente compensatore di ritiro a base di ossido di calcio sinterizzato di nuova generazione

Fra gli agenti espansivi non metallici, sicuramente il più usato è rappresentato da quello a base di ossido di calcio. La cosa è dovuta al fatto che esso tende a creare meno problematiche all'interno del composto cementizio, non produce ettringite secondaria ed è compatibile con tutti i componenti che solitamente vengono adoperati, in quanto deriva dalla trasformazione del carbonato di calcio, sostanza normalmente presente nel cemento. Una limitazione nell'uso di questo prodotto, oltre a quanto sopra citato, è rappresentata dalla forte espansione iniziale, che, anche se in base alle ultime ricerche, può essere ridotta grazie all'utilizzo combinato di additivi riduttori di ritiro di tipo SRA, comporta un notevole aumento dei costi a causa dell'elevato dosaggio. Inoltre, una maggiore aggiunta di ossido di calcio nel composto porta necessariamente alla formazione di un maggior quantitativo di idrossido di calcio che favorisce lo sviluppo di problemi a lungo termine come la carbonatazione.

Per questo, **CHIMICA EDILE** ha sviluppato un nuovo prodotto, il **Dry D1 agente compensatore di ritiro a base di ossido di calcio sinterizzato**.

Pavimenti industriali in calcestruzzo: i vantaggi nell'uso dell'additivo compensatore di ritiro Dry D1 NG di Chimica Edile

L'additivo compensatore di ritiro di nuova generazione a base di ossido di calcio sinterizzato **Dry D1 NG** trova il suo massimo impiego nella costruzione di **pavimenti industriali a lastre di grandi dimensioni**, con ridotta apertura dei giunti, non armati oppure armati con maglie metalliche o fibre strutturali di acciaio o sintetiche.

Il **Dry D1 NG** si differenzia dagli altri agenti espansivi, in quanto risolve definitivamente tutte le problematiche sopra citate, aprendo un nuovo scenario tecnologico nel mondo dei pavimenti industriali in calcestruzzo.

Il particolare processo produttivo, che prevede la cottura di calcari ad elevato grado di purezza e la successiva sinterizzazione dell'ossido di calcio, permette di ottenere un materiale in grado di non creare elevate espansioni iniziali consentendo di adottare dosaggi dimezzati rispetto ad altri prodotti simili al fine di ottenere lo stesso risultato.

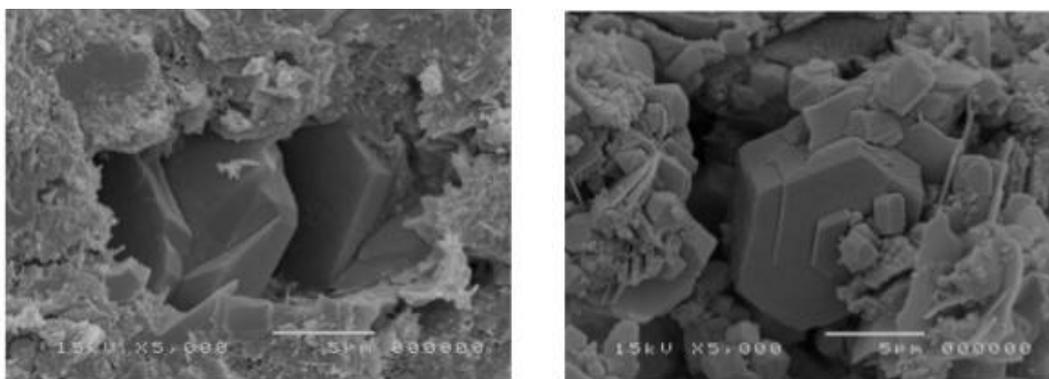


Figura 2-3 - Cristalli di ossido di calcio ottenuti in seguito al processo di sinterizzazione, per cottura a temperature superiori a 1.600°, all'interno del forno di Chimica Edile in Argentina.

Ulteriore caratteristica del prodotto, che ne mette ancora una volta in evidenza la bontà tecnica, scaturisce dalla sua granulometria selezionata e controllata che gli conferisce la capacità di sviluppare la sua reazione in modo costante nel tempo, concentrando l'espansione durante la fase plastica e di indurimento del calcestruzzo.

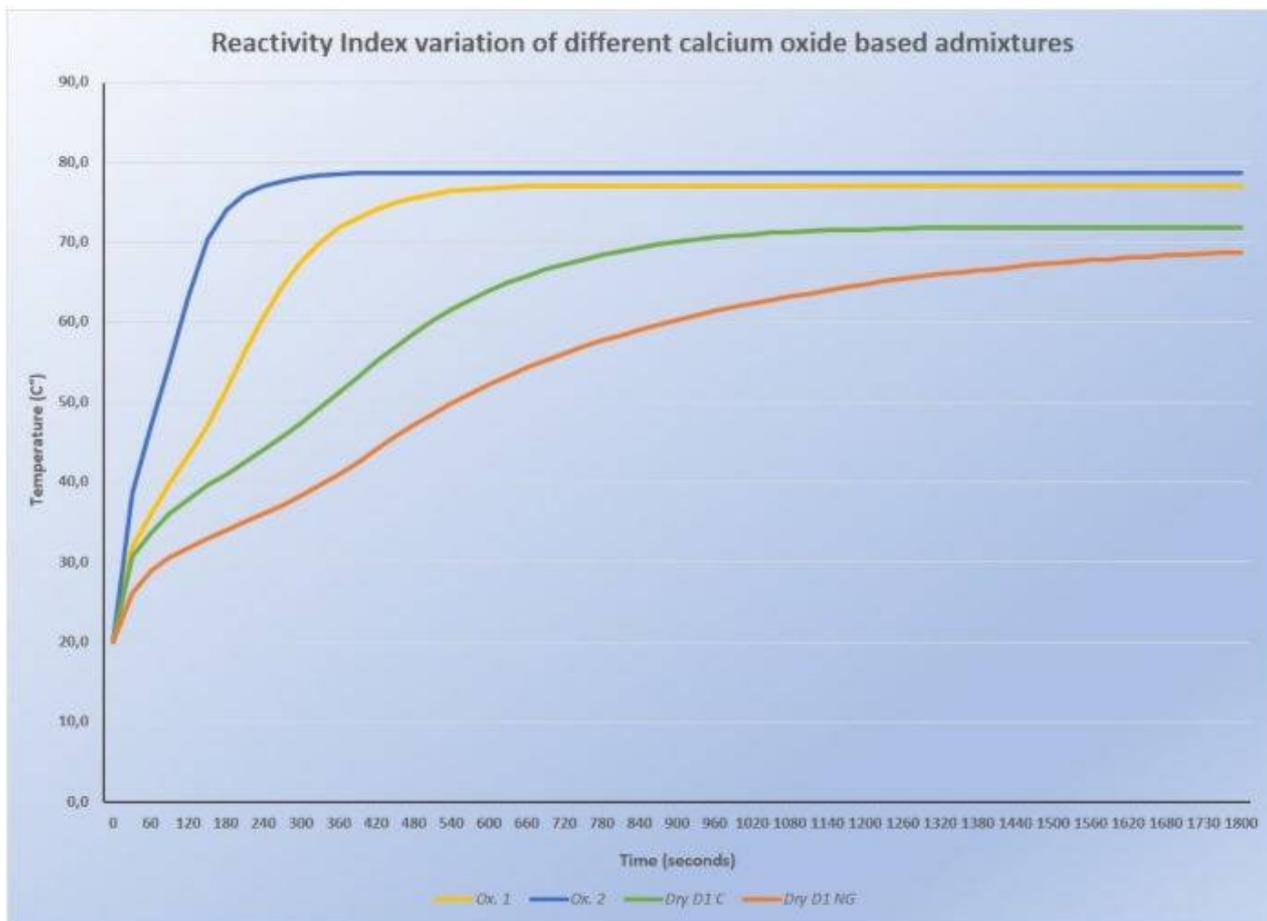


Figura 4 - Differenza di reattività fra due ossidi di calcio presenti in commercio e due diverse tipologie di Dry D1. Sono evidenziate la bassa reattività iniziale del prodotto e la sua successiva distribuzione costante nel tempo.

Confronto tra agenti espansivi non metallici e l'additivo compensatore di ritiro a base di ossido di calcio Dry D1 NG

Per le sue caratteristiche, il **Dry D1 NG** risolve le restrizioni conseguenti all'uso degli altri agenti espansivi non metallici:

1. *Elevato dosaggio per poter compensare il ritiro del cemento (da 20 a 35 kg per m³ di calcestruzzo).*
Per effetto del processo di sinterizzazione, i dosaggi del **Dry D1 NG** sono compresi tra gli 8 e i 15 Kg per m³ di calcestruzzo.
2. *Gli alti dosaggi dei comuni agenti espansivi comportano una particolare preparazione del calcestruzzo al fine di non perdere la fase espansiva iniziale.*
Il nuovo prodotto, grazie alla sua granulometria selezionata, non richiede di intervenire sul processo di produzione e miscelazione del calcestruzzo. La lenta reazione iniziale che esso svolge concede il tempo necessario per movimentare il calcestruzzo fino alla sua posa, senza perdere alcun effetto di micro-espansione iniziale.
3. *Forte aumento delle temperature del calcestruzzo a causa dello svilupparsi di reazioni chimiche esotermiche.*

Il nuovo prodotto, con il suo basso dosaggio, non altera la temperatura del calcestruzzo.

4. *Forti rischi di perdite di lavorabilità e riduzione delle resistenze meccaniche del calcestruzzo.*

Il **Dry D1 NG**, grazie alle sue caratteristiche ed ai bassi dosaggi, produce più un effetto di compattazione che di espansione vera e propria, con la conseguenza di non avere riduzioni di lavorabilità o perdite di slump e nessuna variazione, se non un eventuale incremento, delle resistenze meccaniche del conglomerato cementizio. L'utilizzo del prodotto ha inoltre il vantaggio di incrementare il modulo elastico e la durabilità del sistema, grazie alla riduzione della porosità ed alla eliminazione delle micro fessure interne al calcestruzzo.

5. *Adeguata progettazione e rinforzo dei pavimenti per poter contenere e contrastare l'espansione creatasi.*

L'additivo, per le sue caratteristiche di non indurre forti espansioni, non richiede di seguire una progettazione specifica nella realizzazione delle pavimentazioni, ma serve solo ad aiutare i progettisti a ridurre il numero di giunti, limitando la sua apertura di quelli presenti e a volte completamente, i giunti di dilatazione. Ciò si rende possibile grazie alla compattazione indotta all'interno del calcestruzzo, successiva al riempimento dei vuoti capillari lasciati in seguito all'evaporazione dell'acqua che contribuisce a ridurre la tensione da ritiro nella fase di indurimento eliminando il rischio di fessure e eccessiva apertura dei giunti.

6. *Restrizioni nell'uso di rinforzo strutturale di fibra sintetica o d'acciaio.*

In base alle caratteristiche tecniche descritte al punto 5, il **Dry D1 NG** può essere usato con rinforzi di fibre strutturali sia sintetiche che di acciaio.

Per citare un esempio, i mercati dell'America latina e Brasile in particolar modo, utilizzano una tecnologia in cui, con il solo utilizzo di 25 kg di fibre di acciaio e di 10-12 Kg di Dry D1 per metro cubo di calcestruzzo riescono a costruire pavimenti industriali con lastre di dimensioni 25x25mt. di 15 cm di spessore, senza alcuna formazione di fessure dovute al ritiro igrometrico e con apertura dei giunti sotto i 5 mm, con un carico puntuale di 6 Ton.

[Test - shrinkage/micro-expansion,
Compacting - UNI 8148 - Met.](#)

[Dosage Cement from 320 to 410 Kg m³c - Rate W/C 0,42 - 0,55% - Dosage DRY D1 5 - 8 Kg/m³c](#)

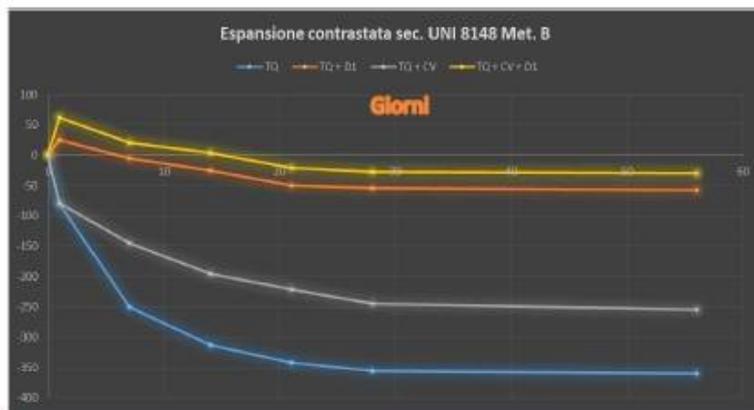


Figura 5 - Test di ritiro/espansione in cui si evidenzia il diverso comportamento di un calcestruzzo classico e di uno realizzato con il nuovo Dry D1.

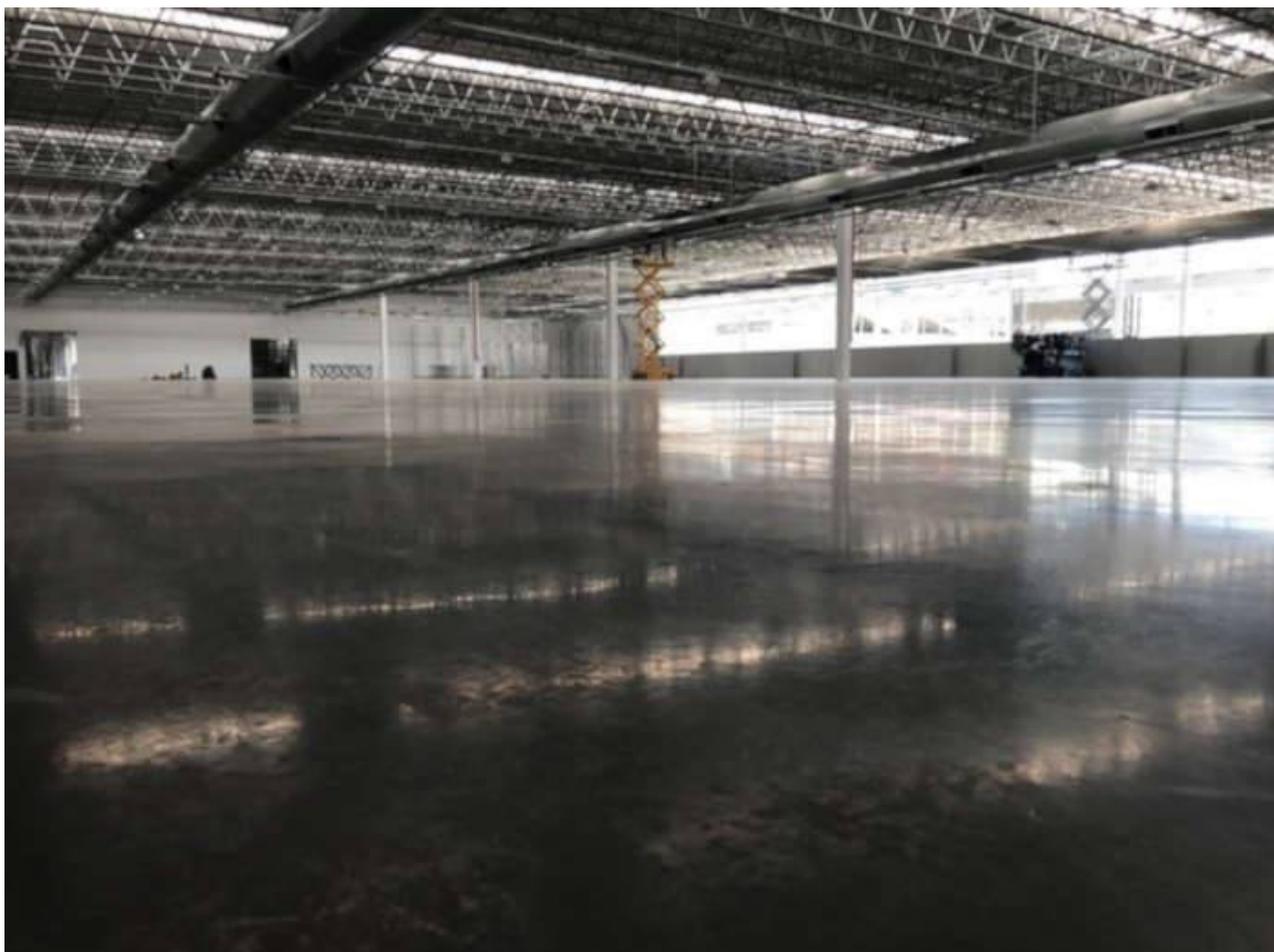


Figura 6 - Foto di un pavimento industriale senza nessun giunto di dilatazione.

Concludendo, con il nuovo additivo compensatore di ritiro a base di ossido di calcio sinterizzato **Dry D1 NG**, eliminate le problematiche descritte, sarà possibile iniziare un nuovo processo tecnologico nel settore dei pavimenti industriali.

Normativa di riferimento: UNI 8146, UNI 8147, UNI 8148

SCARICA LA SCHEDA TECNICA DI PRODOTTO IN ALLEGATO

Chi è CHIMICA EDILE?

CHIMICA EDILE nasce nel 1981 e ad oggi è un gruppo formato da tre aziende produttive e numerosi distributori, presente in quasi tutti i mercati del mondo.

La ricerca continua di nuove soluzioni unita ad una dinamica interazione tra risorse umane e rispetto per l'ambiente sono i punti di forza di una azienda in costante crescita.

Chimica Edile è strutturata con un ciclo produttivo interno che le permette di non dipendere da terzi, in modo da poter produrre e sviluppare i propri prodotti sempre all'avanguardia, innovativi e di qualità ed in linea con le esigenze dei mercati.

Da quasi 40 anni l'azienda ha dedicato molto spazio alla ricerca e allo sviluppo, partecipando a convegni e con il supporto di varie Università internazionali e strutture del settore.

Buona parte degli sforzi di ricerca sono stati concentrati sullo sviluppo di additivi a base di calce, indispensabili per contrastare il ritiro delle malte cementizie e dei calcestruzzi, sia durante la fase plastica che di indurimento.

A seguito dell'esperienza decennale, della ricerca e della collaborazione con professionisti di tutto il mondo, oggi Chimica Edile è un punto di riferimento internazionale nel campo degli additivi espansivi non metallici, compensatori di ritiro per calcestruzzi e malte a base cemento.

>>> Per maggiori informazioni visita www.chimicaedile.it

SCARICA IL DOCUMENTO

dry-d1-ng · PDF · 287 KB



Fabrizio Gagliardini



SCHEDA



Riccardo Vannetti



SCHEDA