

## Norme e test che regolano l'uso degli additivi compensatori di ritiro per malte e cls nei pavimenti industriali

*All'interno del presente articolo: analisi, dettagli e delucidazioni sui test e sulle normative che regolano l'uso degli agenti compensatori di ritiro per malte e calcestruzzi e la regolamentazione riguardo al loro utilizzo per la realizzazione di pavimenti industriali Joint-Less.*

**Fabrizio Gagliardini | Riccardo Vannetti**

### Gli additivi compensatori di ritiro per la produzione di calcestruzzi e malte a ritiro compensato o ridotto

Ad oggi, il mercato è sempre più orientato verso la produzione di conglomerati cementizi a ritiro compensato e/o ridotto, sia per limitare i fenomeni di degrado sia per conferire al manufatto finito una vita utile maggiore in modo da soddisfare le specifiche tecniche richieste nella produzione di tecnologie sempre più avanzate.

Per questo motivo, l'utilizzo di agenti compensatori di ritiro a base di ossido di calcio supercalcinato sta prendendo sempre più campo, grazie alle caratteristiche e alla composizione di questi composti che si adattano meglio alla composizione delle miscele.

### Norme che regolano l'uso degli additivi compensatori di ritiro a base di ossido di calcio supercalcinato (Dry D1 NG)

Attualmente non esistono norme specifiche, armonizzate a livello europeo, che regolano l'uso degli additivi compensatori di ritiro a base di ossido di calcio supercalcinato, ed è per questo che ad oggi non è possibile classificare questo tipo di prodotti apponendovi il marchio CE.

Nello specifico, ad esempio, il **Dry D1 NG**, preparato di nuova generazione il cui dosaggio si aggira intorno agli 8 e i 15 kg a metro cubo, può essere considerato a pieno titolo un additivo per calcestruzzi secondo la norma UNI EN 206-1 (Calcestruzzo. Parte 1: specificazione, prestazione, produzione e conformità) al punto 5.1.5 definisce infatti "idonei" alla composizione di un calcestruzzo tutti gli additivi conformi alla EN 934-2. Quest'ultima, al punto 3.2.1 descrive un additivo per calcestruzzo come "un materiale aggiunto durante il procedimento di miscelazione in quantità non maggiore del 5% in massa del contenuto di cemento, per modificare le proprietà della miscela nello stato fresco e/o indurito". In linea con quanto riportato al punto 5.2.6 della EN 206-1 in cui viene specificato che gli additivi per calcestruzzo si considerano tali al momento che non superano i 50 gr di dosaggio per kg di cemento.

D'altra parte all'interno di nessuna normativa però, neppure nella EN 934-2 (Additivi per calcestruzzo) viene menzionata la tipologia di additivo: "compensatore di ritiro". Ciò impone che queste miscele debbano essere considerate come additivi speciali e regolamentati seguendo le raccomandazioni del produttore secondo i requisiti generali specifici.

Generalmente, i vari stati regolano a livello nazionale l'utilizzo degli agenti espansivi all'interno dei conglomerati cementizi.

In Italia esiste una norma, la UNI 8146, che definisce gli usi degli additivi espansivi non metallici per impasti cementizi. In essa vengono descritti i requisiti generali e specifici di questa categoria di prodotti ma non viene presa in considerazione la differenza che intercorre tra un agente espansivo non metallico e un additivo compensatore di ritiro a base di ossido di calcio supercalcinato. Neppure lo standard ASTM mette in evidenza questo tipo di differenza, limitandosi solamente a definire un metodo per la misura della variazione dimensionale del calcestruzzo a ritiro compensato (ASTM C-878). Solo la norma Brasileira ABNT NBR 11768 prende in considerazione questa differenza, inserendo nella sua nuova versione, al punto 3.23 l'additivo compensatore di ritiro per calcestruzzo con i suoi requisiti generali e specifici, cosa che si è resa possibile anche grazie al lavoro svolto da Chimica Edile quale membro della commissione di studio per mezzo del suo AD Riccardo Vannetti.

## Test di laboratorio per il controllo degli additivi compensatori di ritiro a base di ossido di calcio supercalcinato

Le norme UNI 8147 per malte e UNI 8148 per calcestruzzi definiscono i test di laboratorio per caratterizzare la funzionalità di un additivo espansivo non metallico. Di solito al fine del controllo di un agente compensatore di ritiro a base di ossido di calcio supercalcinato per miscele cementizie (es. **Dry D1 NG**), risulta più utile ricorrere alla misura di ritiro/espansione del sistema in condizioni libere, eliminando cioè l'uso della barretta metallica che invece caratterizza il test standard di espansione contrastata per la verifica di idoneità dei comuni agenti espansivi non metallici.

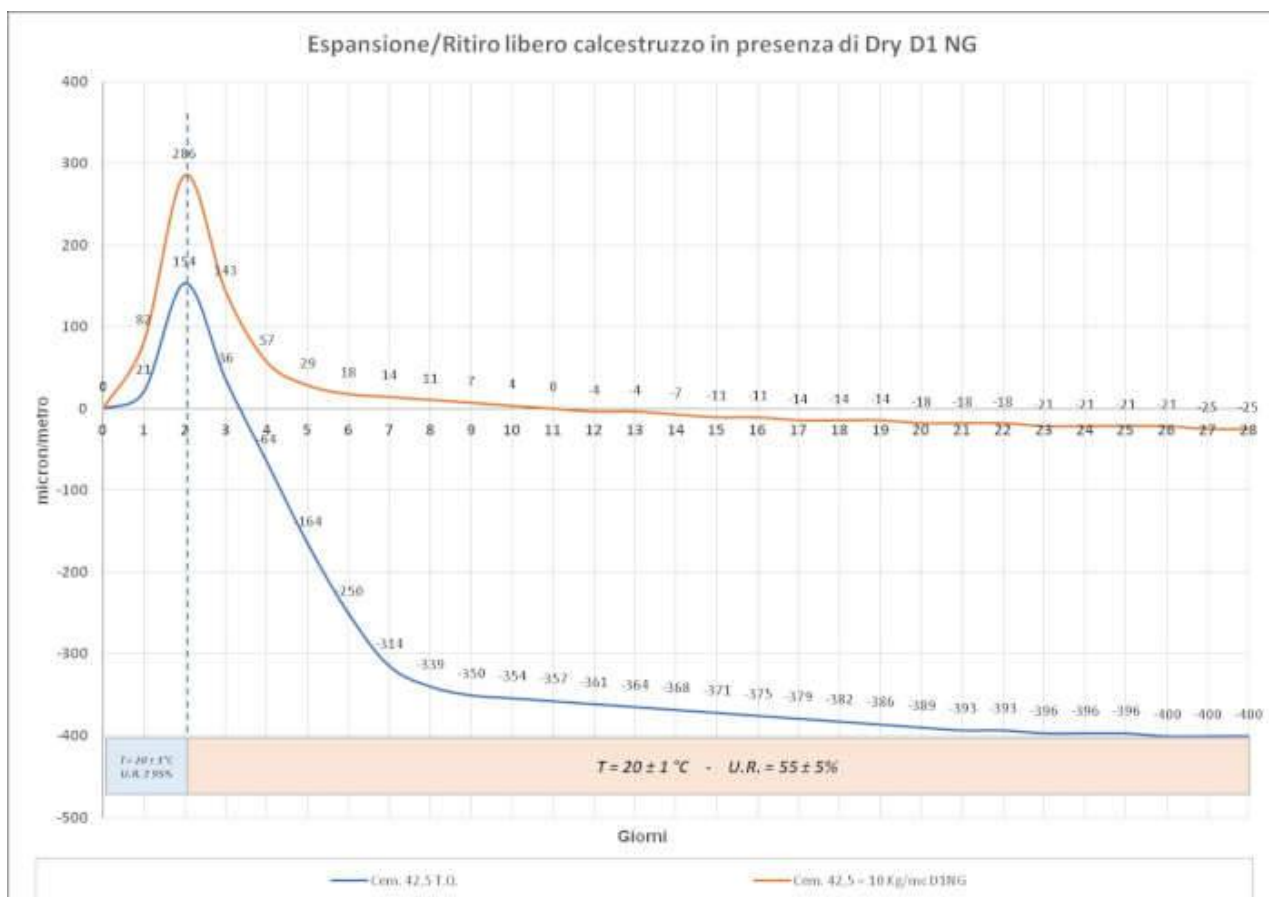


Grafico 1: esempio di test comparativo di espansione/ritiro libero di un calcestruzzo con e senza aggiunta di additivo compensatore di ritiro Dry D1 NG dove si evidenzia come il prodotto riesca a compensare

efficacemente il ritiro.

A differenza di altri additivi espansivi, l'agente compensatore di ritiro a base di ossido di calcio supercalcinato (**Dry D1 NG**) non modifica:

1. Tempi di presa, se non in modo lieve: (met.: EN 480-2 – EN 196-3)

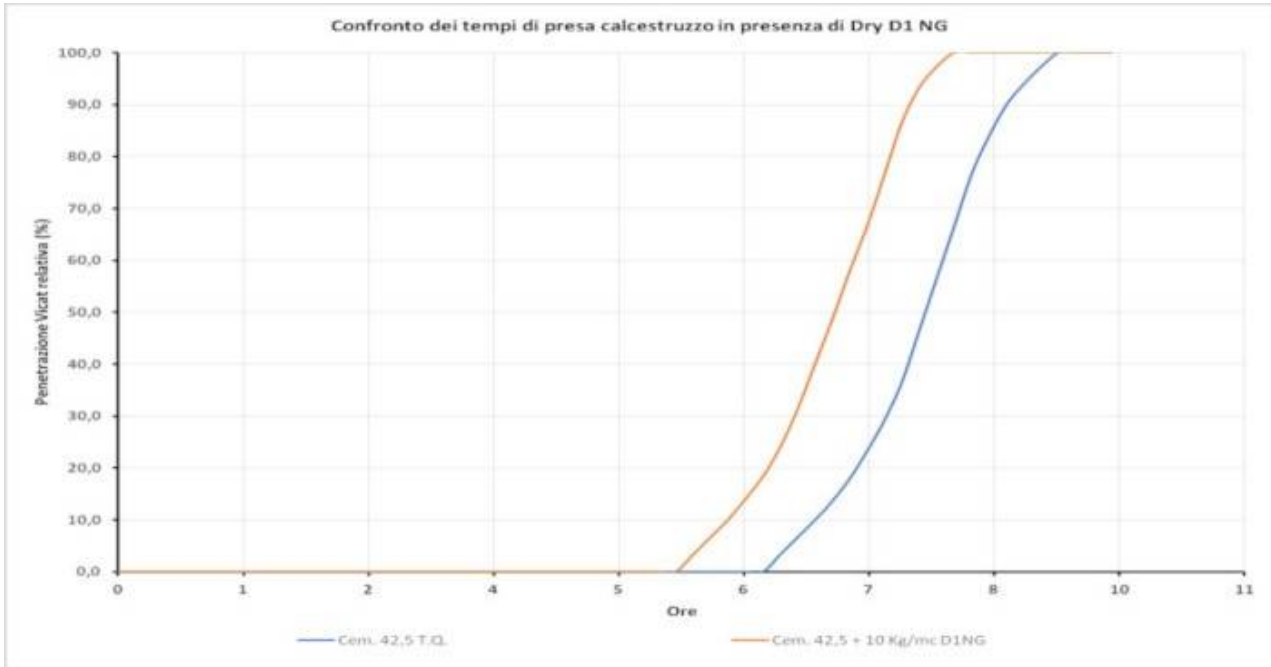


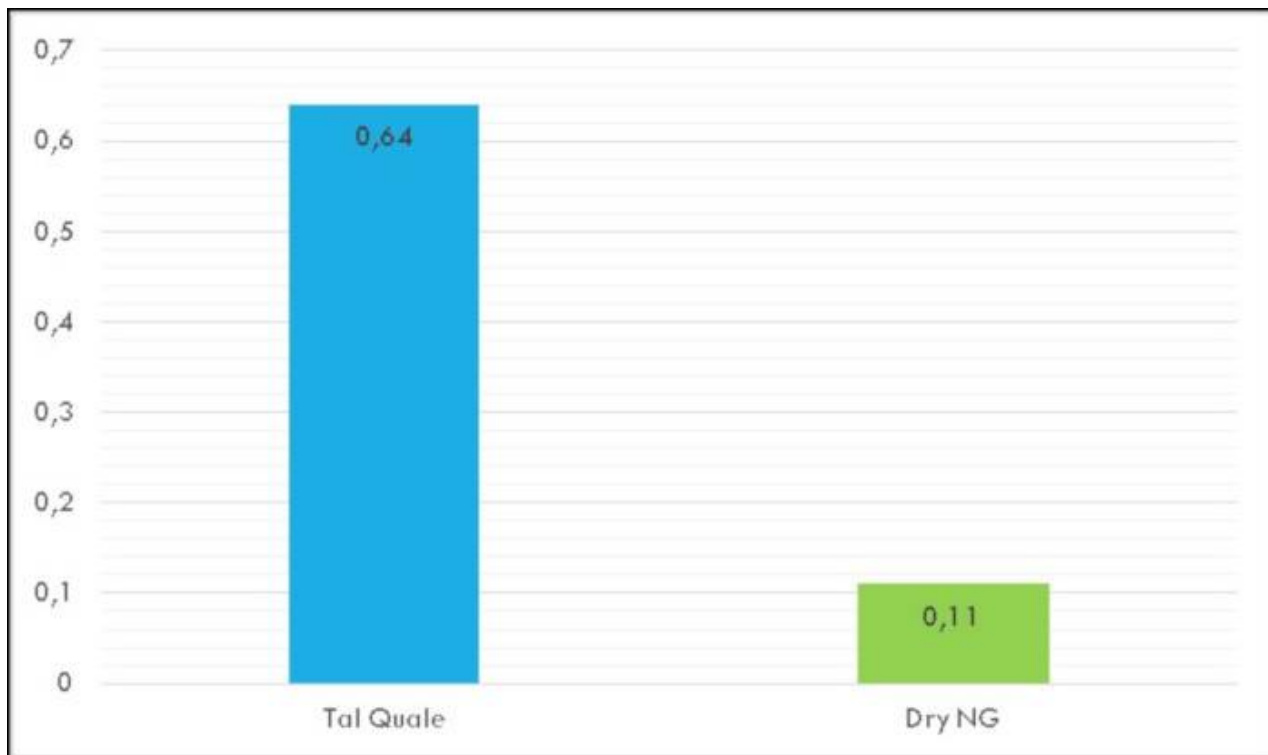
Grafico 2: variazione del tempo di presa di un calcestruzzo tal quale e con aggiunta di additivo compensatore di ritiro Dry D1 NG, dove denotiamo solo una minima differenza

2. Resistenze a compressione (met.: EN 12390-3)

Giorni	T.Q.	DRY D1 NG
1	19,88	19,94
2	25,94	26,63
3	27,75	28,69
7	28,44	30,63
14	32,75	33,63
28	36,44	38,81

Tabella 1: confronto dei valori di resistenza meccanica a compressione in MPa di un calcestruzzo tal quale e con aggiunta di agente compensatore di ritiro Dry D1 NG. Come è possibile vedere non si registra alcuna perdita di resistenza bensì un lieve aumento.

3. Permeabilità (met.: UNI 9526)



*Grafico 3: Determinazione dell'assorbimento d'acqua per capillarità (gr/cm²), dove si evidenzia la forte riduzione di permeabilità del calcestruzzo in seguito ad aggiunta di additivo compensatore di ritiro Dry D1 NG.*

## **Norme che regolamentano l'uso degli additivi compensatori di ritiro a base di ossido di calcio supercalcinato per la produzione di pavimenti industriali senza giunti (Joint-less)**

L'utilizzo di un additivo compensatore di ritiro a base di ossido di calcio supercalcinato (es. **Dry D1 NG**) nei pavimenti industriali senza giunti (Joint-less) non richiede progetti particolari che prevedono rinforzi specifici o calcoli differenti da quelli svolti normalmente nella pratica costruttiva e non limita nessun tipo di tecnologia. Esso, al contrario, permette di disegnare il pavimento in via di realizzazione con lastre di grandi dimensioni. Ciò risulta possibile in quanto l'azione svolta da questa tipologia di additivi tende a limitare notevolmente gli sforzi di tensione all'interno del calcestruzzo, offrendo la possibilità di eliminare i giunti di dilatazione, di aumentare le dimensioni delle piastre e di diminuire l'apertura dei giunti di costruzione con il vantaggio di ridurre al minimo gli interventi di manutenzione nel tempo del pavimento.

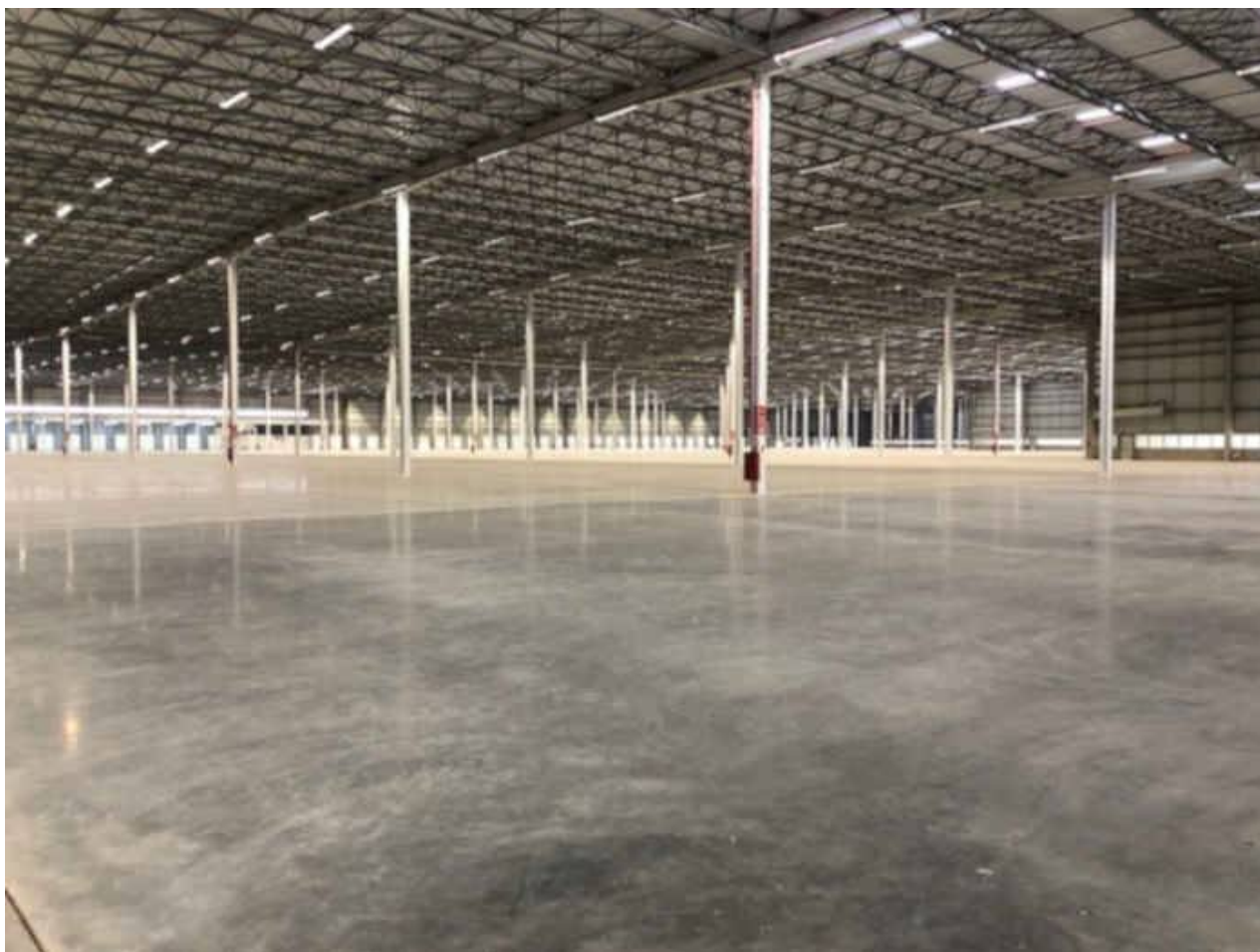
A livello internazionale esistono norme e/o guide tecniche che regolano l'uso degli additivi compensatori di ritiro per la produzione di calcestruzzi espansivi e/o a ritiro ridotto per la produzione di pavimenti industriali Joint-Less. Fra queste, una delle più famose è la ACI 223-10 (Guida tecnica per la realizzazione di pavimenti industriali con calcestruzzi a ritiro compensato).

Negli ultimi anni vi è la tendenza di modificare le norme esistenti, aggiornandole con l'inserimento di questa nuova tecnologia. Ne è un esempio la guida americana ACI 544.4R-18 (Guide to design with Fiber-reinforced Concrete - Guida per l'uso di calcestruzzo fibro-rinforzato), che al punto 5.2 spiega come al momento che si disegna un pavimento a grandi lastre sia consigliato l'uso di un calcestruzzo a ritiro compensato o ridotto.

Anche la ACI 360R-06 (Design of Slabs on Ground), utilizzata dai maggiori progettisti di pavimenti industriali per determinare la tecnologia e le caratteristiche dei vari sistemi di esecuzione con i molteplici rinforzi utilizzabili, che ad oggi (par. 8), prende in considerazione solo il sistema con calcestruzzo a ritiro compensato (guida ACI 223-10), è attualmente in fase di revisione (di cui, fra i vari collaboratori, anche Chimica Edile fa parte della commissione di studio). All'interno di essa sarà inserita un'importante modifica circa l'uso di calcestruzzi fibro-rinforzati per la produzione di pavimenti industriali di grandi dimensioni, per i quali verranno stabiliti dei limiti massimi di ritiro che si potranno ottenere solo grazie all'aggiunta degli additivi compensatori di ritiro.

A livello nazionale non ci sono molte linee guida che descrivono la tecnologia che prevede l'uso di questa tipologia di additivi. Neppure la norma Italiana sui pavimenti industriali UNI 11146 (2005) (Pavimentazioni di calcestruzzo ad uso industriale) ad esempio vi fa riferimento. Tutto ciò che si trova al riguardo sono alcune citazioni come nel [CNR-DT 211-2014](#) al punto 4.1.11 o all'interno del "[Codice di Buona Pratica Conpaviper](#)" al punto 7.1.6, ma senza indicazioni che riportano a definizioni specifiche o informazioni riguardanti tecniche che prevedano il loro utilizzo nella realizzazione di pavimentazioni industriali Joint-Less.

Concludendo, così come gli enti internazionali sostengono cercando di provvedere, ritengo di determinata importanza che gli istituti italiani inizino a pensare di classificare per mezzo di linee guida o altro la tecnologia per la produzione di pavimenti industriali Joint-Less con l'utilizzo degli additivi compensatori di ritiro nei calcestruzzi, così da poter rimanere al passo con gli altri stati mondiali.



*Foto 1: Pavimento industriale Joint-Less. Lastre di 25x25 mt., spessore 14 cm. Tecnologia che prevede l'utilizzo di calcestruzzo fibrorinforzato con fibre di acciaio a 25 kg/m<sup>3</sup> e additivo compensatore di ritiro Dry*

*D1 NG a 10 kg/m<sup>3</sup>. Carico sostenibile dal pavimento per un capannone ad uso logistico pari a circa 6 tonnellate-puntuale.*

**SCARICA LA SCHEDA TECNICA DI Dry D1 NG 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](http://www.chimicaedile.it)

**SCARICA IL DOCUMENTO**

**dry-d1-ng** · PDF · 287 KB



**Fabrizio Gagliardini**



**SCHEMA**



**Riccardo Vannetti**



**SCHEMA**

