

Pavimenti industriali in calcestruzzo: controllo del ritiro con additivi DRY di Chimica Edile

Nelle pavimentazioni industriali in calcestruzzo il ritiro igrometrico è una delle principali cause di fessurazione. Il Codice di Buona Pratica CONPAVIPER indica limiti, metodi di misura e strategie di controllo, tra cui l'uso di additivi compensatori del ritiro.

Fabrizio Gagliardini | Gianluca Ghirardini

Nelle **pavimentazioni industriali in calcestruzzo la fessurazione non è un “imprevisto”**: è un rischio intrinseco, legato alla grande estensione planimetrica e ai ridotti spessori delle lastre.

Il *Codice di Buona Pratica per Pavimentazioni in calcestruzzo ad uso industriale CONPAVIPER* è molto chiaro: oltre alle fessurazioni indotte dai carichi, le lastre sono fortemente condizionate dal ritiro del calcestruzzo e dalle azioni termiche; la gestione di questi fenomeni passa da un sistema integrato che comprende giunti di contrazione, eventuali armature o fibre, additivi specifici per il controllo del ritiro e, in alcuni casi, post-tensione.

In questo quadro si colloca l'uso degli **additivi** della gamma **DRY di CHIMICA EDILE SRL**. Il loro impiego correttamente calibrato permette di risolvere le problematiche di queste pavimentazioni ed aumentare notevolmente la loro durabilità.

Ritiro igrometrico: che cos'è e perché fessura le lastre di calcestruzzo

Il *Codice di Buona Pratica per Pavimentazioni in calcestruzzo ad uso industriale CONPAVIPER* (Quarta Edizione) definisce il **ritiro igrometrico** come la contrazione volumetrica del calcestruzzo indurito quando è esposto ad ambienti con bassa saturazione d'acqua; il ritiro è ostacolato da vincoli interni ed esterni, generando trazioni che, superata la resistenza a trazione del materiale, portano a fessurazione.

Non è un aspetto “teorico”: il Codice raccomanda che il progettista **determini il valore di ritiro specifico** per il calcestruzzo destinato a pavimentazioni, **valutato a 28 giorni**, e indica come riferimento che il ritiro **non superi 500 µm/m**; richiama inoltre che i valori in opera possono differire da quelli in condizioni standardizzate e, quindi, il valore atteso complessivo e le strategie di controllo devono essere **rigorosamente specificati**.

La **determinazione in laboratorio del ritiro igrometrico** viene effettuata **secondo la norma UNI EN 12390-16**. Va però specificato che questo metodo di prova ha un forte **limite** nella misurazione reale dei movimenti di un calcestruzzo. La **misura dello zero**, che fa da riferimento a tutti quelle successive, **viene effettuata a 24 ore** facendo “perdere” tutte i movimenti antecedenti. È risaputo che il **primo periodo è invece il più critico per ritiri plastici e igrometrici**. Per tale motivo, è opportuno utilizzare strumenti che

permettano di misurare il ritiro appena terminata la miscelazione oppure procedere sempre secondo la norma ma anticipando lo scassero ed il punto zero. In questo modo è possibile misurare concretamente il reale ritiro di un calcestruzzo e l'efficacia del contenimento data dall'additivazione.

Abbiamo approfondito nel dettaglio questo aspetto in un altro articolo pubblicato su Ingenio dal titolo "*Calcestruzzo e prodotti cementizi: metodi di prova per misurare il ritiro igrometrico e additivi per contrastarne il fenomeno*".

>>> [Leggi l'articolo](#).

Prima degli additivi: la “catena” che governa il ritiro

Il ritiro non dipende da un solo fattore. Il Codice di Buona Pratica Conpaviper elenca (e in cantiere si vede) una combinazione di leve:

Fattori compositivi

- **Diametro massimo dell'aggregato:** granulometrie più “grosse” ritirano meno; per pavimentazioni è indicato un **Dmax circa 32 mm** anche con l'obiettivo di contenere il ritiro.
- **Rapporto A/C:** più è alto, maggiore sarà il ritiro; da qui l'importanza del contenimento dell'acqua d'impasto anche tramite superfluidificanti.
- **Volume di pasta:** è la pasta (cemento + fini) la principale responsabile del ritiro; più pasta = più ritiro.

Fattori ambientali

- vento/correnti d'aria, umidità relativa bassa, irraggiamento: tutti accelerano essiccamento e deformazioni, aumentando il rischio di fessurazione e imbarcamenti.

Fattori geometrici e di “scala” della lastra

- lo “spessore fittizio” e lo spessore reale contano: nelle pavimentazioni l'evaporazione avviene principalmente dall'estradosso e il ritiro cresce al diminuire dello spessore; il Codice richiama attenzione sulle lastre sottili e sul rischio crescente sotto determinate altezze.

Questa premessa serve a evitare l'errore più comune: **usare un additivo DRY per compensare un mix design troppo “bagnato”, troppo ricco di pasta, o una maturazione insufficiente.**

Che cosa sono gli additivi DRY D1 C, DRY D1 NG, DRY M 3PLUS e cosa possono fare

Nel Codice di Buona Pratica Conpaviper, tra “altri additivi” sono citati esplicitamente i **SRA – Shrinkage Reducing Admixtures**. Inoltre, per le pavimentazioni **con riduzione dei giunti** (jointless o “con la minor quantità di giunti”), il Codice evidenzia che la formulazione del calcestruzzo può prevedere, se necessario, **additivi “ritentori di umidità di impasto”, ossia SRA**, insieme ad altre strategie come armatura ottimizzata e/o agenti espansivi.

In pratica, un SRA standard mira a **ridurre il ritiro da essiccamento**. Gli additivi della gamma DRY, pur agendo come compensatori del ritiro igrometrico, svolgono la loro azione **in modo completamente**

differente senza intervenire negativamente sul prodotto.

Va infatti ricordato che gli SRA che agiscono attraverso la riduzione dell'essiccamento hanno alcuni difetti intrinseci quali:

- aumento della viscosità dell'impasto
- maggiore tendenza ad inglobare aria
- ridotta efficacia al contenimento del ritiro igrometrico nelle prime 24/48 ore
- peggioramento delle prestazioni meccaniche
- aumento della porosità
- abbassamento del modulo elastico
- contributo spesso importante alle emissioni VOC



Riduzione della fluidità/lavorabilità a causata da SRA antievaporante. (© Chimica Edile)

Il loro uso è quindi un compromesso, spesso difficile, fra riduzione del ritiro igrometrico e mantenimento delle caratteristiche meccaniche e reologiche.

Al contrario, gli **additivi della gamma DRY di Chimica Edile**, avendo una composizione completamente inorganica molto affine a quella del cemento portland, portano ad un miglioramento del calcestruzzo non solo dal punto di vista del ritiro igrometrico.

Diversi studi, che si trovano anche pubblicati su questa rivista, mostrano come l'uso dei DRY contribuisca a:

- **aumentare le prestazioni meccaniche**
- **aumentare il modulo elastico**
- **ridurre l'assorbimento d'acqua migliorando quindi la durabilità**
- **non avere emissioni VOC**
- **agire da subito per contenere il ritiro plastico ed il ritiro igrometrico**

Dove gli additivi DRY hanno il miglior ritorno tecnico
Pavimentazioni “tradizionali” con giunti di contrazione

Qui l'obiettivo tipico non è eliminare i giunti, ma **far lavorare bene la maglia**: meno fessure casuali, fessure "guidate" dove previsto. In questo scenario i DRY possono essere utili quando:

- si prevedono condizioni ambientali sfavorevoli (bassa umidità relativa, correnti d'aria, temperature alte),
- si devono rispettare requisiti estetici/funzionali severi sulla fessurazione,
- si vuole ridurre il rischio nelle prime fasi (ma sempre con curing e tagli corretti).

Pavimentazioni jointless / low-joint

È il caso più "sensibile": il Codice sottolinea che serve **armatura ottimizzata (reti/fibre)** e un calcestruzzo con **ritiro sotto controllo**, ottenibile anche con **specifici additivi**, oltre a un design geometrico accurato dei getti.

Qui l'additivo DRY non è un "plus": spesso l'ingrediente che permette di raggiungere il requisito finale.

Come specificare (bene) un DRY: dal "prodotto" alla prestazione

Se l'obiettivo è realmente il contenimento del ritiro igrometrico, la specifica dovrebbe spostarsi da "mettiamo l'additivo" a:

1. **valore di ritiro richiesto** (ad esempio il riferimento consigliato $\leq 500 \mu\text{m/m}$ a 28 giorni) e metodo di misura,
2. **mix design coerente** (A/C contenuto, Dmax adeguato, volume pasta controllato),
3. **piano di maturazione e piano giunti** coerenti.

Sul punto 1, il Codice indica la misurazione del ritiro non contrastato secondo UNI EN 12390 e raccomanda la determinazione del valore specifico per il calcestruzzo da pavimentazioni, con riferimento a 28 giorni.

Operativamente, significa pretendere:

- prove preliminari (trial mix) comparate con/ senza DRY,
- controllo di consistenza e lavorabilità senza "aggiunte d'acqua" in cantiere,
- verifica della compatibilità con superfluidificanti/ritardanti (il Codice ricorda che la lavorabilità si gestisce riducendo A/C tramite superfluidificanti in funzione di cementi, tempi e condizioni ambientali). Da questo punto di vista, essendo il DRY totalmente a base inorganica, possiede una compatibilità pressoché totale con tutti gli additivi presenti sul mercato.

DRY sì, ma solo se giunti e curing sono "da manuale"

Giunti di contrazione/controllo: tempi e profondità

Il Codice di Buona Pratica Conpaviper è netto: i tagli vanno realizzati **il prima possibile** in funzione di clima e indurimento; ritardi **oltre 24 ore** possono portare **quadri fessurativi indesiderati**.

Per il taglio con sega, è richiamata una profondità **non inferiore a 1/5 dello spessore** e tempistiche indicative: **entro 4 ore** dal termine finitura in clima caldo ($>20^\circ\text{C}$) ed **entro 24 ore** sotto 20°C .

Maturazione e protezione: la misura anti-ritiro più sottovalutata

Dopo la posa, il calcestruzzo deve essere maturato e protetto dall'essiccamento per evitare alterazioni dell'idratazione e **ridurre il ritiro in fase plastica e nella fase iniziale (1-7 giorni)**; il Codice indica che la **maturazione protetta** deve essere garantita **da 7 a 21 giorni consecutivi** e che serve mantenere la struttura costantemente umida.

A differenza dei normali SRA con controllo dell'essiccamento, gli additivi della gamma DRY agiscono **indipendentemente** dalle condizioni ambientali. La loro azione espansiva a compensazione del ritiro igrometrico avviene a prescindere dal grado di umidità quindi, pur rimanendo importante la protezione del getto nei primi giorni/settimane, è anche vero che gli additivi di Chimica Edile possono in parte sopperire ad esposizioni più spinte rispetto ad un banale antievvaporante. In **condizioni ambientali di forte ventilazione e bassa umidità**, un SRA standard sarà praticamente inefficace mentre gli **additivi della gamma DRY** agiranno comunque nella compensazione del ritiro.

Checklist di cantiere: gli errori da non fare!

Aggiungere acqua per "tirare avanti" la finitura: aumenta A/C e ritiro (e spesso peggiora la superficie).

Tagli giunti tardivi o troppo superficiali: le fessure si generano fuori maglia.

Curing insufficiente o discontinuo nei primi giorni: aumenta ritiro iniziale e difetti superficiali.

Mix troppo ricco di pasta e troppo fine: più ritiro, più sensibilità all'ambiente.

Obiettivo "jointless" senza adeguata strategia strutturale e progettuale

Gli additivi **DRY D1 C, DRY D1 NG e DRY M 3PLUS** sono una leva tecnica concreta per **contenere il ritiro igrometrico** nelle pavimentazioni industriali, soprattutto quando il progetto richiede controllo spinto della fessurazione o riduzione dei giunti. Tuttavia, il *Codice di Buona Pratica* li colloca correttamente dentro un sistema: **specifica del ritiro atteso, mix design coerente, geometria dei getti, taglio giunti a tempi corretti e maturazione protetta**.

FAQ Tecniche - Controllo del ritiro igrometrico con gli additivi DRY di Chimica Edile

- **Un additivo DRY di Chimica Edile elimina la necessità dei giunti di contrazione?**

L'eliminazione totale dei giunti può essere impossibile per questioni più geometriche ed esecutive che di comportamento del calcestruzzo. In condizioni favorevoli e perfetto mix design, i DRY possono permettere pavimentazioni senza giunti.

- **Qual è un valore "obiettivo" di ritiro igrometrico per pavimentazioni?**

Il Codice di Buona Pratica Conpaviper raccomanda che il ritiro **a 28 giorni** non superi **500 µm/m**,

ricordando che in opera i valori possono differire e vanno comunque specificati dal progettista.

- **Se uso gli additivi della gamma DRY posso ridurre il curing?**

No. La maturazione e protezione sono presidi fondamentali, in primo luogo per il corretto sviluppo delle prestazioni meccaniche. In seconda battuta concorrono anche al contenimento del ritiro. Tutto questo per garantire durabilità della pavimentazione.

- **DRY e superfluidificante sono la stessa cosa?**

No. Il superfluidificante serve soprattutto a mantenere lavorabilità contenendo il rapporto A/C; gli additivi DRY mirano specificamente alla compensazione del ritiro igrometrico. Per questo motivo si può dire che agiscono in modo sinergico.

- **DRY funziona anche con calcestruzzi fibrorinforzati?**

Sì, ma con ruoli diversi. Le fibre non riducono il ritiro ma omogenizzano le tensioni ed i movimenti. I compensatori della gamma DRY agiscono in combinazione alle fibre stesse estendendo in modo uniforme la loro azione a tutto il getto di calcestruzzo evitando che vi siano movimenti localizzati.

Per maggiori informazioni
CONTATTA CHIMICA EDILE



Articolo integrale in PDF

L'articolo nella sua forma integrale è disponibile attraverso il LINK riportato di seguito.

Il file PDF è salvabile e stampabile.

🔗 **PAVIMENTI INDUSTRIALI IN CALCESTRUZZO: CONTROLLO DEL RITIRO CON ADDITIVI DRY DI CHIMICA EDILE**
_CHIMICA EDILE
PDF · 676 KB

