



## **UNICAL Costruendo**

Soluzioni per esigenze quotidiane, le proprietà aggiuntive del calcestruzzo

## **UNICAL *costruendo***

*Costruendo* è una collana di documenti informativi con la quale Unical descrive tecniche costruttive e prodotti particolari, innovativi o comuni fornendo il proprio punto di vista tecnico sui vantaggi e svantaggi connessi.

Il mondo delle costruzioni offre oggi un ampio spettro di scelte tecniche. Saper individuare la soluzione più appropriata nel caso specifico è il frutto di un processo di analisi condivisa fra i protagonisti del settore.

Unical, società appartenente al gruppo Buzzi Unicem spa, produce calcestruzzo dalla seconda metà degli anni '60.

In Italia Unical opera in dieci regioni svolgendo da sempre un ruolo di partenariato attivo in qualsiasi tipo di commessa, importante o ordinaria.

## La libertà di scegliere

Calcestruzzi Unical per esigenze quotidiane: utili, intuitivi e facili da richiedere



La classe di consistenza richiesta deve caratterizzare il tuo calcestruzzo dall'arrivo in cantiere fino alla conclusione dello scarico.

Prodotti a mantenimento prolungato ti permettono di avere una lavorabilità adeguata anche quando le operazioni di scarico non possono essere veloci.



L'opera gettata, una volta indurita, deve essere monolitica. Ciò è possibile solo se possiamo compenetrare gli strati successivi con i sottostanti evitando la formazione di giunti freddi.

Prodotti ad indurimento ritardato consentono di avere tempistiche di presa più lente e poter così amalgamare il calcestruzzo gettato con quello precedente tramite la semplice vibrazione.



I calcestruzzi ad indurimento accelerato iniziano a sviluppare la propria resistenza prima delle versioni normali. D'inverno, in un'opera che ha già una certa resistenza, riduciamo così il rischio di congelamento per l'abbassamento delle temperature successivo al getto.

Quando l'esigenza è quella di scasserare prima, un calcestruzzo ad indurimento accelerato consente di raggiungere prima la resistenza necessaria per poter procedere in sicurezza.



La necessità di gettare in luoghi difficilmente raggiungibili impone spesso l'utilizzo di tubazioni aggiuntive per il pompaggio, a volte anche molto numerose.

Una classe di consistenza adeguata facilita le lavorazioni delle maestranze sul getto se tale consistenza viene richiesta all'uscita delle tubazioni aggiuntive previste.

Per esigenze specifiche, progettiamo un prodotto *su misura* appositamente per te.



## Il tempo garantito di mantenimento in cantiere

### Cos'è il tempo garantito di mantenimento in cantiere

È il tempo, dal momento di arrivo in cantiere, per il quale il fornitore garantisce la classe di consistenza. Se lo scarico di un'autobetoniera si conclude in tale tempo, la consistenza deve restare all'interno dei limiti della classe dichiarata.



#### Scarichi di durata normale

Unical garantisce la consistenza dei calcestruzzi a listino per 30 minuti dall'arrivo in cantiere.

Circa il 50% delle consegne di Unical hanno tempi di scarico in cantiere inferiori ai 30 minuti.



#### Scarichi lenti

I calcestruzzi Unical a mantenimento prolungato estendono tale tempo garantito a 60 minuti.

Mediamente, nel 30% dei casi riscontriamo tempi di scarico fra i 30 e i 60 minuti.



#### Scarichi molto lenti

Per il 20% delle consegne che hanno tempi superiori, Unical può progettare appositi calcestruzzi su misura caratterizzati dal mantenimento necessario.

## I rischi di un mantenimento insufficiente

### Le conseguenze delle aggiunte d'acqua

Un calcestruzzo troppo "duro" rende lunga, faticosa e, in alcuni casi, anche difficile la corretta messa in opera. Un mantenimento insufficiente per la durata dello scarico conduce ad un aumento progressivo della voglia di effettuare pericolose aggiunte d'acqua da parte delle maestranze.

Il Sistema H2NO Unical garantisce la consegna della consistenza richiesta per il tempo previsto, tutelando clienti, progettisti e committenti dal rischio di queste aggiunte.

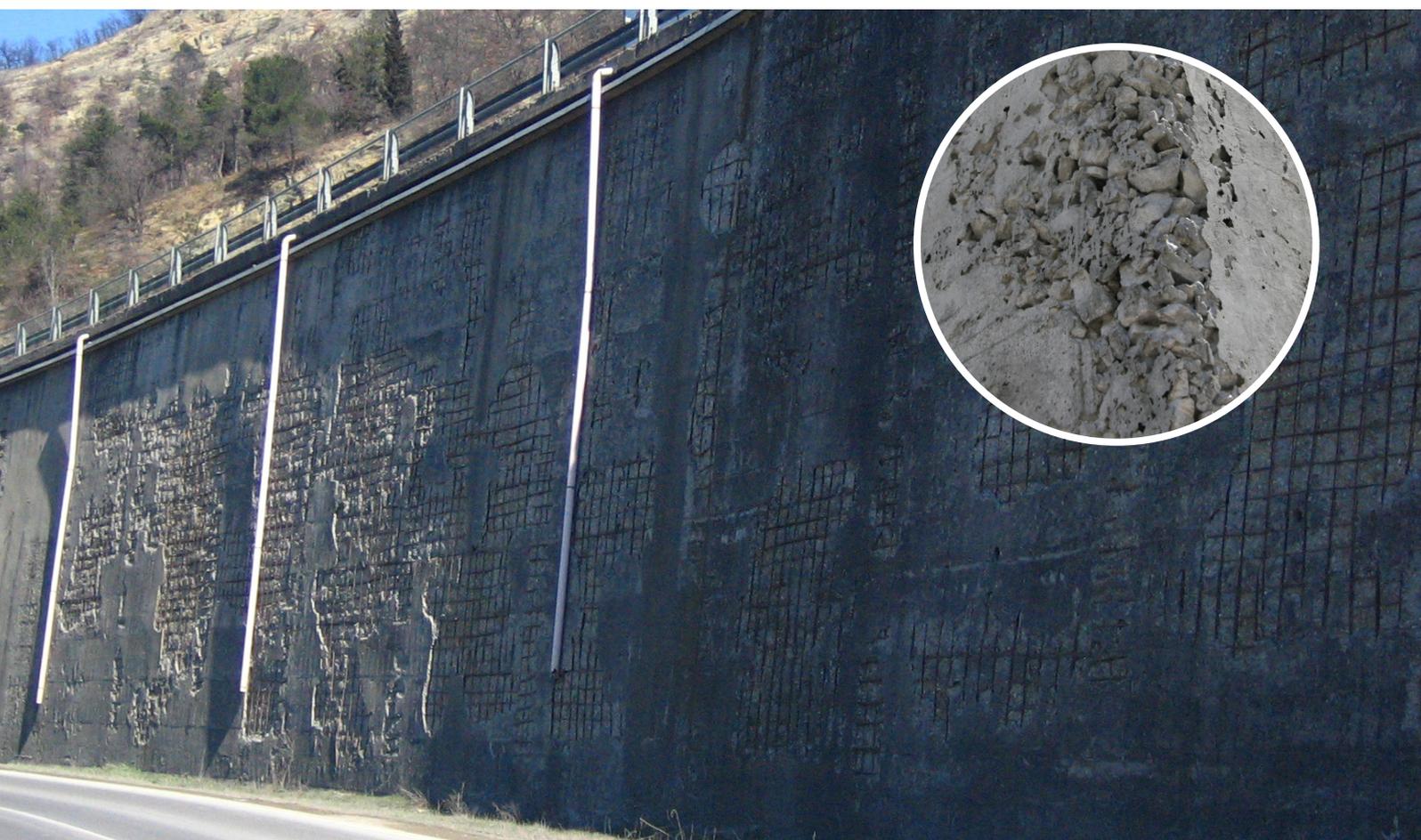
Le naturali conseguenze infatti sarebbero: perdita di resistenza e durabilità, aumento del rischio di fessurazione, ritardi di presa e, quindi, nello scasso, tendenza alla segregazione e ai difetti superficiali.

### Le conseguenze della messa in opera di una consistenza troppo bassa

La classe di consistenza idonea per un'opera è quella che rende possibile una messa in opera agevole da parte delle maestranze tenendo presente anche la reale possibilità di vibrazione, la necessità di riempimento degli spazi e l'esigenza di scorrimento all'interno del cassero.

Calcestruzzi poco fluidi devono essere vibrati molto più a lungo per arrivare a resistenze in opera simili a quelle dei corrispondenti provini.

Tempi di vibrazione non adeguati o punti di vibrazione troppo radi, conducono ad una non perfetta costipazione con conseguente diminuzione delle resistenze in opera rispetto a quelle ottenibili.





10 m<sup>3</sup> ~ 5x6x0,3

13	14	15
10	11	12
7	8	9
4	5	6
1	2	3

+

28	29	30
25	26	27
22	23	24
19	20	21
16	17	18



40-50 m<sup>3</sup>/h



1 ora

pompa

13	14	15
10	11	12
7	8	9
4	5	6
1	2	3



2 ore

pompa

13	14	15
10	11	12
7	8	9
4	5	6
1	2	3



3 ore

pompa

13	14	15
10	11	12
7	8	9
4	5	6
1	2	3



4 ore

pompa

13	14	15
10	11	12
7	8	9
4	5	6
16	2	3

## L'indurimento ritardato

### Cos'è l'indurimento ritardato

Ogni calcestruzzo ha le proprie tempistiche di fine presa e inizio indurimento, influenzate dalle condizioni climatiche durante e dopo il getto. Le operazioni di messa in opera del calcestruzzo gettato, come la vibrazione, devono terminare prima di arrivare in tali condizioni.

Richiedere un ritardo, anche specifico, del processo rende possibile la compenetrazione tramite vibrazione di un calcestruzzo con quello sottostante, anche a distanza di ore come nell'esempio riportato.



### Indurimento ritardato

I calcestruzzi Unical a indurimento ritardato estendono tale tempo rispetto ad altri calcestruzzi di pari prestazioni meccaniche finali.

I casi più ricorrenti dove trovano applicazione sono platee massive, o comunque multistrato, e muri di spessori e dimensioni importanti.



### Indurimento ritardato specifico

Per i casi in cui il Cliente riesce a quantificare le proprie tempistiche di getto, Unical può progettare appositi calcestruzzi su misura con le tempistiche di presa desiderate.

4 h

## I rischi nei getti di strati successivi

### Strati non compenetrati - giunti freddi

In qualsiasi getto le operazioni di vibrazione vengono effettuate per raggiungere il massimo costipamento, il completo riempimento degli spazi, la maggiore aderenza possibile alle armature e l'eliminazione dell'aria in eccesso contenuta nel calcestruzzo.

In getti multistrato l'obiettivo della vibrazione è anche quello di collegare uno strato con quello sottostante facendoli compenetrare. Se questo obiettivo non viene raggiunto, la conseguenza è un giunto freddo, una separazione fra i due strati che collaboreranno ma non saranno assimilabili ad un corpo unico.

La compenetrazione fra due strati è efficace se il calcestruzzo sottostante è ancora allo stato fresco. I calcestruzzi ad indurimento ritardato allungano il tempo a disposizione per questa operazione.

### Vibrazione di calcestruzzi non più allo stato fresco

Vibrazioni tardive di un calcestruzzo già a fine presa o a inizio indurimento portano alla rottura dei legami che si stavano formando grazie alla reazione di idratazione del cemento contenuto.

L'operazione ha spesso scarsi risultati di compenetrazione e influisce negativamente sullo sviluppo locale delle resistenze.



	condizioni climatiche	protezione dalle escursioni term.	momento di getto	tempo disponibile prima del freddo	svil. resistenze cls standard	svil. resistenze cls accelerato
opere a sviluppo orizzontale (platee, solai)	inverno	non protetto	mattina	ampio	lento	normale
			pomeriggio	stretto	molto lento	lento
		protetto	mattina	ampio	normale	sensibile
			pomeriggio	stretto	lento	normale
opere a sviluppo verticale (pilastri, pareti)	inverno	protetto	mattina	ampio	normale	sensibile
			pomeriggio	stretto	lento	normale
		ben protetto	mattina	ampio	normale	sensibile
			pomeriggio	stretto	normale	sensibile

## L'indurimento accelerato

### Cos'è l'indurimento accelerato

In alcuni casi, lo sviluppo delle resistenze di un calcestruzzo in opera inizia troppo tardi o ha una progressione troppo lenta per le esigenze dell'utilizzatore. Richiedere un'accelerazione, anche specifica, di questo processo può portare all'impresa vantaggi pratici come la possibilità di concludere i getti più tardi d'inverno oppure di anticipare le operazioni di scassero.



#### Indurimento accelerato

I calcestruzzi Unical a indurimento accelerato riducono il tempo per la presa e accelerano lo sviluppo iniziale delle resistenze rispetto ad altri prodotti di pari prestazioni meccaniche finali.



#### Indurimento accelerato specifico

Richiedere un indurimento accelerato specifico aiuta a pianificare getti invernali che devono aver maturato una resistenza tale da sopportare le temperature serali e notturne.

2 h



#### Resistenze a brevi stagionature

La richiesta di una specifica resistenza a breve stagionatura permette, per esempio, di pianificare con più precisione le operazioni di scassero o la riapertura al traffico pedonale o veicolare.

12 h

# I rischi di un calcestruzzo ancora allo stato fresco

## Calcestruzzi allo stato fresco in clima freddo

Temperature basse comportano sempre un rallentamento nella presa e nello sviluppo delle resistenze. Quando la temperatura scende sotto zero, il rischio è quello del congelamento dell'acqua libera contenuta.

Un calcestruzzo può sopportare tale rischio se ha già maturato una certa resistenza e ciò è più probabile quanto prima finisce il getto e quanto più velocemente il calcestruzzo procede nella sua reazione.

## I tempi di scassero

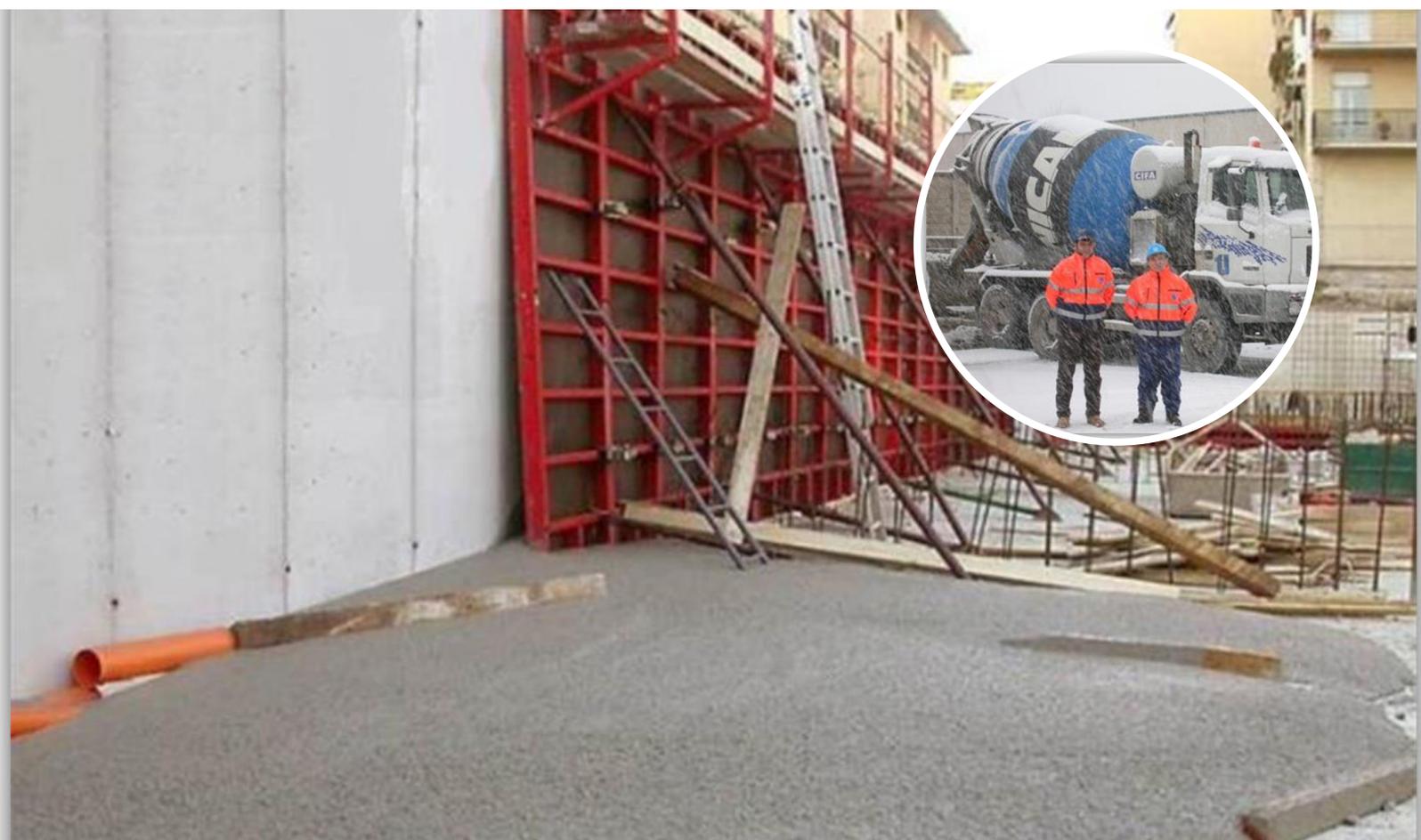
Lo scassero non avviene prima che la resistenza in opera abbia raggiunto il suo limite di sicurezza. Il tempo per raggiungerlo è influenzato dalle condizioni ambientali, con possibili ritardi e rallentamenti.

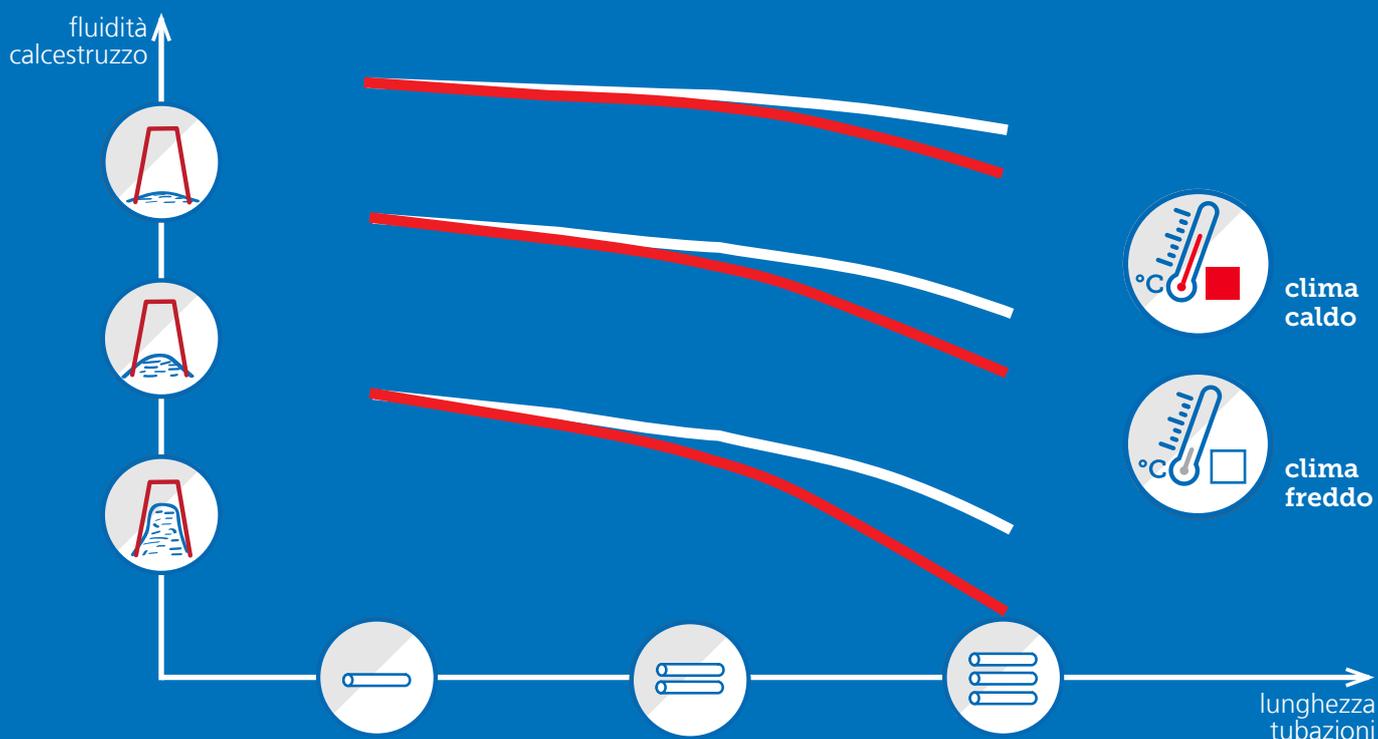
## Tenuta dei casseri

In getti verticali importanti, spesso, il cassero progettato non può sostenere la spinta idraulica del calcestruzzo contenuto se completamente allo stato fresco alla conclusione del getto.

## Calpestabilità e carrabilità

Un'opera a sviluppo orizzontale può essere calpestata o aperta al traffico se ha raggiunto una resistenza in grado di sostenerne i relativi carichi. In caso contrario, sono possibili deformazioni e cedimenti.





## La consistenza all'uscita di tubazioni aggiuntive

### Come influisce l'utilizzo di tubazioni aggiuntive sulla consistenza

Opere difficilmente raggiungibili richiedono il pompaggio del calcestruzzo. In alcuni casi è necessario ricorrere anche a tubazioni aggiuntive per poter consegnare il materiale a piè d'opera.

La consistenza di arrivo può essere anche molto minore a quella di partenza, in particolare per calcestruzzi poco fluidi e con clima caldo. Tale diminuzione è maggiore all'aumentare delle tubazioni necessarie.



#### Consistenza all'uscita di tubazioni aggiuntive (< 20 metri)

I calcestruzzi Unical possono essere richiesti con la garanzia del rispetto della consistenza richiesta all'uscita di tubazioni aggiuntive fino a 20 metri.



50 m

#### Consistenza all'uscita di tubazioni aggiuntive con lunghezze superiori

Nei casi con più di 20 metri di tubazioni, Unical può progettare calcestruzzi su misura per le esigenze del cantiere.



50 m

#### Consistenza all'uscita di tubazioni verticali

L'influenza di tubazioni verticali sulla perdita di consistenza è simile. I calcestruzzi idonei a questa casistica sono diversi dai precedenti ma la strategia per affrontare il problema è la stessa.

## I rischi nei pompaggi con molte tubazioni

### Messa in opera di calcestruzzi con consistenza inadeguata

All'uscita delle tubazioni aggiuntive il calcestruzzo può essere meno fluido rispetto a quello di partenza.

Le lavorazioni saranno più lunghe e più difficoltose accrescendo la voglia di aggiunte d'acqua da parte delle maestranze, portando quindi alle conseguenze già citate.

### Intasamento della pompa per segregazione

Aggiunte d'acqua sensibili possono portare anche alla segregazione del calcestruzzo pregiudicandone la stessa pompabilità con intasamenti e ritardi.

### Intasamento della pompa per scarsa fluidità

Quando la consistenza richiesta è già bassa e subisce un'ulteriore perdita all'interno della tubazione, anche la scarsa fluidità risultante del calcestruzzo può portare a intasamenti e ritardi.





**Unical S.p.A.**

Via Luigi Buzzzi, 6  
15033 Casale Monferrato (AL) - Italia  
Tel. +39 0142 416 111

[unicalcestruzzi.it](http://unicalcestruzzi.it)