



Rev 2  
12/25



# AETERNUM 3

Formulazione reattiva altamente efficace per calcestruzzo e malta altamente durevoli (calcestruzzo reattivo in polvere, rpc)



## DESCRIZIONE

AETERNUM 3 è una polvere reattiva di nuova generazione adsorbita su nanomicrosilicati attivi che unisce, all'elevata attività pozzolanica di questi ultimi, una straordinaria reologia, fluidità in assenza di segregazioni, impermeabilità e notevole resistenza sia alla compressione meccanica che all'aggressione chimica e atmosferica e, soprattutto, una straordinaria impermeabilità. Ideale per i climi caldi in quanto presenta eccellenti proprietà di manipolazione.

## CARATTERISTICHE GENERALI

L'AETERNUM 3 è costituito da particelle sferiche di pochi centesimi di micron e ha quindi una superficie specifica molto elevata: oltre 220.000 cm<sup>2</sup>/g (Blaine). Questa caratteristica gli conferisce un'elevata dispersione e reattività sui granuli di cemento e una grande capacità di catturare e fissare l'idrato di calcio [Ca(OH)<sub>2</sub>] e di trasformarlo prima in silicato idrato e poi in silicato di calcio stabile e irreversibile.

Va detto che in tutti gli impasti contenenti cemento, per ottenere una buona lavorabilità, è necessario utilizzare una quantità di acqua sempre superiore a quella necessaria per l'idratazione del cemento, che porta all'indurimento della pasta cementizia e alla formazione di capillari e cavità tanto più numerosi quanto maggiore è la quantità di acqua utilizzata.

Nonostante la sua elevatissima superficie specifica, AETERNUM 3, avendo anche un trasferimento di fase all'interno, garantisce, senza l'utilizzo di superfluidificanti aggiuntivi, calcestruzzi di facile e buona lavorabilità, senza ritiro e con prestazioni finali superiori e durature. A causa della conformazione chimica di AETERNUM 3, che accelera l'idratazione del cemento, è consigliabile per la stagione estiva effettuare alcune qualifiche iniziali.

L'AETERNUM 3, aggiunto all'impasto in rapporto dal 2 al 4% sul peso del cemento, preleva e reagisce con la calce libera, riempiendo i vuoti presenti nella pasta cementizia, rendendo il conglomerato più compatto, impermeabile e resistente e quindi più durevole nel tempo e con un aspetto migliore. Se progettato correttamente, il calcestruzzo con AETERNUM 3 sembra essere completamente impermeabile, anche all'aria.

Questo additivo consente il condizionamento di calcestruzzi SCC reoplastici e reodinamici con rapporti a/c molto bassi.

## AREE DI APPLICAZIONE

AETERNUM 3 trova le sue principali applicazioni in tutti i calcestruzzi e le malte di qualità, dove sono richiesti calcestruzzi omogenei, superfluidi con un rapporto a/c molto basso, con un'eccellente finitura superficiale, impermeabili agli agenti esterni aggressivi, con ritiro compensato, elevata resistenza alla flessione e alla compressione.

AETERNUM 3 è utilizzato nella preparazione di:

- boiacche protettive - boiacche per iniezioni di consolidamento
- boiacche espansive a ritiro compensato
- malte o calcestruzzi ad alta resistenza meccanica
- malte o calcestruzzi ad alta impermeabilità
- calcestruzzo precompresso resistente agli attacchi chimici
- calcestruzzo per casseforme a scorrimento {slip-form};



Senza Aeternum



Con Aeternum



Ottima lavorabilità  
in assenza di bleeding  
con Rapporti a/c  
inferiori a 0,45

SCHEDE TECNICHE



TEKNA CHEM S.p.A.

Stabilimento: Renate (MB) - Via Sirtori, 18 - 20838 - Tel. +39 0362.91.83.11

Web: [www.teknachemgroup.com](http://www.teknachemgroup.com) - E-mail: [info@teknachemgroup.com](mailto:info@teknachemgroup.com) - Fax: +39 0362.91.93.96

- malte o calcestruzzi per applicazioni subacquee
- applicazioni subacquee, soprattutto in ambienti aggressivi
- malte tixotropiche per il restauro
- malte non restringenti, premiscelate e umide

Tuttavia, in tutte le occasioni in cui è richiesta una malta o un calcestruzzo di qualità superiore, ad esempio:

- resistenza meccanica
- resistenza chimica
- resistenza all'usura e alla cavitazione
- impermeabilità totale, anche in aria
- stabilità e coesione - ritiro compensato
- durata complessiva.

AETERNUM 3 viene utilizzato anche per ridurre il bleeding nel calcestruzzo, nel calcestruzzo pompabile e nel calcestruzzo con elevate caratteristiche meccaniche e di durabilità. AETERNUM 3 è particolarmente indicato anche per i calcestruzzi in cui la distribuzione granulometrica mostra un'evidente mancanza di finitura.

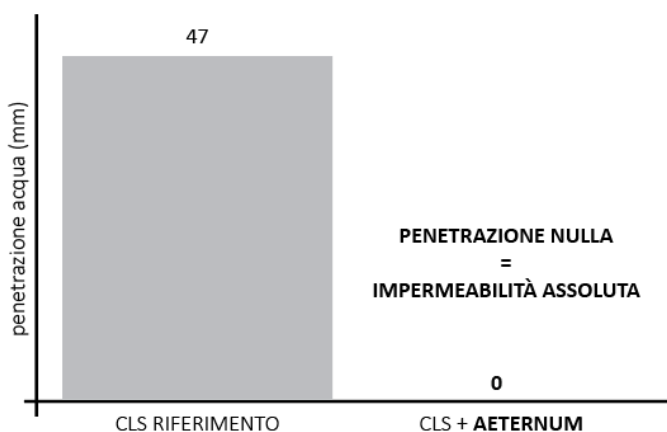
## VANTAGGI

AETERNUM 3, nonostante la dimensione molto ridotta delle particelle:

- non richiede l'utilizzo contemporaneo di superfluidificanti, infatti grazie a questi
- L'uso di superfluidificanti consente di produrre calcestruzzi autocompattanti con un contenuto d'acqua molto basso;
- conferisce una maggiore lavorabilità del calcestruzzo;
- facilita il pompaggio;
- garantisce un'elevata resistenza meccanica senza ritiro plastico;
- garantisce la migliore superficie visibile e il miglior grado di finitura;
- garantisce una maggiore impermeabilità;
- garantisce la durata e quindi la resistenza a tutte le classi di esposizione.

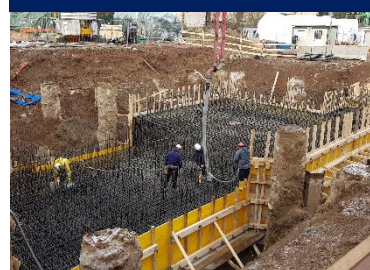
## DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITÀ DI PENETRAZIONE DELL'ACQUA IN PRESSIONE NEL CALCESTRUZZO

La procedura di prova è stata eseguita in conformità al paragrafo 5 della norma di riferimento (EN 12390-8), ossia con una pressione di 500 KPa per 72 ore.



Dall'analisi di tutti i campioni, è stata verificata una profondità di penetrazione per il calcestruzzo di riferimento di 47 mm, mentre il calcestruzzo con l'aggiunta di AETERNUM non ha mostrato alcuna penetrazione dell'acqua.

Specifico per VASCHE BIANCHE



Idoneo al confezionamento di calcestruzzi atti al contenimento di ACQUA POTABILE



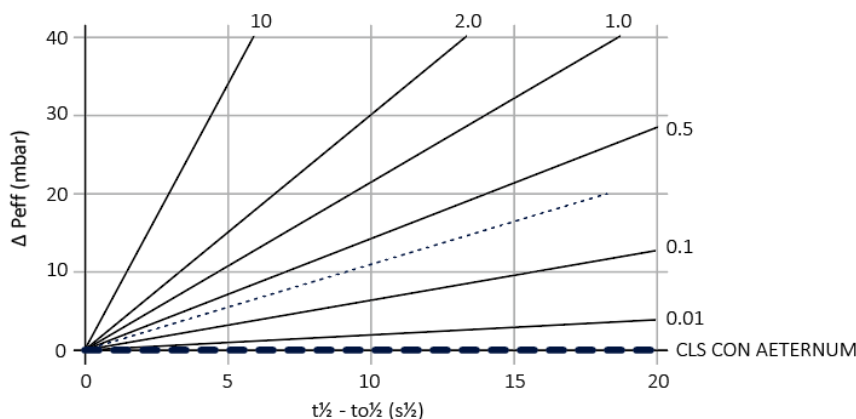
Cls senza Aeternum con additivo impermeabilizzante



Cls con Aeternum

## MISURARE LA PERMEABILITÀ ALL'ARIA DEL CALCESTRUZZO CON AETERNUM

La permeabilità all'aria mostra un'eccellente correlazione con le proprietà del calcestruzzo legate alla durabilità: il tasso di assorbimento dell'acqua per azione capillare, la permeabilità ai cloruri e la permeabilità all'anidride carbonica e all'ossigeno.



Il test mostra che il calcestruzzo con AETERNUM è PK1 (cioè con una penetrazione molto bassa e quindi una porosità molto bassa) rispetto al calcestruzzo senza AETERNUM che ha una penetrazione moderata/elevata e quindi una porosità.

RISULTATI DEI TEST (secondo la norma SIA 262/1:2003 e rispetto alla norma UNI EN 12390-8)

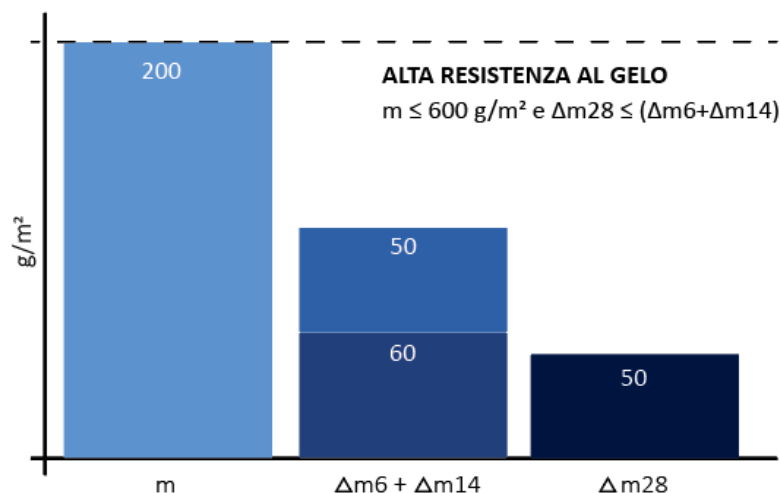
SUPERFICIE	CLASSE	kT	PROFONDITA'	PERMEABILITA'	PENETRAZIONE H <sub>2</sub> O
CUBETTO AETERNUM	PK1	< 0,01	< 5 MM	Molto bassa	< 1 mm
CUBETTO CONFRONTO	PK3/4	~ 1.0	~ 50 MM	Moderata/alta	~ 35 mm

Classi di permeabilità secondo Permea-TORR™

Classe	Coeff. kT (10 <sup>-16</sup> m <sup>2</sup> )	Permeabilità
PK1	< 0.01	Molto bassa
PK2	0.01 – 0.1	Bassa
PK3	0.1 – 1.0	Moderata
PK4	1.0 – 10	Alta
PK5	10 – 100	Molto alta

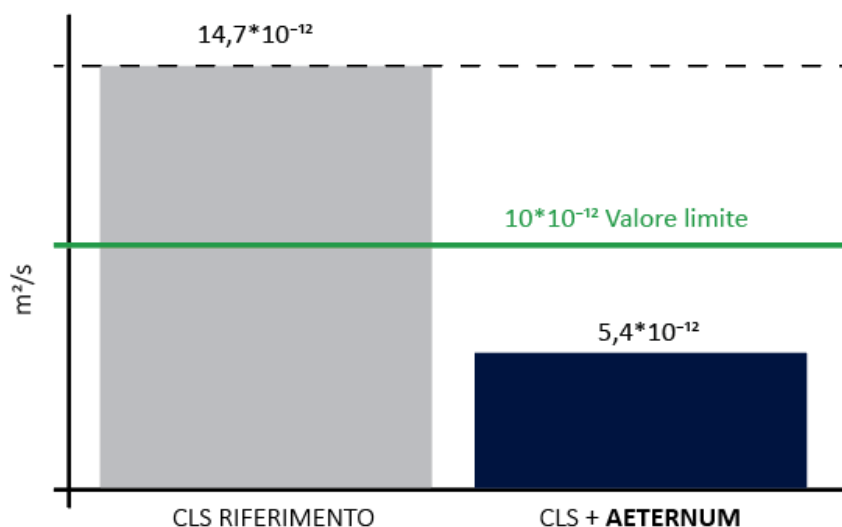
## RESISTENZA AL GELO IN PRESENZA DI SALI ANTIGELO

Le prove vengono eseguite mediante cicli di congelamento e scongelamento di provini di calcestruzzo, un lato dei quali viene posto a contatto con sali antighiaccio (CaCl<sub>2</sub>). Al termine dei vari cicli temporali, si determina la perdita di materiale staccato dalla superficie del provino a contatto con il sale antighiaccio.



La valutazione "Elevata resistenza al gelo" evidenzia come il calcestruzzo con AETERNUM, senza alcun agente aerante (che abbassa notevolmente la resistenza meccanica), o addirittura con una percentuale d'aria inferiore all'1%, sia altamente impermeabile e resista in modo ottimale ai cicli di gelo-disgelo anche in presenza di sali disgelanti. AETERNUM favorisce la creazione di una matrice cementizia altamente compattata con conseguente eliminazione della permeabilità all'acqua e dell'assorbimento capillare, contrastando gli effetti deleteri dei sali antighiaccio. Il calcestruzzo con AETERNUM non assorbe acqua dall'esterno e quindi non ha problemi di resistenza al gelo e ai cicli di gelo-disgelo.

## COEFFICIENTE DI MIGRAZIONE DEI CLORURI

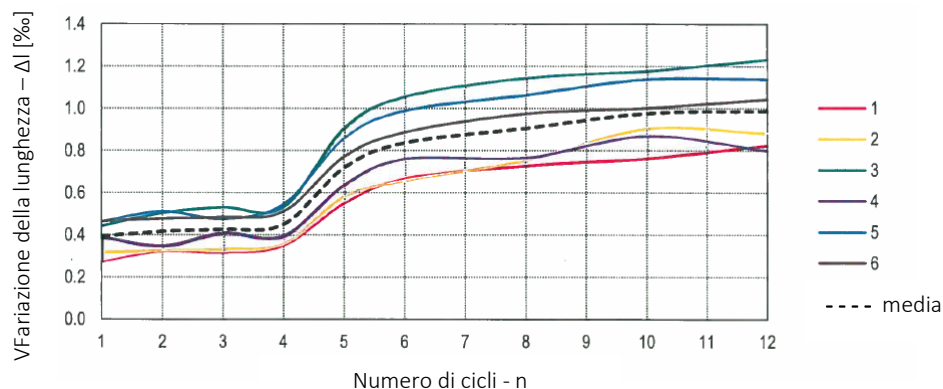


Il coefficiente medio di migrazione del cloruro delle sonde di riferimento è di 14,7\*10<sup>-12</sup> m<sup>2</sup>/s (si precisa che il valore limite ammesso per un calcestruzzo altamente resistente alla migrazione del cloruro è 10\*10<sup>-12</sup> m<sup>2</sup>/s).

Questa condizione è possibile ottenerla con un calcestruzzo standard con l'aggiunta di AETERNUM: il coefficiente di migrazione del cloruro nell'impasto di prova con **Aeternum** è stato molto più basso - vale a dire 5,4\*10<sup>-12</sup> m<sup>2</sup>/s in media.

## RESISTENZA AI SOLFATI

Si determina misurando l'espansione per dilatazione di campioni immersi in una soluzione di solfato altamente concentrata. Poiché il calcestruzzo è immerso in una soluzione solfatica e quindi soggetto alla successiva reazione solfatica, si verificano rigonfiamenti e delaminazioni superficiali. I dati ottenuti mostrano come il calcestruzzo con AETERNUM contrasti molto efficacemente l'espansione, ottenendo un valore medio di espansione solfatica  $\Delta l_s$  pari a 0,54 ‰ rispetto al valore limite consentito per i calcestruzzi ad alta resistenza  $\leq 1,2$  ‰.



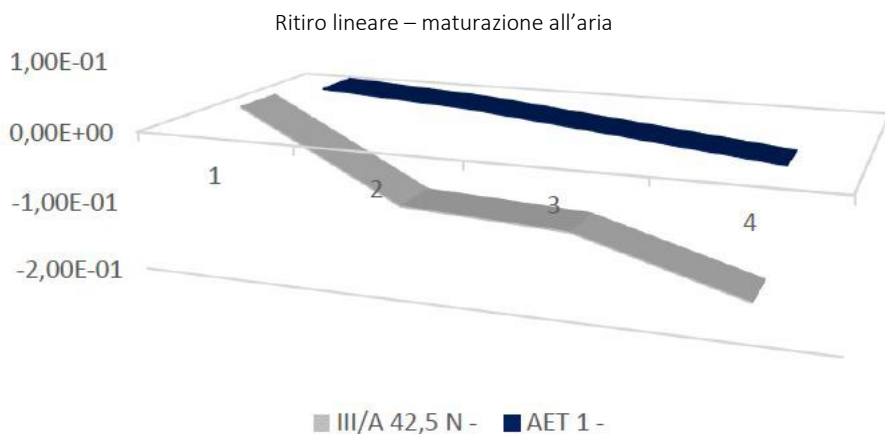
## CARBONATAZIONE ACCELERATA

La carbonatazione del calcestruzzo è dovuta alla penetrazione di  $CO_2$  nella matrice di cemento. Reagendo con la calce libera nel cemento, la  $CO_2$  abbassa il pH del conglomerato, favorendo così il processo di corrosione dei ferri d'armatura.

L'immagine che segue illustra gli esiti al termine dello stazionamento dei provini all'interno della camera di carbonatazione:



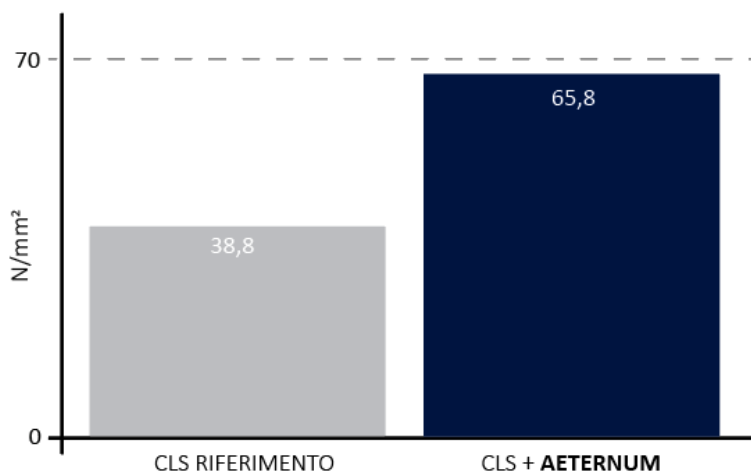
## RITRO IDRAULICO



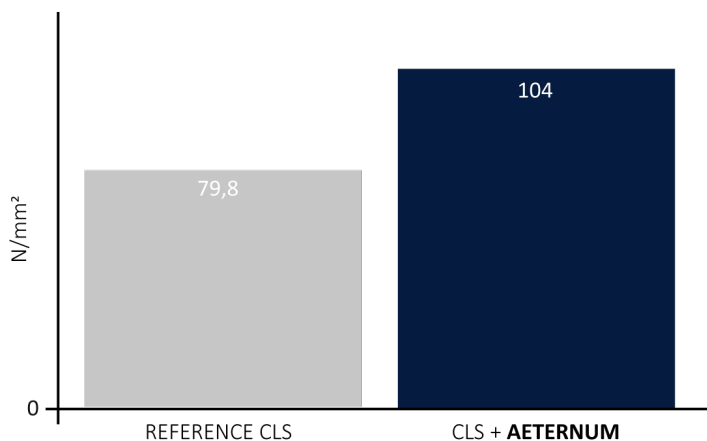
## RESISTENZA A COMPRESSIONE

Le analisi comparative tra un calcestruzzo di riferimento e un calcestruzzo addizionato di Aeternum mostrano la migliore resistenza alla compressione di quest'ultimo.

Sia nei calcestruzzi standard:



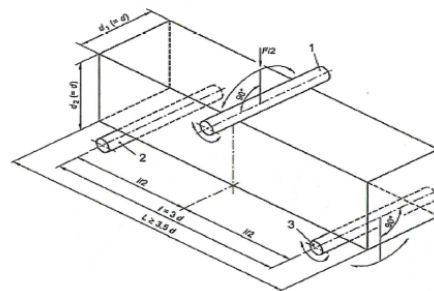
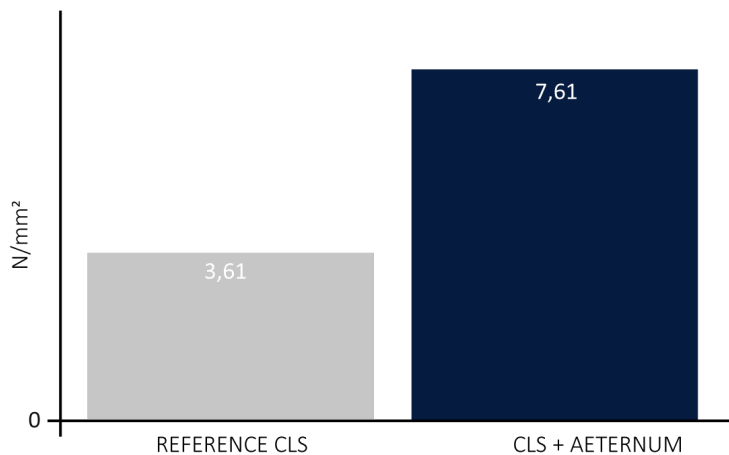
che nei calcestruzzi ad elevata resistenza:



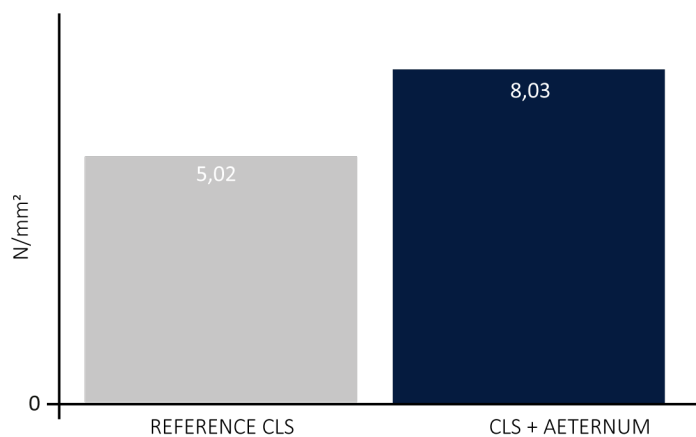
## RESISTENZA ALLA FLESSIONE

Le prove effettuate con carico centrale sui provini con l'aggiunta di Aeternum mostrano caratteristiche fisico-geometriche indicatrici di buona resistenza alla flessione.

Sia nei calcestruzzi standard:

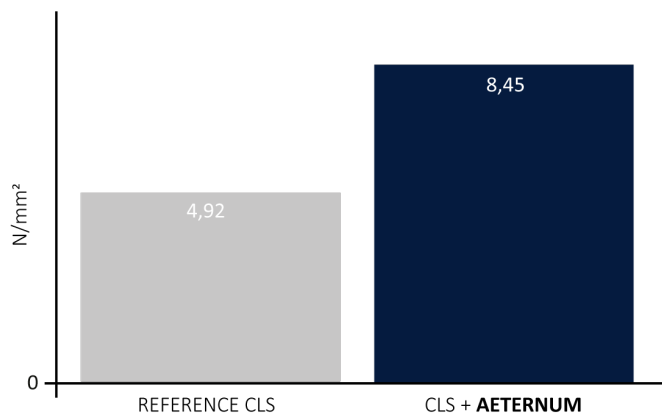


che nei calcestruzzi ad elevata resistenza:



## RESISTENZA ALLA TRAZIONE INDIRETTA

Le prove effettuate con carico centrale sui provini con l'aggiunta di Aeternum mostrano caratteristiche fisico-geometriche indicatrici di ottima resistenza alla trazione.





## CARATTERISTICHE TECNICHE

Stato fisico	polvere
Colore	argenteo
Distribuzione granulometrica	0-30 µm
Densità in mucchio	400-600 g/dm <sup>3</sup>
Solubilità in acqua	insolubile
pH	7 ± 1
Superficie specifica	20-30 m <sup>2</sup> /g

## DOSAGGIO

Il dosaggio di AETERNUM 3 è in media del 2-4% sul peso del cemento, a seconda della miscela da aggiungere e delle caratteristiche desiderate.

Tuttavia, si consiglia un dosaggio ideale compreso tra il 3 e il 3,3% in peso del calcestruzzo.

Tuttavia, è possibile utilizzare dosaggi diversi da questi e sono raccomandati dopo test preliminari di orientamento.

## STAGIONATURA DEL CALCESTRUZZO

Le reazioni in ambiente pozzolanico sono abbastanza lunghe ed avvengono in ambiente umido; per questo motivo è richiesta una corretta stagionatura della malta o del calcestruzzo in modo da evitare essiccazioni troppo rapide.

A tale proposito si consiglia di proteggere i getti, durante la prima fase di indurimento, con teli di polietilene e applicare, successivamente, sulle superfici esposte un film di TEKCURING o TEKNAPUR, i quali eviteranno una evaporazione rapida dei getti, consentendo una corretta reazione pozzolanica agli stessi.

## CONFEZIONI

Sfuso in cisterne

Big-bags da 600 - 700 kg

Sacchi 9 kg

## STOCCAGGIO

AETERNUM 3, se stoccato in luogo asciutto e nei sacchi originali perfettamente chiusi, ha validità di 12 mesi. L'umidità eventualmente adsorbita da parte del prodotto non ne pregiudica l'efficacia, ma rende difficile ed impreciso il suo dosaggio oltre ad una omogenea distribuzione nella miscela finita. Si consiglia pertanto di richiudere accuratamente i sacchi dopo ciascun prelievo.

AETERNUM 3 è disponibile sfuso, in big-bags o in sacchi. Il prodotto sfuso viene trasportato con i classici siluri e può essere stoccato in normali silos per il cemento e dosato con le attrezzature dell'impianto di betonaggio oppure con impiantino a coclea per big-bags

## AVVERTENZE

AETERNUM 3 è innocuo per contatto con l'epidermide.

Si asporta facilmente con acqua e sapone da ogni superficie.

Per inalazione può provocare una leggera irritazione delle prime vie respiratorie per cui si consiglia l'uso della maschera antipolvere.

In caso di perdita accidentale va raccolto allo stato secco e smaltito in discarica autorizzata.

## NOTE LEGALI

Le informazioni contenute nella presente scheda tecnica, pur rappresentando lo stadio più avanzato di conoscenza, non esimono l'utilizzatore dall'esecuzione di accurate prove preliminari nelle proprie condizioni di impiego e di esercizio. Si declina pertanto ogni responsabilità per l'utilizzo improprio del prodotto.

CE

2857

TEKNA CHEM SPA

Via Sirtori 18 - 20838 Renate (MB)

Italia

25

2857 - CPR - 0029

EN 934-2:2009+A1:2012

### AETERNUM 3

Additivo riduttore d'acqua ad alta efficacia / superfluidificante T 3.1 / 3.2

Contenuto max di cloruri..... 0.1%

Contenuto max di alcali..... 0.1%

Sostanze pericolose assenti

