

**XYPEX**<sup>®</sup>

Lo standard mondiale nella impermeabilizzazione del calcestruzzo per cristallizzazione



**NO  
EQUAL**<sup>™</sup>

 **PROBAR**  
ADVANCED BUILDING TECHNOLOGIES

Probar Italia SRL è il distributore ufficiale di Xypex in Italia.





## XYPEX-LA DIFFERENZA NELLA CRISTALLIZZAZIONE

Sono trascorsi più di 50 anni da quando Xypex Chemical Corporation coniò per la prima volta la frase “ impermeabilizzazione del calcestruzzo per cristallizzazione “, una dichiarazione ed un concetto che rappresentò un inizio radicale rispetto alla dipendenza dalle tradizionali protezioni superficiali dei soliti prodotti. Perseguendo un percorso completamente nuovo, Xypex sviluppò una tecnologia unica sfruttando ed avvantaggiandosi delle porosità e capillarità naturali del calcestruzzo.

Utilizzando come catalizzatore l'acqua, le caratteristiche chimiche di Xypex reagiscono con i naturali sotto prodotti dell'idratazione del cemento contenuto nel calcestruzzo ( idrossido di calcio, sali minerali, ossidi minerali, particelle di cemento idratate e non idratate ) formando una insolubile struttura cristallina all'interno dei pori interconnessi così come altri spazi vuoti e capillari presenti nel calcestruzzo.

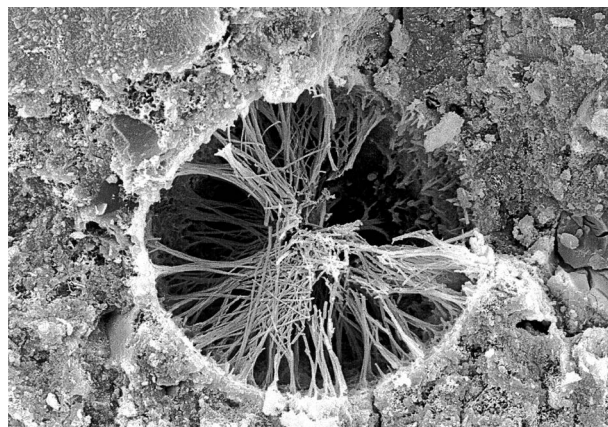
In questo modo la struttura cristallina diviene permanente, parte integrante della stessa matrice del calcestruzzo, prevenendo l'ingresso di acqua e altri liquidi anche sotto una elevata pressione idrostatica, provvedendo al contempo una protezione efficace in ambienti particolarmente aggressivi.

Da quando è stato introdotto Xypex, decine di migliaia di strutture in calcestruzzo in tutto il mondo sono state impermeabilizzate e protette da questa esclusiva ed unica tecnologia cristallina e, nel corso degli anni, intense ed approfondite ricerche, test e risultati prestazionali di successo hanno portato alla conoscenza, alla consapevolezza ed alla fiducia in Xypex accrescendo sia la tecnologia sia la invidiabile reputazione che ha portato Xypex ad essere lo standard mondiale di riferimento nella impermeabilizzazione per cristallizzazione.

Xypex ha raggiunto un considerevole successo, quindi non c'è da sorprendersi se nel mercato di oggi si possono trovare prodotti che imitano la nostra esclusiva tecnologia di cristallizzazione. In relazione alla crescita di miscele che riducano la permeabilità, l'Istituto

Americano del Calcestruzzo ( American Concrete Institute ACI ) ha rilasciato un documento (ACI 212-3R-16 ) che chiarisce le aspettative prestazionali separando gli additivi in due sotto categorie : additivi per calcestruzzo non soggetto a pressione idrostatica e additivi per calcestruzzi soggetti a pressione idrostatica, includendo la tecnologia cristallina.

Nella pagine che seguono, utilizzando l'alta potenza di risoluzione ed ingrandimento di immagini di un microscopio elettronico a scansione (Scanning Electron Microscope SEM), riportiamo delle evidenze visuali che chiaramente differenziano Xypex da tutti gli altri prodotti nella categoria di miscele impermeabilizzanti per il calcestruzzo. SEM è una tecnica ove una precisa immagine fotografica di una microstruttura viene riprodotta scannerizzandola attraverso un calibrato e focalizzato fascio di elettroni. Un altissimo grado di ingrandimento e risoluzione viene raggiunto e , a 500 X di ingrandimenti, il processo di formazione dei cristalli generato da Xypex può essere visualizzato.



CALCESTRUZZO TRATTATO CON XYPEX

Le immagini da SEM che seguono mostrano in conclusione molte e varie strutture cristalline non solubili formatesi grazie a Xypex all'interno del calcestruzzo sono uniche e reali.

**XYPEX**®

*Le immagini da microscopio elettronico sono registrate e di proprietà esclusiva della Xypex Chemical*

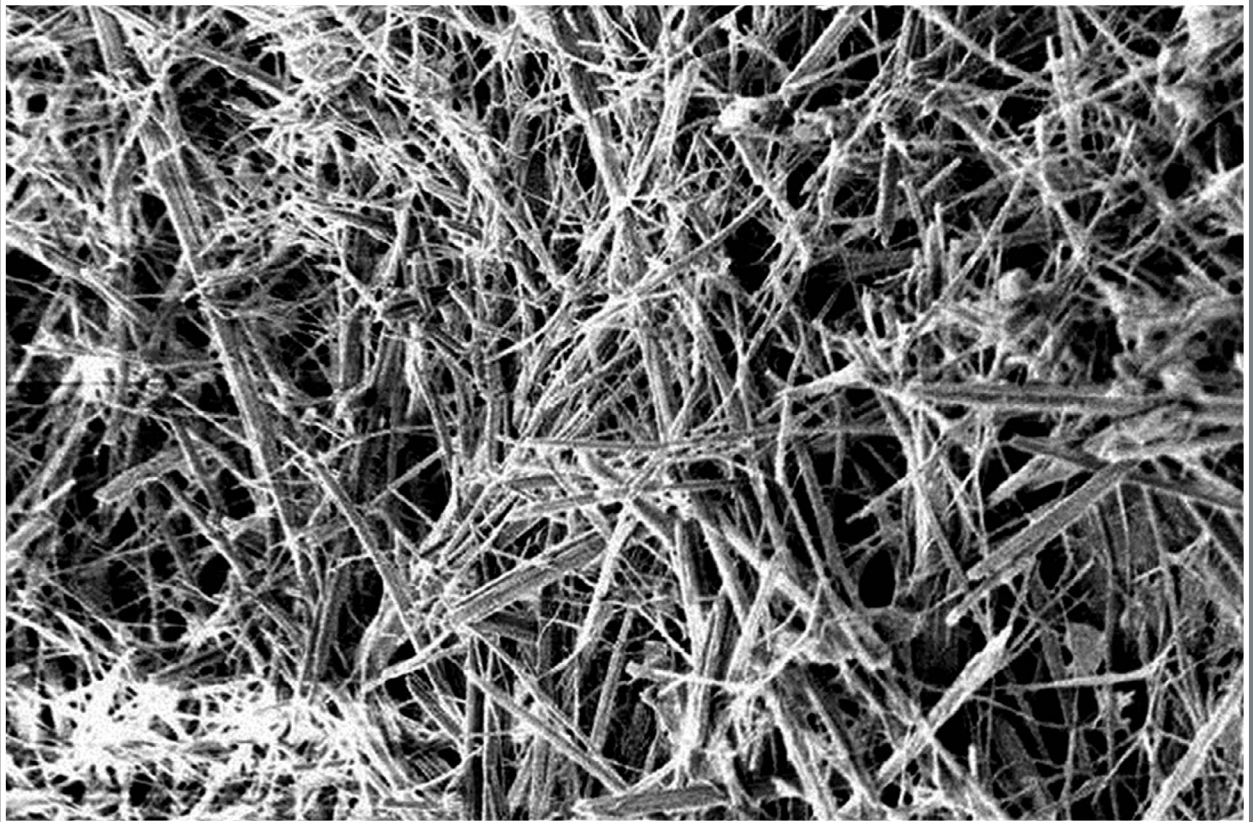
## PERMEABILITÀ

**AUSINDUSTRY START GRADUATE PROGRAM  
SEM-105**

Facente parte di un ampio programma di test, campioni sono stati sottoposti ad una pressione equivalente a 100 mt ( 330 feet ) di colonna d'acqua.

I campioni trattati con Xypex nello spessore di 50 mm. ( 2 in.) non mostrano segni di alcuna penetrazione di acqua a detta pressione, invece i campioni test non trattati mostrano la penetrazione già con un livello di colonna d'acqua a 60 mt (196 ft.).

Più in basso vediamo una immagine da SEM di un campione trattato con Xypex ad ingrandimenti di 2500X. Notare la densità delle formazioni di cristalli generati da Xypex.



CALCESTRUZZO TRATTATO CON XYPEX



CALCESTRUZZO TRATTATO CON XYPEX

## SIGILLATURA DI MICROLESIONI

**CIVIL ENGINEERING SOCIETY OF JAPAN  
SEM-102**

Il ponte autostradale di Hokutoh in Giappone, costruito nel 1972 era soggetto a microlesioni diffuse della larghezza di 0,1 – 0,2 mm consentendo la penetrazione dell'acqua e dei sali antigelo.

Dopo il trattamento della parte sottostante il ponte con Xypex Concentrate si fecero dei carotaggi di controllo e i campioni di calcestruzzo vennero testati sottoponendoli ad una pressione di 2Kg./cm<sup>2</sup> ( 29 psi ) di acqua in pressione per lungo tempo.

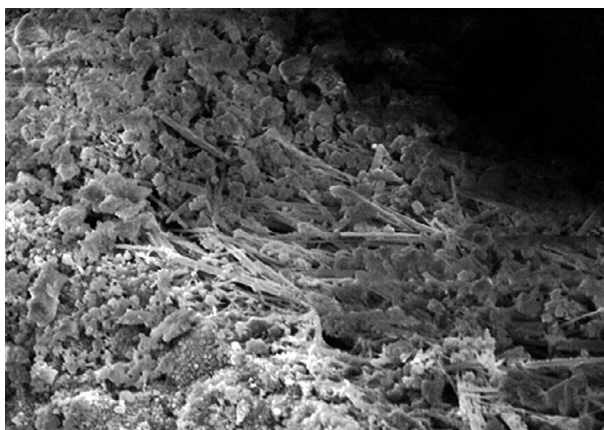
Mentre le aree non trattate continuavano ad essere soggette a penetrazione dall'acqua, tutte le parti trattate con Xypex vennero sigillate e la penetrazione di acqua fermata.

Nella immagine da SEM, scattata ai campioni di calcestruzzo a 6 – 10 cm. al di sotto la superficie ricoperta da uno strato di Xypex si può vedere come la tecnologia cristallina di Xypex abbia sigillato le microlesioni e fermato la penetrazione di acqua.

## SIGILLATURA DI MICROLESIONI

**STREC – CHULALONGKORN UNIVERSITY THAILAND  
SEM-112**

Esperti hanno analizzato la capacità di sigillatura delle microlesioni da parte di Xypex più ampie di 0,4 mm. In un campione preso da un elemento prefabbricato in opera, le microlesioni misurate da 1,0 -1,5 mm. dalle immagini X 1000 scattate a 28 gg. è evidente che anche nelle fessurazioni più ampie i cristalli di Xypex vengono a formarsi.

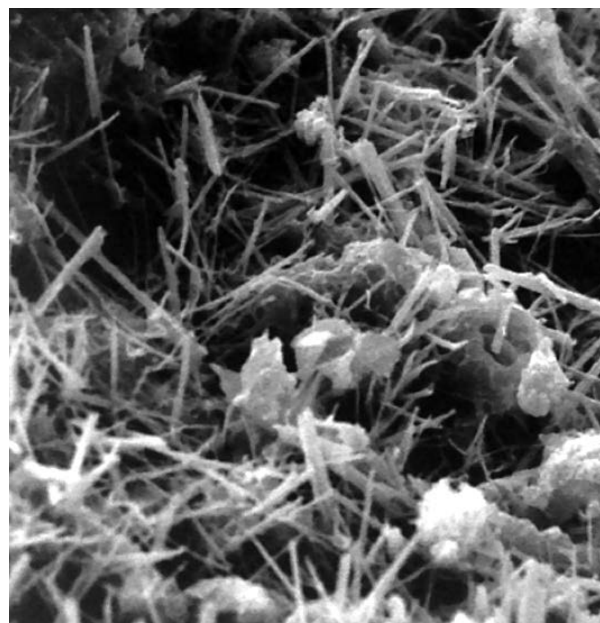


CALCESTRUZZO TRATTATO CON XYPEX

**XAYABURI HYDROELECTRIC POWER PLANT, LAOS  
SEM-114**

Quale parte del processo di approvazione, il calcestruzzo trattato con Xypex è stato sottoposto ad un test di verifica della sigillatura delle lesioni.

Pannelli di calcestruzzo prefabbricati sono stati appositamente lesionati e sottoposti ad una irrorazione di acqua sopra dette lesioni per misurarne il flusso. Sui campioni non trattati sono state riscontrate fessurazioni con una media di ampiezza di 0,23 mm. e hanno continuato a far passare l'acqua sino al venticinquesimo giorno, limite del test. I pannelli trattati con Xypex hanno evidenziato delle microlesioni con una media di ampiezza di 0,38 mm. ma il flusso di acqua attraverso dette si è bloccato dopo soli 4 giorni. Questa è stata una dimostrazione in cantiere delle capacità di sigillatura di Xypex e conseguentemente sono state catturate in questa immagine da SEM.



CALCESTRUZZO TRATTATO CON XYPEX

**XYPEX®**

*Le immagini da microscopio elettronico sono registrate e di proprietà esclusiva della Xypex Chemical*

**IMPERMEABILIZZAZIONE  
CON SPINTA NEGATIVA****CIVIL ENGINEERING SOCIETY OF JAPAN  
SEM-100**

In molte situazioni in cui occorre intervenire per restaurare il calcestruzzo deteriorato è praticamente impossibile operare dal lato di spinta positiva in quanto in diretto contatto con l'acqua.

Di seguito un esempio di calcestruzzo trattato con Xypex Concentrate dalla parte negativa lasciato esposto agli agenti atmosferici per 12 mesi, le immagini da SEM sono state quindi prese su campioni prelevati a differenti profondità rispetto alla superficie del calcestruzzo.

Possiamo ben vedere la evidente crescita dei cristalli anche a 300 mm. dalla superficie del calcestruzzo.

**CALCESTRUZZO TRATTATO CON XYPEX**

## PRODOTTI CEMENTIZI SUPPLEMENTARI

UNIVERSITY OF NEW SOUTH WALES  
SEM-105

In questo studio, i ricercatori hanno voluto capire come Xypex Admix reagisce con prodotti cementizi supplementari quali loppe di alto forno ( blast furnace slag ), ceneri volanti ( fly ash ). In questa prima immagine, scattata con X 2000 ingrandimenti, possiamo chiaramente vedere la formazione cristallina di Xypex ad alta densità, 50 MPa ( 7,250 psi ) di calcestruzzo fortemente compresso contiene 60 % di cemento miscelato con loppe.



CALCESTRUZZO TRATTATO CON XYPEX  
( 60% DI CEMENTO MISCELATO CON LOPPE )

In questa altra immagine , sempre a X2000 ingrandimenti, possiamo vedere la formazione di cristalli data da Xypex in un calcestruzzo fortemente compresso a 65 MPa ( 9,425 psi ) contenente 30% di ceneri volanti miscelate al cemento.



CALCESTRUZZO TRATTATO CON XYPEX  
( 30% DI CEMENTO MISCELATO A CENERI VOLANTI )





L'essenza della durabilità del calcestruzzo è data dal proteggere i ferri di armatura dalla corrosione. Xypex raggiunge ciò attraverso la prevenzione dell'ingresso di acqua e prodotti chimici aggressivi. Per valutare l'impatto di Xypex sulla durabilità, i ricercatori hanno comparato un campione di calcestruzzo non trattato e un altro trattato con Xypex Concentrate alla profondità di 50 mm., misura che rappresenta lo standard di spessore dello strato di cls copriferro.

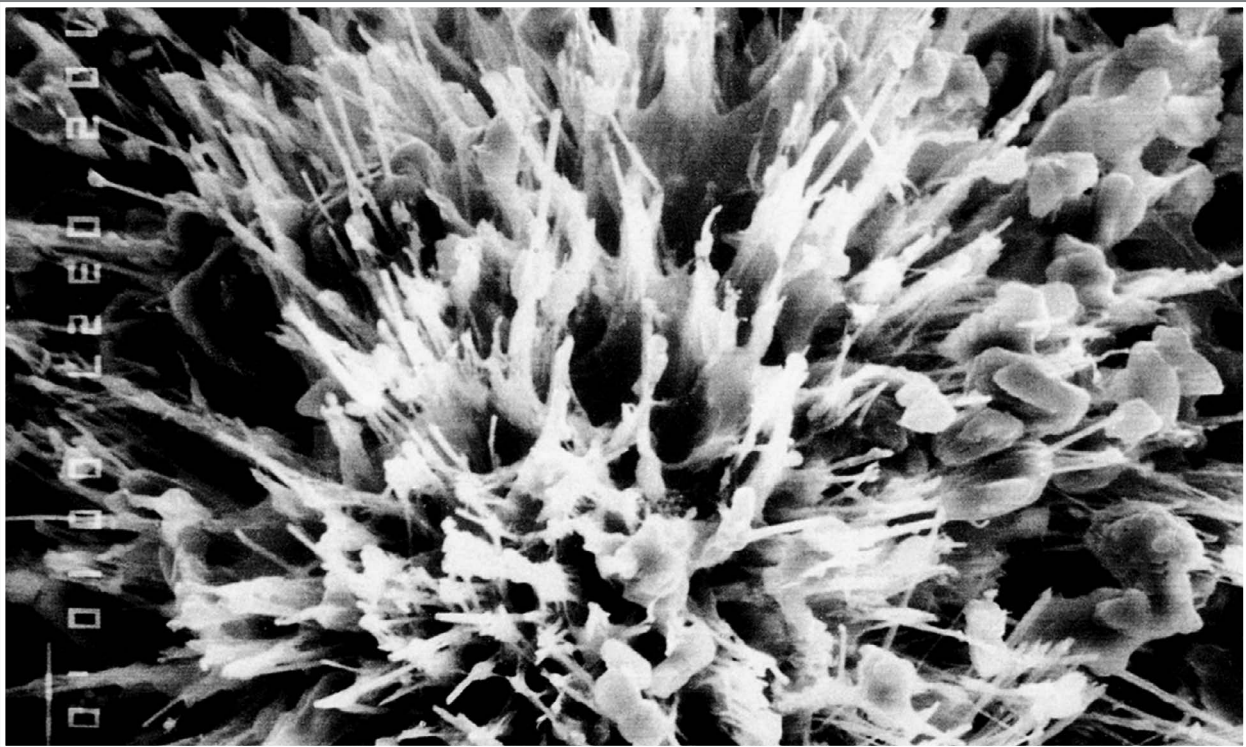
Nell'immagine del campione non trattato possiamo vedere le particelle di idrossido di calcio precipitate e l'assenza di formazioni cristalline. Nel campione trattato con Xypex Concentrate, possiamo vedere che a 50 mm., ha trovato spazio un'estesa formazione cristallina, permettendo una protezione completa dei ferri di armatura annegati nel calcestruzzo.

## DURABILITÀ DEL CALCESTRUZZO

NIKKI SHOJI CENTRAL RESEARCH LABORATORY  
SEM-101



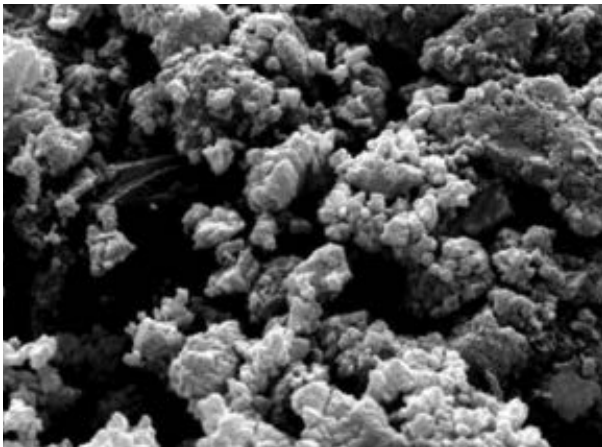
CALCESTRUZZO NON TRATTATO A 50 MM (2 IN)



XYPEX CONCENTRATE A 50 MM (2 IN)

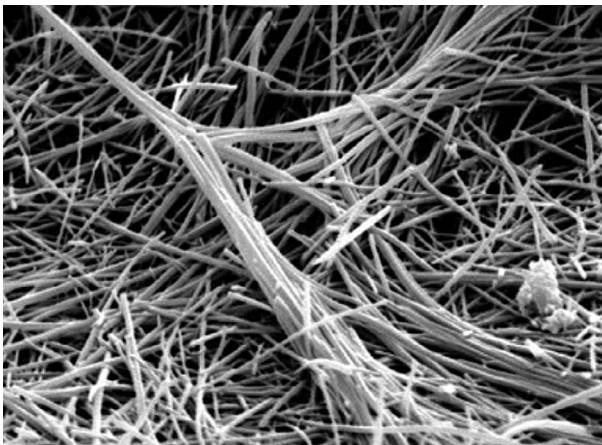
## CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI IN CONDIZIONI DI CANTIERE

**JINGHONG HYDROELECTRIC POWER STATION,  
LANCANG RIVER, YUNNAN PROVINCE, CHINA  
SEM-110**



CALCESTRUZZO NON TRATTATO

Xypex è stato scelto per proteggere e impermeabilizzare la diga a gravità costruita in calcestruzzo compattato con rulli compressori dello spessore di 1,5 mt della faccia a monte per una altezza di 108 mt, ed una larghezza di 704,5 mt. Prima della scelta, sono stati prodotti in loco campioni di calcestruzzo utilizzando i medesimi materiali utilizzati nella produzione di calcestruzzo per edilizia. Sono stati quindi sotto posti a test rigorosi sempre in comparazione con le prestazioni dei campioni non trattati rispetto a quelli trattati con Xypex.



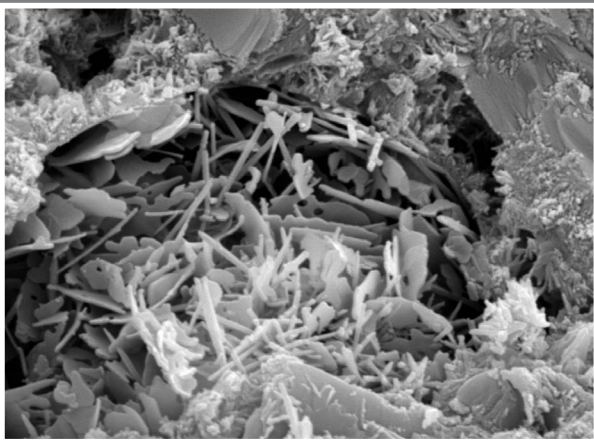
CALCESTRUZZO TRATTATO CON XYPEX

L'analisi di dettaglio tramite SEM degli stessi campioni mostra chiaramente la densità della formazione di strutture cristalline formatesi nella matrice del calcestruzzo trattato con Xypex, offrendo il 100% di protezione alla faccia della diga.



## PROTEZIONE CONTRO AGGRESSIONI DA CLORURI

**ELECTRICITY GENERATING AUTHORITY  
OF THAILAND, RATCHABURI POWER STATION  
SEM-113**



CALCESTRUZZO TRATTATO CON XYPEX

La centrale elettrica Ratchaburi è situata sull'estuario del Mae Klong River ed è esposta alla azione distruttiva di attacchi da cloruri. Xypex Concentrate e Modified sono stati utilizzati per trattare il tetto piano delle torri di raffreddamento costruito da 4 anni. I campioni di calcestruzzo estratti con carotaggi dalle torri di raffreddamento sono state sottoposte ad esami al microscopio. Nell'immagine da SEM presa a X 7000 ingrandimenti ed a una profondità di 20 mm., possiamo vedere lo sviluppo della formazione dei cristalli intrecciate con strutture di forma lamellare simili all'idrossido di calcio. Questa formazione protegge i ferri di armatura dagli attacchi da cloruri.



CALCESTRUZZO TRATTATO CON XYPEX

## PROTEZIONE CO NTRO AGGRESSIONI CHIMICHE

**JINGHONG HYDROPOWER STATION,  
YUNNAN PROVINCE, CHINA  
SEM-115**

In questa immagine possiamo vedere le diverse fibre della struttura cristallina insolubile che si forma in profondità attraverso le porosità ed i capillari nella massa del calcestruzzo. La tecnologia cristallina non solo previene l'ingresso di acqua nel calcestruzzo ma lo proteggerà dagli attacchi chimici. Xypex garantirà protezione con un pH da 3 a 11 contro cloruri, solfati, acidi, idrocarburi ed altri prodotti chimici industriali. I prodotti Xypex sono stati testati da laboratori indipendenti e in attuali progetti volti ad estendere la vita utile del calcestruzzo ben oltre le aspettative pianificate.



**XYPEX CHEMICAL CORPORATION** 13731 Mayfield Place,  
Richmond, British Columbia, Canada V6V 2G9

Tel: 604.273.5265 Toll Free: 1.800.961.4477  
E-mail: [enquiry@xypex.com](mailto:enquiry@xypex.com) Website: [www.xypex.com](http://www.xypex.com)

XYPEX is a registered trademark of Xypex Chemical Corporation • Copyright ©  
2022 Xypex Chemical Corporation • Printed in Canada



**PROBAR ITALIA SRL è il distributore ufficiale di Xypex in Italia**

Via Idiomi 1 / 2 - 20057 Assago – MI  
**Tel:** +39 02 97130588 **E-mail:** [probar@probaritalia.com](mailto:probar@probaritalia.com)