



# REFURBISHMENT

## Sika<sup>®</sup> FerroGard<sup>®</sup>-903 Plus

L'UNICO INIBITORE DI CORROSIONE MULTIFUNZIONE  
APPLICATO SULLA SUPERFICIE DEL CALCESTRUZZO ARMATO

BUILDING TRUST





# CORROSIONE NELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

## AGENTI AGGRESSIVI SUL CEMENTO ARMATO

Nel cemento armato l'acciaio è normalmente protetto dalla corrosione grazie all'alcalinità passivante della matrice di cemento. Al manifestarsi di alcune condizioni ambientali aggressive, l'acciaio può iniziare a corrodere. Perché l'acciaio delle barre di armatura si corroda devono verificarsi tre condizioni:

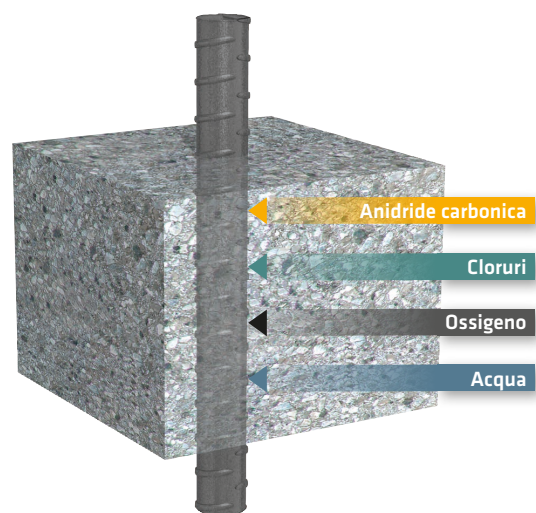
- La passivazione dell'acciaio deve essere stata compromessa dai cloruri o dalla carbonatazione
- La presenza di umidità come elettrolita
- La presenza di ossigeno

### Carbonatazione

L'ingresso dell'anidride carbonica provoca la carbonatazione della matrice di cemento riducendo progressivamente la protezione alcalina passivante dell'armatura in acciaio a un livello in cui può verificarsi la corrosione.

### Attacco dei cloruri

Gli ioni di cloruri dai sali disgelanti o dall'esposizione marina sono veicolati nel calcestruzzo in soluzione nell'acqua. Sulla superficie dell'acciaio, anche nel calcestruzzo alcalino, attaccano e violano lo strato passivante e quindi accelerano il processo di corrosione dell'acciaio.



## L'EFFETTO DEGLI AGENTI AGGRESSIVI

### Cloruri/Carbonatazione

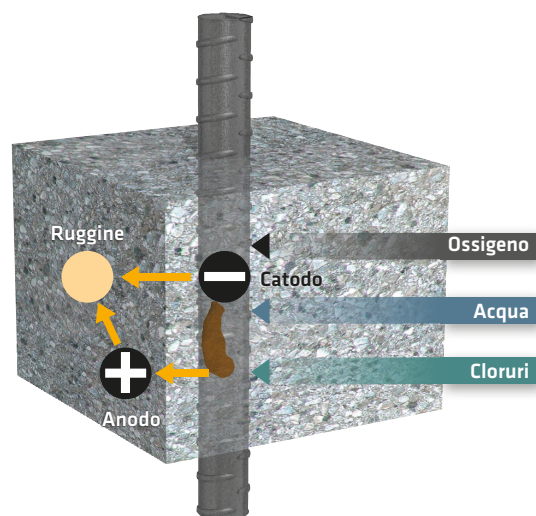
Non appena una quantità sufficiente di ioni di cloruri (dai sali disgelanti o dall'esposizione marina) o il fronte di carbonatazione hanno raggiunto la superficie dell'acciaio, lo strato passivo viene meno e la corrosione accelera.

### Contatto con l'acqua (umidità)

Il ferro neutro originario riceverà una carica negativa poiché gli ioni caricati positivamente hanno la tendenza a dissolversi. La pellicola d'acqua intorno al metallo diventa positiva.

### Contatto con l'ossigeno

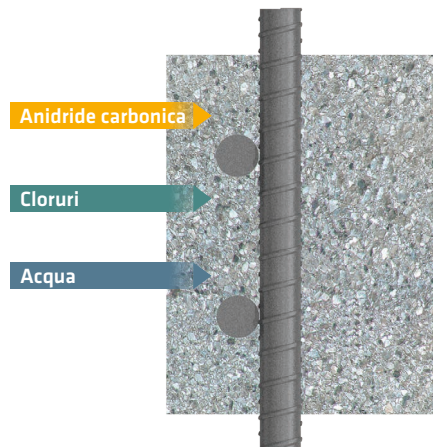
L'ossigeno assume la carica negativa degli ioni di ferro che sono andati in soluzione. Il risultato è l'idrossido di ferro, il primo stadio della ruggine.



# CONDIZIONI ESISTENTI E INFLUENZE AGGRESSIVE SULLA STRUTTURA

## NUOVA COSTRUZIONE

Nuova costruzione/nuovo calcestruzzo, ad esempio calcestruzzo architettonico di alta qualità senza rivestimento protettivo. L'armatura in acciaio è protetta dall'alcalinità passivante della matrice cementizia, a pH 12,5-13,5. Al verificarsi di influenze ambientali aggressive, l'armatura in acciaio può corrodersi. Il calcestruzzo sarà carbonatato o la passivazione sarà interrotta dai cloruri penetrati.



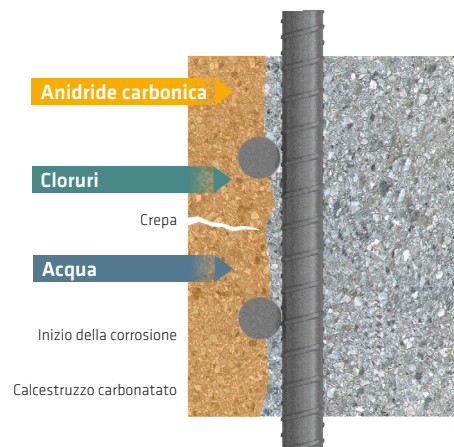
### OBIETTIVI E REQUISITI

- Aumento della vita di servizio della struttura
- Conservazione degli aspetti architettonici
- Conservazione della protezione all'armatura
- Nessun rivestimento protettivo

## RISCHIO DI CORROSIONE AVANZATO MA NESSUN DANNO VISIBILE DA CORROSIONE

Facciata in calcestruzzo o struttura di ingegneria civile senza rivestimento protettivo.

- Armatura in acciaio in un ambiente carbonatato
- Forse è già presente una corrosione leggera
- Nessun danno visibile da corrosione

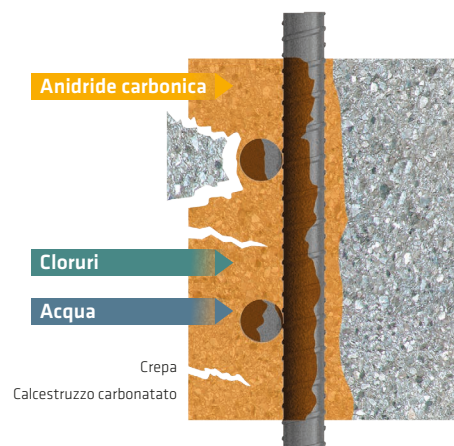


### OBIETTIVI E REQUISITI

- Manutenzione preventiva
- Protezione contro possibili danni al calcestruzzo
- Ri-passivazione dell'acciaio
- Protezione a lungo termine contro ulteriori
- influenze ambientali (carbonatazione, sali antighiaccio, ecc.)

## DANNO VISIBILE DA CORROSIONE, RIPARAZIONE DEL CALCESTRUZZO NECESSARIA

Superficie in calcestruzzo (facciata o struttura di ingegneria civile) senza rivestimento ma con danni visibili da corrosione, per esempio espulsione del copriferro, crepe, ecc. la riparazione del calcestruzzo è necessaria.



### OBIETTIVI E REQUISITI

- Manutenzione attiva
- Riparazione solo di superfici in calcestruzzo danneggiate
- Rimane un calcestruzzo strutturalmente solido contaminato da carbonato/cloruri
- Rottura controllata del calcestruzzo
- Ri-passivazione dell'acciaio
- Protezione contro lo sviluppo di danni latenti
- Prevenzione di potenziale corrosione da anodo incipiente
- Protezione a lungo termine contro ulteriori influenze ambientali



# GESTIONE DELLA CORROSIONE CON LA TECNOLOGIA Sika® FerroGard

## DESCRIZIONE

Sika® FerroGard®-903 Plus è:

- una miscela unica di inibitore di corrosione organico e atossico a base di amminoalcoli e sali di amminoalcoli, studiato per utilizzo come impregnazione del calcestruzzo armato indurito.
- un inibitore multifunzionale che controlla le reazioni catodiche e anodiche. Questo effetto a doppia azione ritarda significativamente sia l'insorgenza che il tasso di corrosione e aumenta gli intervalli tra le manutenzioni.
- normalmente viene applicato come parte di un sistema di gestione della corrosione. È compatibile e parte di tutti i sistemi Sika di riparazione e protezione del calcestruzzo.

## PRESTAZIONI E DURATA

Sika® FerroGard®-903 Plus penetra nel calcestruzzo e forma una pellicola protettiva adsorbita sulla superficie dell'armatura in acciaio.

La pellicola protettiva adsorbita di Sika® FerroGard®-903 Plus riduce il tasso di corrosione nel calcestruzzo carbonatato e contaminato da cloruri. Molti studi sono stati condotti a livello mondiale sulla tecnologia degli inibitori di corrosione.

La valutazione della tecnologia è stata effettuata da Mott MacDonald e dalla Monarch University. Un'indagine più dettagliata sul comportamento nel calcestruzzo carbonatato è stata condotta dall'Università di Città del Capo e inoltre, con il calcestruzzo contaminato da cloruri, dal BRE, UK e dal progetto europeo SAMARIS.



## LE PRESTAZIONI DI Sika® FERROGARD®-903 PLUS

Sika® FerroGard®-903 Plus forma una pellicola protettiva adsorbita sull'armatura. Il processo di formazione di questa pellicola protettiva avviene anche nel calcestruzzo carbonatato e anche in presenza di cloruri nel calcestruzzo.

### Ritardo del processo di corrosione

- La dissoluzione del ferro a contatto con l'acqua sarà ridotta grazie a questa pellicola protettiva passivante
- Questa pellicola è anche una barriera alla riduzione dell'ossigeno, che sarà quindi impedita

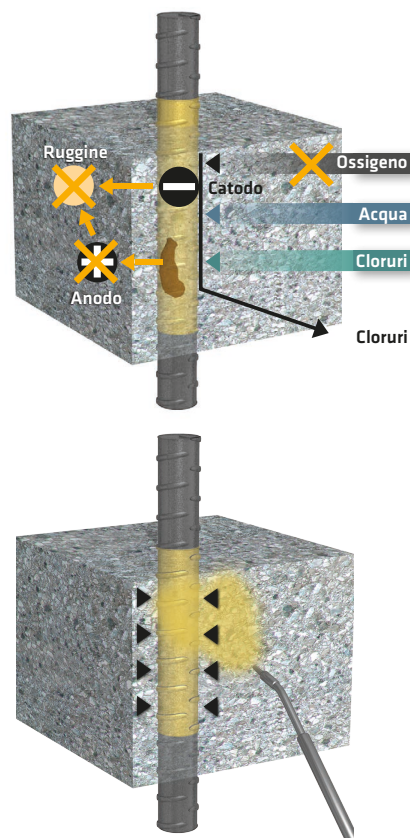
### APPLICAZIONE

Sika® FerroGard®-903 Plus si applica a spruzzo, rullo o pennello sulla superficie del calcestruzzo. L'inibitore di corrosione penetra nel calcestruzzo e protegge l'armatura formando una pellicola protettiva sulla superficie dell'acciaio. In questo modo l'insorgenza della corrosione è ritardata e il tasso di corrosione ridotto.

Sika® FerroGard®-903 Plus è un liquido incolore trasparente che di per sé non altera normalmente l'aspetto del calcestruzzo a vista. (Controllare se usato insieme a detergenti chimici).

Sika® FerroGard®-903 Plus penetra ad una profondità da 25 a 40 mm in 1 mese a seconda della porosità del calcestruzzo. Sika® FerroGard®-903 Plus raggiunge la superficie dell'acciaio attraverso diversi meccanismi di trasporto:

- Durante l'applicazione di Sika® FerroGard®-903 Plus il trasporto avviene principalmente per capillarità - come l'acqua
- Sika® FerroGard®-903 Plus viene successivamente veicolato in soluzione dalla penetrazione dell'acqua - come i cloruri
- Sika® FerroGard®-903 Plus viaggia anche per diffusione di gas - come l'anidride carbonica

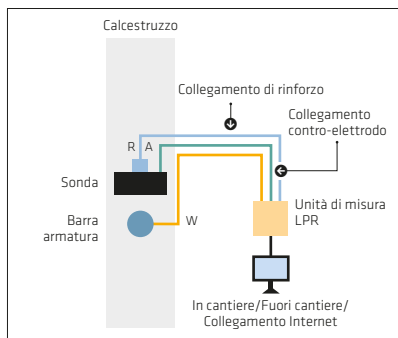


# ESEMPI DI UTILIZZO

## Sika® FerroGard®-903 Plus



Kit Test Colorimetrico qualitativo Sika per testare la profondità di penetrazione.



Sistema di monitoraggio manutenzione tasso di corrosione.

R = Elettrodo di riferimento  
A = Elettrodo ausiliario  
W = Elettrodo in acciaio in funzione

### VERIFICA DELLA CORROSIONE DEI PONTI

#### STRUTTURA/CONDIZIONE:

- Struttura del ponte in cemento armato
- Corrosione indotta da cloruri sulle superfici interne ed esterne dell'impalcato
- Danni localizzati al calcestruzzo
- Basso spessore di copriferro

#### REQUISITI:

- Ridurre i tassi di corrosione attiva e mantenere i livelli di corrosione passiva
- Controllare la corrosione mediante principi anodici e catodici
- Fornire fino a 10 anni di protezione aggiuntiva prima della manutenzione successiva

#### SOLUZIONE SIKA:

- Eseguire test per provare la penetrazione di Sika® FerroGard®-903 Plus alla profondità dell'armatura
- Pulire le superfici in calcestruzzo
- Riparazioni del calcestruzzo utilizzando ad esempio Sika MonoTop®-627
- Applicazione di Sika® FerroGard®-903 Plus
- Applicazione per esempio di impregnazione idrofobica Sikagard®-705 L

### RIPARAZIONE E PROTEZIONE DELLE FACCIATE DI EDIFICI

#### STRUTTURA/CONDIZIONE:

- Pannelli di rivestimento esterni prefabbricati carbonatati con danni locali al calcestruzzo
- Trombe delle scale contaminate da cloruri con danni locali al calcestruzzo
- Bassa copertura dell'armatura. Giunti impermeabili difettosi tra pannelli

#### REQUISITI:

- Limitare il rumore e la polvere intorno all'edificio
- Riparare, controllare la corrosione, migliorare e proteggere
- Fino a 15 anni senza manutenzione
- Sistema di monitoraggio della manutenzione
- Ri-sigillatura dei giunti di rivestimento

#### SOLUZIONE SIKA:

- Pulire le superfici in calcestruzzo
- Applicazione di Sika® FerroGard®-903 Plus
- Riparazione del calcestruzzo con, ad esempio, SikaRep® IT
- Applicazione di, ad esempio, rasatura protettiva, Sika MonoTop®-621 Evolution
- Applicazione di, ad esempio, Sikagard®-550 W, Rivestimento protettivo elastico
- Applicazione di, ad esempio, SikaHyflex®-250 Facade, per i giunti di dilatazione
- Sonde incorporate per il monitoraggio della manutenzione

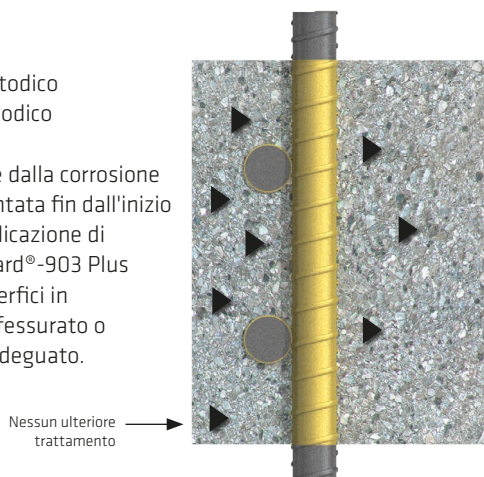
# PRINCIPI DI PROTEZIONE DELL'ARMATURA UTILIZZANDO Sika® FerroGard®-903 Plus

## PRINCIPI BASATI SULLE TECNICHE DI RIPRISTINO SECONDO EN 1504-9

### Principi:

- Controllo catodico
- Controllo anodico

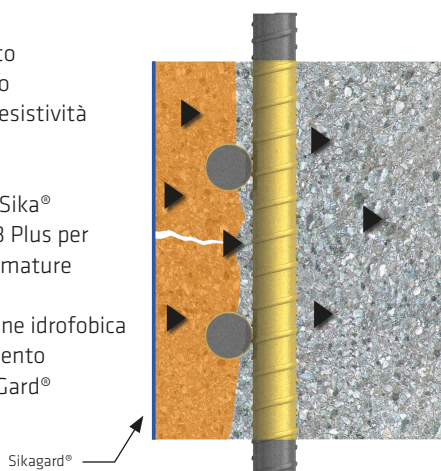
La protezione dalla corrosione sarà incrementata fin dall'inizio grazie all'applicazione di Sika® FerroGard®-903 Plus anche su superfici in calcestruzzo fessurato o copriferro inadeguato.



### Principi:

- Controllo catodico
- Controllo anodico
- Aumento della resistività del calcestruzzo

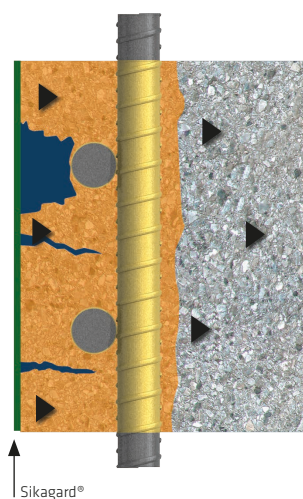
1. Applicazione di Sika® FerroGard®-903 Plus per proteggere le armature
2. Applicazione di un'impregnazione idrofobica o di un rivestimento protettivo SikaGard®



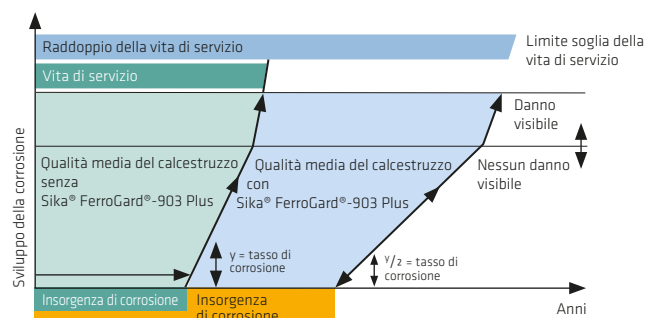
### Principi:

- Ripristino del calcestruzzo
- Controllo catodico
- Controllo anodico
- Aumento della resistività del calcestruzzo

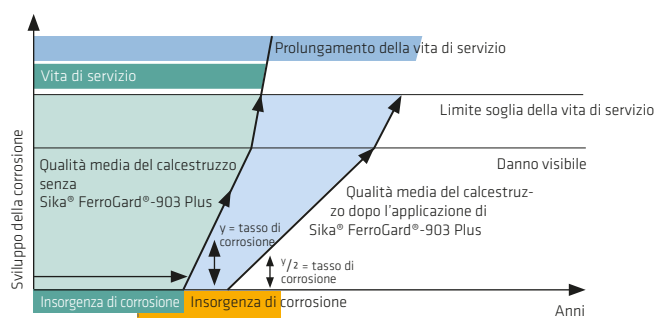
1. Riparazione del calcestruzzo utilizzando il sistema Sika MonoTop®
2. Applicazione di Sika® FerroGard®-903 Plus per proteggere le armature
3. Applicazione di un'impregnazione idrofobica o di un rivestimento protettivo SikaGard®



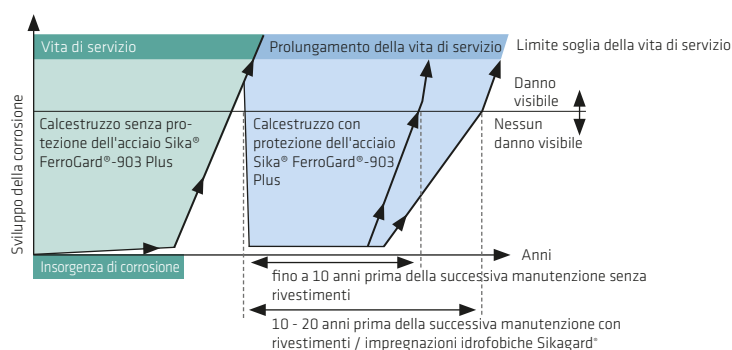
## PRESTAZIONI E DURATA



- Maggiore protezione dalla corrosione
- Fino al doppio della vita di servizio rispetto alla struttura non protetta
- Le proprietà e l'aspetto del calcestruzzo non saranno modificati

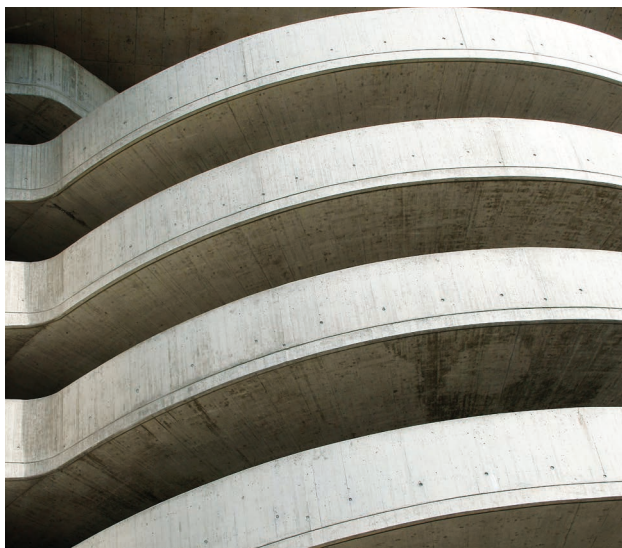


- Questa è l'ultima opportunità di proteggere l'armatura
- Il processo di corrosione è ritardato
- Maggiore protezione dalla corrosione
- Protezione contro l'ingresso di acqua/umidità (rivestimenti/impregnazioni idrofobiche)



- Riparazione di struttura danneggiata
- Ripristino e protezione di superficie in calcestruzzo
- Protezione contro i danni latenti
- Aspetto migliorato





## RIPARAZIONE E PROTEZIONE PARCHEGGIO MULTIPIANO

### STRUTTURA/CONDIZIONE:

- Piani in cemento armato con calcestruzzo fessurato e soggetti a espulsione del copriferro
- Corrosione dell'armatura in calcestruzzo carbonatato e contaminato da cloruri

### REQUISITI:

- Ridurre i tassi di corrosione mediante principi di controllo anodico e catodico e di resistività del calcestruzzo
- Riparare il calcestruzzo fessurato e delaminato e proteggerlo da futuri cloruri e carbonatazione
- Controllo del distacco del calcestruzzo
- Minimo 10 anni prima della manutenzione successiva
- Soluzione conveniente

### SOLUZIONE SIKA:

- Pulizia delle superfici in calcestruzzo
- Applicazione di Sika® FerroGard®-903 Plus
- Riparazione e riprofilatura del calcestruzzo con, ad esempio, Sika MonoTop®-441 Unika
- Applicazione dei sistemi di rivestimento protettivi Sikafloor® per pavimentazioni carrabili.
- Applicazione, ad esempio, di impregnazione idrofobica Sikagard® all'intradosso della soletta.



## RIPARAZIONE E PROTEZIONE SILO DI CALCESTRUZZO

### STRUTTURA/CONDIZIONE:

- Pannelli di rivestimento in calcestruzzo fessurati e soggetti a espulsione del copriferro, bassa copertura di calcestruzzo sull'armatura
- Giunti impermeabili difettosi tra pannelli
- Corrosione dell'armatura in calcestruzzo carbonatato e contaminato da cloruri

### REQUISITI:

- Limitare il rumore e la polvere
- Controllo del distacco del calcestruzzo
- Breve programma di riparazione
- Controllo della corrosione dell'acciaio mediante principi di resistività del calcestruzzo, anodica e catodica
- Fino a 15 anni senza manutenzione
- Ri-sigillatura dei giunti di rivestimento

### SOLUZIONE SIKA:

- Prove di valutazione della profondità di penetrazione e della permeabilità per dimostrare l'idoneità di Sika® FerroGard®-903 Plus
- Pulizia delle superfici in calcestruzzo
- Applicazione di Sika® FerroGard®-903 Plus
- Riparazione e riprofilatura del calcestruzzo con, ad esempio, la malta multiuso fine Sika MonoTop®-440 Agile
- Applicazione del rivestimento protettivo e Sikagard®-550 W
- Applicazione di sigillanti della gamma Sikaflex® per i giunti di costruzione

# SIKA: LEADER MONDIALE DI PRODOTTI CHIMICI PER L'EDILIZIA



PER ULTERIORI  
INFORMAZIONI:



## SIKA SIAMO NOI

Sika è un'azienda attiva in tutto il mondo nella chimica integrata applicata all'edilizia e all'industria, leader nei processi di produzione di materiali per sigillatura, incollaggio, isolamento, impermeabilizzazione, rinforzo e protezione di strutture.

Sika produce additivi per calcestruzzo di elevata qualità, malte speciali, sigillanti e adesivi, prodotti per l'isolamento, l'insonorizzazione e il rinforzo strutturale, pavimentazioni industriali e prodotti impermeabilizzanti. La presenza locale in tutto il mondo, con filiali in 100 Paesi ed oltre 20.000 collaboratori, assicura il contatto diretto con Sika dei nostri Clienti.



Si applicano le condizioni generali di vendita in vigore. Prima dell'uso, consultare la Scheda Tecnica di Prodotto più recente disponibile.

## SIKA ITALIA S.P.A.

Via Luigi Einaudi, 6  
20068 - Peschiera Borromeo (MI)  
Italia

## Contatti

Tel. +39 02 54778 111  
Fax +39 0254778 119  
www.sika.it

**BUILDING TRUST**

