

Idrofobizzazione in profondità

Protezione preventiva delle superfici per strutture in calcestruzzo

Risanamento del calcestruzzo e protezione per calcestruzzo



Protezione delle superfici

L'idrofobizzazione in profondità StoCryl HG 200 protegge in modo affidabile le strutture in calcestruzzo da infiltrazioni di acqua e sostanze nocive disciolte in acqua. In questo modo prolunga la loro durata di utilizzo senza la necessità di interventi di risanamento. I costi del ciclo di vita rimangono pianificabili. I risultati della ricerca e l'ottima esperienza pratica ne confermano l'efficacia per almeno 15 anni.

Immagine per frontespizio:

Foto: Yury Gubin/Adobe Stock

Si fa notare che le informazioni, le immagini, i disegni, gli schemi e le descrizioni, sia tecniche che generali, contenuti in questo catalogo sono da intendersi solo come motivi generici ed esemplificativi del funzionamento base di sistemi e prodotti. Non si fa riferimento alle dimensioni esatte dei materiali. L'utilizzo e la compatibilità devono essere verificati di volta in volta dal tecnico applicatore o dal cliente, sotto la loro responsabilità. I sistemi attigui sono rappresentati solo in modo schematico. Tutte le informazioni devono essere adattate alle condizioni locali e non devono essere intese come pianificazione del lavoro o come progettazione di dettaglio o istruzioni di montaggio. E' necessario attenersi alle specifiche tecniche dei singoli prodotti contenute nelle relative Schede tecniche, descrizioni di sistema e omologazioni.

Indice



04 Protezione permanente delle strutture in calcestruzzo

La prevenzione prolunga la durata di utilizzo senza interventi di risanamento

06 Gel idrofobizzante StoCryl HG 200

Elevato potere di penetrazione per la massima efficacia

07 Prova sul campo a conferma dell'efficacia

08 Guadagnare in durata fin dalla fase di progettazione

Come si può influire positivamente sulla durata delle strutture in calcestruzzo

10 Garantire una funzione permanente

Progettazione e lavorazione professionali per il successo

Protezione permanente delle strutture in calcestruzzo

La prevenzione prolunga la durata di utilizzo senza interventi di risanamento

Costruire con il calcestruzzo ha dimostrato la propria validità in tutto il mondo per molti anni. Consente di creare, in modo economico, un'infrastruttura al servizio dell'uomo. Dobbiamo quindi preservare le nostre infrastrutture in modo da risparmiare il più possibile le risorse.

Anche implementando misure di protezione standard, meccanismi inevitabili quali sostanze nocive, come ad es. cloruri, agenti atmosferici e variazioni di temperatura, provocano:

- danni all'edificio fino alla perdita della capacità di carico della struttura
- una riduzione della durata di utilizzo senza interventi di risanamento
- un significativo aumento dei costi del ciclo di vita dovuto a interventi di risanamento non programmati.

L'idrofobizzazione in profondità permette di proteggere le strutture in calcestruzzo in modo

permanente. Impedisce l'assorbimento capillare nella zona perimetrale del calcestruzzo di soluzioni saline a base di acqua, aggressive nei confronti del calcestruzzo. L'impegno tecnico necessario per i lavori di idrofobizzazione è gestibile. Questa misura preventiva si applica sia alle costruzioni esistenti che a quelle nuove. Protegge gli edifici esistenti da ulteriori danni e, nelle nuove costruzioni, garantisce fin dall'inizio una durata di utilizzo più lunga senza bisogno di interventi di risanamento. Pertanto, l'idrofobicità profonda previene i costi aggiuntivi di manutenzione non pianificati molto meglio delle normali creme idrofobiche.

I risultati della ricerca e le esperienze pratiche positive degli ultimi 15 anni dimostrano che l'idrofobizzazione in profondità dei componenti a legante cementizio è una misura di protezione efficace e sostenibile contro l'assorbimento di sostanze aggressive nei confronti del calcestruzzo.

Oltre alle infrastrutture stradali, l'idrofobizzazione in profondità protegge anche gli edifici a più piani, i parcheggi e i fabbricati industriali e commerciali.

Foto: Isabell Munck





Pilastro del ponte danneggiato dalla corrosione indotta dal cloro.

Foto: Wacker Chemie AG

Corrosione indotta dal cloro

Attraverso l'assorbimento capillare, il sale antigelo disciolto in acqua viene trasportato nella zona perimetrale del calcestruzzo. Presunte misure di protezione creano una falsa sicurezza. Quando i cloruri raggiungono i ferri di armatura, iniziano i processi elettrochimici e, di conseguenza, si avvia localmente un processo di corrosione profonda del ferro. Questo meccanismo di corrosione spesso non è visibile a occhio nudo, anche se la stabilità della struttura è già compromessa. Per questo la corrosione è particolarmente critica per le infrastrutture: il risanamento dei danni dovuti alla corrosione non comporta solo costi elevati, ma anche un notevole impatto ambientale e deficit economici.

Gel idrofobizzante StoCryl HG 200

Elevato potere di penetrazione per la massima efficacia

Il gel idrofobo StoCryl HG 200 consente un elevato livello di penetrazione del principio attivo ben al di sotto della superficie del calcestruzzo. In questo modo protegge il calcestruzzo e l'agente idrofobizzante dalle influenze ambientali esterne. A differenza di un'impregnazione idrofobica convenzionale, blocca la capacità di assorbimento capillare della zona del bordo del calcestruzzo poroso. Ciò è reso possibile dall'elevata profondità di penetrazione dell'ingrediente attivo, pari a circa sei millimetri. La zona perimetrale del calcestruzzo rimane permeabile al vapore acqueo.

StoCryl HG 200 è a base di silani a catena lunga e del materiale di supporto bentonite. Questo fluido non-newtoniano consente l'applicazione di grandi quantità di materiale in un'unica operazione. In questo modo la superficie del componente ha a disposizione un ampio deposito di sostanze attive. La tensione superficiale tra silano e parete porosa ricoperta di acqua trasporta attivamente la sostanza attiva nella zona perimetrale del calcestruzzo. La tensione superficiale dei silani a catena lunga si modifica solo lentamente, garantendo così una lunga durata e profondità di penetrazione.

Mentre il gel penetra nella zona perimetrale del calcestruzzo, i silani reagiscono con l'acqua condensata sulle pareti porose. In un'ulteriore fase di reazione, i silanoli formati si reticolano tra loro e con la pietra cemento, formando polisilossani. Si forma così uno strato idrofobo, legato indissolubilmente alla pietra cemento attraverso una reazione chimica. Questo strato impedisce l'assorbimento capillare.

Proprietà

- Protezione delle superfici sotto la superficie in calcestruzzo
- Potere di penetrazione del principio attivo molto elevato più di quanto richiesto dalla norma SN EN 1504-2, Classe II.
- Efficacia molto elevata e di lunga durata
- Non filmogeno
- Mantenimento dell'aspetto del calcestruzzo
- Non si sbiadisce
- Nessun agente atmosferico

Grazie alla sua tensione superficiale StoCryl HG 200 consente una lunga durata di penetrazione.





StoCryl HG 200 viene spruzzato sul pilone di un ponte.

Prova sul campo a conferma dell'efficacia

Una prova sul campo condotta dalla Direzione autostradale Baviera Sud conferma che l'idrofobizzazione in profondità StoCryl HG 200 offre una protezione duratura e molto efficace del calcestruzzo. A tal fine, sono stati idrofobizzati in profondità i componenti particolarmente esposti di otto ponti esistenti. Per oltre 15 anni sono stati effettuati studi su:

- profilo del principio attivo dell'idrofobizzazione in profondità
- assorbimento di cloruri
- velocità di carbonatazione

I risultati dimostrano che la profondità di assorbimento di cloruri è pressoché invariata, che la velocità di carbonatazione è stata rallentata e che l'assorbimento di acqua continua a essere bloccato.

Conclusione: l'idrofobizzazione in profondità rimane inalterata dopo 15 anni e impedisce l'assorbimento di cloruri nel calcestruzzo. I cloruri non raggiungono il ferro di armatura. Inoltre l'idrofobizzazione in profondità rallenta la velocità di carbonatazione. La sua efficacia dipende da una profondità di penetrazione sufficientemente alta.

L'idrofobizzazione in profondità si rileva pertanto una misura sostenibile per prolungare la durata di utilizzo senza interventi di risanamento delle strutture in calcestruzzo. Ricerche approfondite su costruzioni svedesi attestano che l'idrofobizzazione in profondità ha una durata fino a 25 anni.

Guadagnare in durata fin dalla fase di progettazione

Come si può influire positivamente sulla durata delle strutture in calcestruzzo

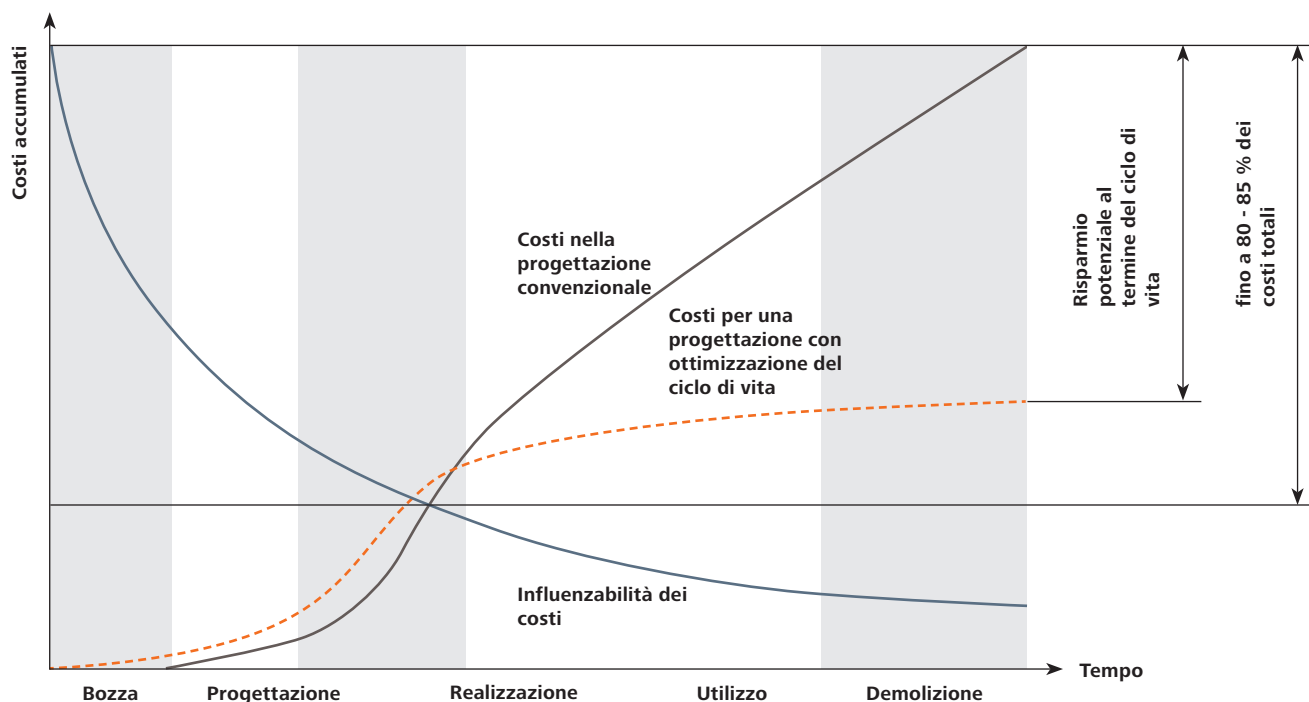
Fare qualcosa fin da oggi per il domani. Con semplici misure si può aumentare la durata di vita di nuovi edifici, ma anche di strutture esistenti. Così i costi di una struttura in calcestruzzo, in termini di ciclo di vita, si riducono notevolmente. Questo è sinonimo di sostenibilità.

Nella sua «Guida all'edilizia sostenibile» il Ministero federale dell'Interno, dei lavori pubblici e della patria definisce i costi del ciclo di vita come un obiettivo per la sicurezza economica. Sottolinea che i costi di mantenimento devono essere presi in considerazione già nella fase di progettazione. Una volta completata la costruzione, tali costi sono

difficilmente influenzabili. Una struttura di nuova costruzione con funzionalità limitate o non durevole comporta un notevole sforzo di conservazione. Senza interrompere l'utilizzo della struttura, le misure del risanamento possono essere eseguite ma questo comporta un elevato impegno finanziario. Esempi pratici lo dimostrano: i costi di risanamento possono essere fino a tre volte superiori dei costi di demolizione e costruzione di una nuova struttura. Ciò può essere evitato adottando misure tecniche preventive. Queste misure possono anche mantenere lo stato attuale di strutture esistenti e prevenire la progressione dei danni. Le misure preventive rappresentano in media un decimo delle spese di riparazione.

Figura a destra:
Galleria anti-rumore A96, BW 159-1, Germering Süd, DE
Competenze StoCretec: StoCryl HG 200

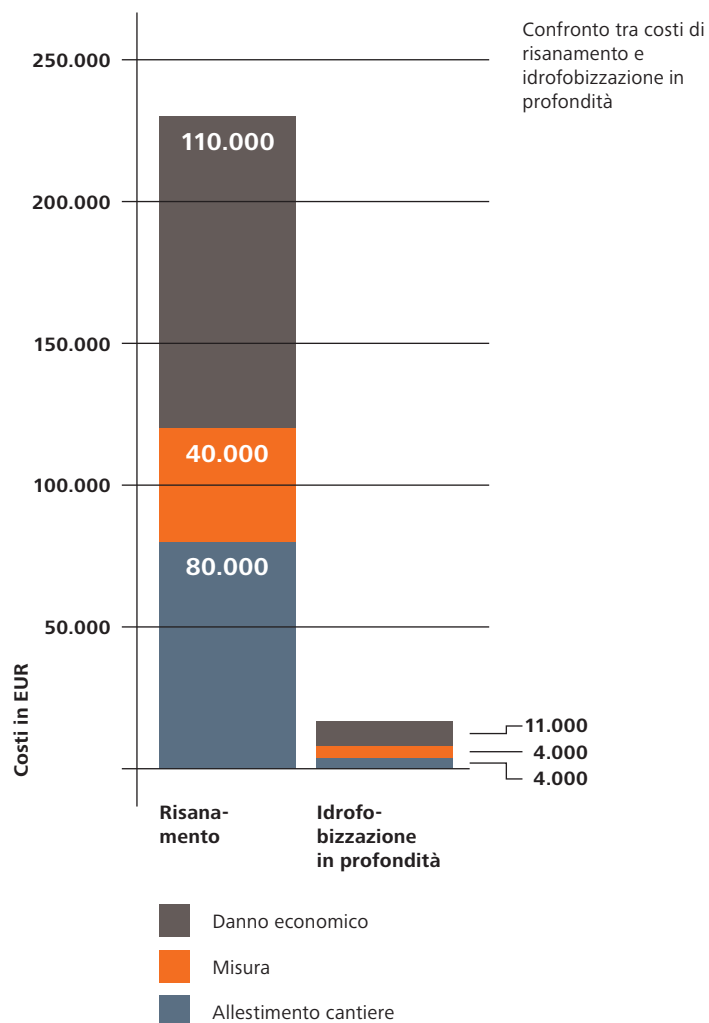
Grafica in basso:
Costi del ciclo di vita
Fonte: Guida all'edilizia sostenibile, 2019





Confronto dei costi:

Sulla base dei dati forniti dalla direzione autostradale della Baviera Sud, sono stati confrontati i costi del risanamento e dell'idrofobizzazione in profondità. Per il risanamento di un ponte sono stati stanziati 230.000 Euro. L'idrofobizzazione in profondità della stessa struttura è stata calcolata in 19.000 Euro. Tuttavia, diversi studi indicano una differenza ancor maggiore rispetto ai 211.000 Euro qui riportati. Nell'80 % dei lavori di risanamento degli edifici sono stati riscontrati dei danni dopo 8 - 10 anni. L'efficacia di un'idrofobizzazione in profondità, tuttavia, è considerata scientificamente dimostrata per oltre 20 anni. Se, dopo il completamento, le strutture vengono idrofobizzate in profondità, è possibile prolungare sensibilmente la durata di utilizzo senza interventi di risanamento. I costi del ciclo di vita restano prevedibili.



Garantire una funzione permanente

Progettazione e lavorazione professionali per il successo

Affinché l'idrofobizzazione in profondità sia efficace nel tempo sono necessarie le seguenti misure.

Progettazione

Si prelevano dei campioni dell'elemento da proteggere di una struttura esistente, che vengono poi esaminati per verificare la profondità e l'avanzamento della carbonatazione, la porosità e il contenuto di cloro. L'avanzamento della carbonatazione e il conseguente rischio di corrosione consentono di valutare la vita residua della struttura. Anche la porosità capillare del cemento armato influisce sulla durata di una struttura ed è importante per l'idrofobizzazione in profondità. Tale valore viene determinato mediante pesatura per immersione su campioni di carotaggio. La quantità di acqua assorbita durante questo processo serve come riferimento per la profondità di penetrazione effettiva e quindi per l'efficacia dell'agente idrofobizzante. La profondità di penetrazione del cloruro è indicativa per la durata del calcestruzzo. Se i cloruri hanno già raggiunto il ferro di armatura, il trattamento a posteriori della superficie non è più efficace. Nel caso delle nuove costruzioni, occorre inoltre fare attenzione che la zona perimetrale del calcestruzzo sia sufficientemente asciutta. I pori capillari pieni di acqua bloccano il trasporto del principio attivo. Possono essere necessarie delle superfici campione.

Esecuzione

Gli studi preliminari consentono di determinare la profondità di penetrazione effettiva e il contenuto minimo di principio attivo. Questi valori possono essere fissati come standard nel capitolato e servono per il controllo della qualità durante la lavorazione. Un diario di cantiere documenta, tra l'altro, le condizioni atmosferiche durante la lavorazione e le prestazioni giornaliere.

Il gel idrofobizzante ad alta viscosità StoCryl HG 200 offre un vantaggio per il monitoraggio in loco: dopo l'applicazione rimane sulla superficie per un certo periodo di tempo. Con uno spessimetro per film umido è possibile verificare la quantità applicata.

Controllo di qualità

Il controllo di qualità dopo l'idrofobizzazione in profondità avviene in tre passaggi:

1. Controllo dell'esecuzione della misura di idrofobizzazione
2. Prelievo di campioni dalla superficie idrofobizzata
3. Controllo dell'effettiva profondità di penetrazione e del contenuto minimo di principio attivo dell'agente idrofobizzante mediante spettroscopia FT-IR

Figura in basso:
Prelievo di una carota campione
Foto: Wacker Chemie AG

Figura a destra:
Misurazione dello spessore dello strato di StoCryl HG 200 durante la lavorazione





Sto SA

Via del Carmagnola 9
6500 Bellinzona
Telefono 091 829 11 93
sto.ch.bellinzona@sto.com
www.stoag.ch

**Centro di supporto
tecnico**

Telefono 091 829 11 93
tsc.ch@sto.com

Gli indirizzi di tutti i nostri
punti vendita sono disponibili
all'indirizzo **www.stoag.ch**.