



Concrete Concept

Calcestruzzo durabile



Concrete Concept

Che cos'è il Concrete Concept?

Con Concrete Concept vi mettiamo a disposizione mezzi di supporto per ottenere in modo rapido e chiaro importanti informazioni e prodotti in merito a vari tipi di calcestruzzo. Il nostro obiettivo è quello di pianificare, mettere a concorso, fabbricare e mettere in opera calcestruzzi pregiati con voi. Noi vogliamo contribuire affinché il committente, il progettista e l'impresa di costruzioni realizzino insieme progetti di successo.

Il calcestruzzo è al centro del Concrete Concept. Esso rappresenta la base delle strutture portanti delle opere dei nostri tempi. Ma per il successo complessivo di un'opera, il calcestruzzo non è mai il solo artefice. Nel contesto del Concrete Concept vi presentiamo inoltre i nostri collaudati componenti dei sistemi. La nostra offerta è completata dalle ampie prestazioni di servizio.

Nell'ambito del Concrete Concept si riassumono i vari tipi di calcestruzzo in sei categorie. I relativi documenti rispondono, ad esempio, a domande relative agli argomenti:

- **Costruzioni in calcestruzzo impermeabili all'acqua:** quando il calcestruzzo è impermeabile all'acqua? Quali componenti si impiegano per ottenere una costruzione in calcestruzzo impermeabile all'acqua? Quali sistemi d'impermeabilizzazione dei giunti sono idonei per le varie applicazioni?
- **Calcestruzzo durevole:** quali provvedimenti garantiscono la durabilità del calcestruzzo? Come si possono evitare le fessurazioni? Quando è necessario applicare sistemi supplementari di protezione?
- **Attrattivo calcestruzzo architettonico:** quali fattori influiscono sul colore e sulla superficie del calcestruzzo? A cosa si deve fare attenzione nella fabbricazione e durante il getto?

- **Pavimenti funzionali in calcestruzzo:** come si può accelerare la maturazione di pavimenti cementizi per l'applicazione di rivestimenti? Quali additivi sono idonei in particolare per la fabbricazione di monobeton?
- **Costruzione efficiente in calcestruzzo:** quali vantaggi comporta l'impiego di LVB / SVB? Quali correzioni della ricetta del calcestruzzo consentono un avanzamento più rapido dei lavori? UHPC: solo quando sono richieste resistenze estremamente elevate?
- **Calcestruzzo a basso impiego di risorse:** qual è la differenza tra calcestruzzo RC-C e RC-M? Di quali particolari caratteristiche si deve tenere conto nell'impiego di calcestruzzo riciclato? Sarebbe più ecologico il calcestruzzo senza additivi?

Per queste sei categorie esistono varie documentazioni come, ad esempio:

- opuscoli
- guide tecniche
- modelli per capitolati
- esempi di ricette
- flyer di referenze (Sika at Work)

Ovviamente, con il Concrete Concept non pretendiamo di spiegare ogni possibile impiego del calcestruzzo. Per consulenze personali i nostri consulenti per progettisti e committenti vi assistono volentieri nella fase di progettazione e i nostri consulenti tecnici e ingegneri dei prodotti si tengono a vostra disposizione nella fase di realizzazione. Il nostro Servizio calcestruzzo e malta vi aiuta nel controllo della qualità.





Calcestruzzo durabile

Oltre alle esigenze di lavorabilità e resistenza, ce ne sono altre poste alla durabilità del calcestruzzo a seconda della classe d'esposizione e dell'impiego. Di queste esigenze fanno parte, ad esempio, la protezione dell'armatura contro la corrosione, la protezione contro il degrado dovuto al gelo e al sale di disgelo, come pure il contenimento del ritiro per evitare la possibile formazione di fessure.

Per quanto riguarda la durabilità Sika offre numerose soluzioni efficaci come, ad esempio, i fluidificanti per il calcestruzzo stagno, gli aeranti per il calcestruzzo resistente al gelo, gli additivi per la riduzione del ritiro, come pure le fibre, per contenere la formazione di fessure, gli inibitori della corrosione oppure i rivestimenti. Con questi prodotti si possono ottenere soluzioni efficaci e mirate per un calcestruzzo durabile.

Applicazioni

- calcestruzzo resistente al gelo e ai sali di disgelo
- calcestruzzo a ritiro ridotto
- elementi costruttivi esterni
- calcestruzzo con elevate esigenze di durabilità
- costruzione di ponti, gallerie e strade
- costruzioni soprassuolo

Prestazioni di servizio

Indice

Che cos'è il Concrete Concept?	2
Definizione calcestruzzo durabile	4
Esigenze poste al calcestruzzo durabile	5
Meccanismi di deterioramento	6
Ritiro	8
Referenza Sika Technology Center, Zurigo	10/11
Soluzioni Sika	12-15
Ulteriori possibilità	16/17
Prestazioni di servizio	18

Esigenze poste al calcestruzzo durabile

Un elemento costruttivo, rispettivamente una costruzione è durabile se per tutto il corso della durata d'impiego prevista mantienela sua idoneità all'uso e la sua portata senza perdita notevole delle sue caratteristiche d'impiego (con un'adeguata attività di manutenzione).

Il calcestruzzo contribuisce alla durabilità nella misura in cui soddisfa le caratteristiche meccaniche prescritte e ha una resistenza sufficiente contro gli influssi esterni. La resistenza del calcestruzzo nei confronti degli influssi ambientali dipende:

- dal genere e dall'intensità dell'influsso;
- dalle caratteristiche del calcestruzzo stesso.

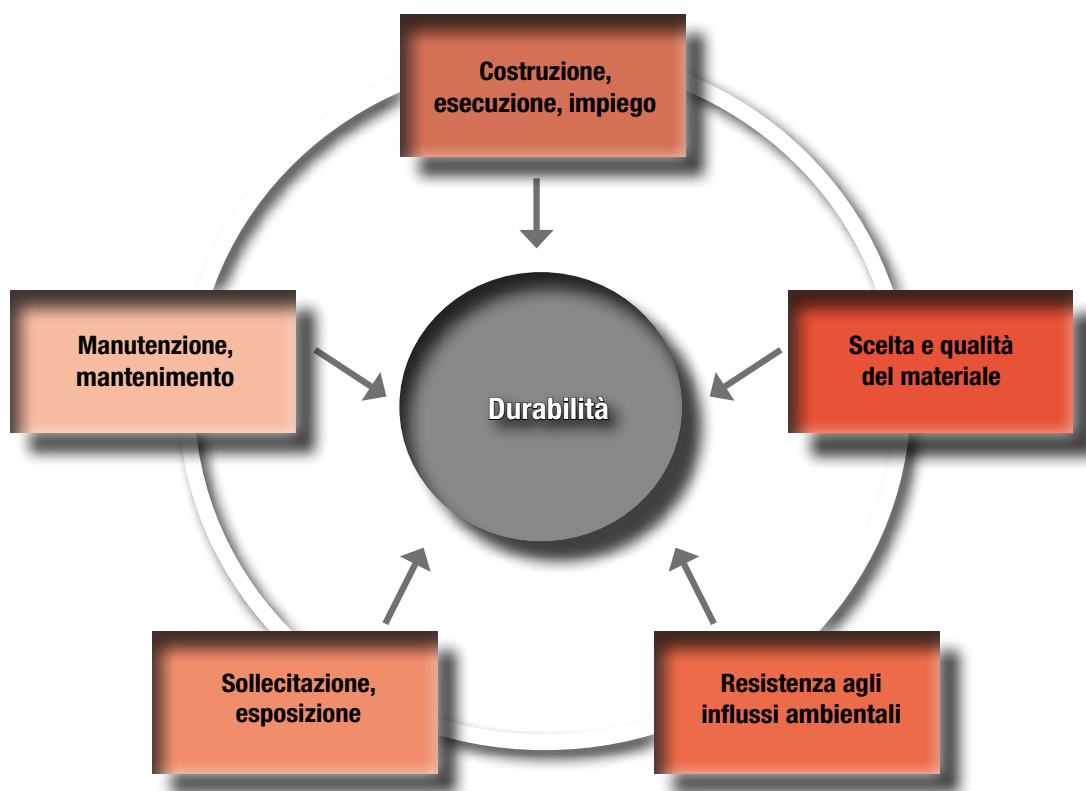
Sotto la cifra 2.4.3.1 la norma SIA 262 tratta i provvedimenti atti a garantire la durabilità del calcestruzzo, ad esempio la copertura sufficiente dell'armatura, il prosciugamento della superficie del calcestruzzo, l'applicazione di una protezione superficiale, ecc.

Nella stessa norma, sotto la cifra 4.4.2.1.1 sono elencate le possibili cause dell'insorgenza di fessure:

- essiccazione troppo rapida del calcestruzzo;
- azione della temperatura, ad es. calore di idratazione;
- ritiro;
- effetti di carico;
- deformazioni indotte o impedito;
- effetti del gelo.

La cifra 6.4.1 (Evitare le fessure dovute all'impedimento di deformazione) spiega le cause relative alla sollecitazione in seguito all'impedimento di deformazione:

- sviluppo di calore in seguito all'idratazione del cemento;
- caratteristiche termiche e igrometriche del calcestruzzo;
- sviluppo delle resistenze del calcestruzzo;
- influssi climatici esterni (temperatura, umidità);
- dimensioni dell'elemento costruttivo e sviluppo delle superfici di contatto;
- sistema costruttivo, risp. differenza d'età tra gli elementi costruttivi.





Meccanismi di deterioramento

Tutti gli importanti processi di deterioramento hanno a che fare con fenomeni di convogliamento in calcestruzzo e in questo contesto l'acqua svolge un ruolo determinante. Da una parte l'acqua è il vettore delle sostanze nocive e, d'altra parte, è il mezzo di reazione per quasi tutti i fenomeni di danneggiamento. Per ostacolare i processi di deterioramento bisogna tenere l'acqua fuori dal calcestruzzo.

L'infiltrazione, rispettivamente il convogliamento di acqua, cloruri e altre sostanze avviene, di regola, attraverso la superficie di un elemento costruttivo. Più è stagno il calcestruzzo sulla sua superficie e nella fascia immediatamente sottostante, tanto più grande sarà la sua resistenza contro l'infiltrazione, rispettivamente il convogliamento.

L'impermeabilità (porosità) del calcestruzzo, rispettivamente della pasta cementizia, è dunque importante ai fini della durabilità ed è determinata essenzialmente dal contenuto di pori capillari. Questi svolgono il ruolo più importante nel contesto del convogliamento di acqua.

Altri fattori, come la formazione di fessure, la lavorazione carente e il trattamento successivo insufficiente (risp. mancante), pregiudicano ulteriormente l'impermeabilità del calcestruzzo. Con questo si riduce la qualità sulla superficie e nella fascia immediatamente sottostante, cosa che inevitabilmente conduce al pregiudizio dell'impermeabilità e della durabilità.

Corrosione del calcestruzzo

In relazione agli influssi ambientali che possono causare il deterioramento, si parla di corrosione del calcestruzzo. Tra questi, ad esempio:

- **gelo con o senza sali di disgelo;**
- **reazioni alcaline;**
- **solfati.**

Corrosione dell'armatura

Alcuni influssi ambientali non danneggiano il calcestruzzo in sé, pregiudicano comunque la sua funzione di protezione dell'armatura. Come conseguenza, in presenza di ossigeno e umidità, il processo di corrosione può causare danni. Le cause più frequenti sono:

- **i cloruri;**
- **la carbonatazione.**



Ritiro

Il ritiro può provocare fessure in varie fasi di maturazione del calcestruzzo e quindi può pregiudicare la durabilità.

La tabella sottostante indica vari tipi di ritiro, che si manifestano in diverse età del calcestruzzo, come pure i possibili provvedimenti. Il volume del collante cementizio nel calcestruzzo ha un influsso notevole sul ritiro. Questo è stato dimostrato con una serie di prove della FSHBZ (Associazione svizzera dei produttori di additivi per calcestruzzo) in collaborazione con la TFB (Ricerca tecnica e consulenza per cemento e calcestruzzo). In tal senso il coefficiente di contrazione si può ridurre con l'impiego di fluidificanti e con la possibile diminuzione del volume di collante cementizio che ne risulta.

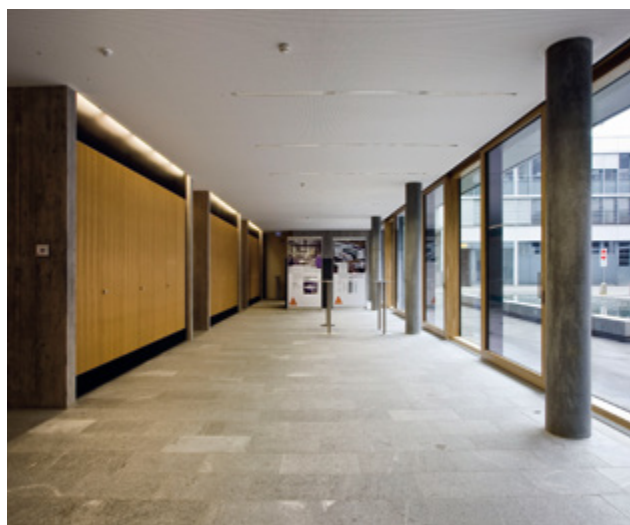
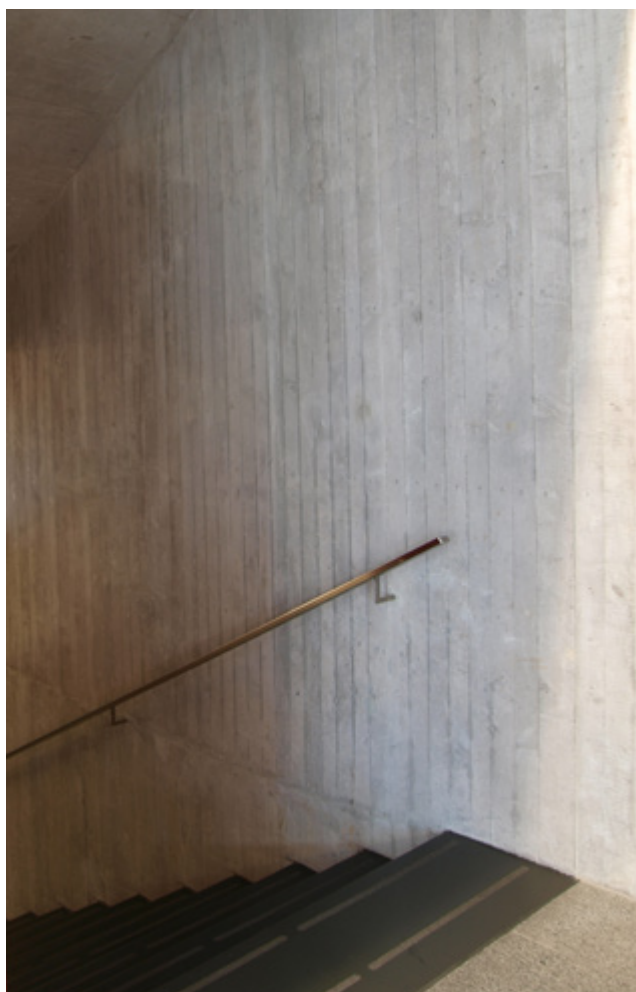
Fondamentalmente si distingue tra il ritiro del calcestruzzo fresco durante l'irrigidimento e l'indurimento e il ritiro del calcestruzzo indurito. In tale contesto le condizioni di essiccazione svolgono un ruolo importante. Negli elementi costruttivi di forte spessore il ritiro della superficie che indurisce rapidamente è impedito dal nucleo ancora umido. Questo può portare alla formazione di fessure da ritiro sulla superficie.

Tipi di ritiro	Momento	Osservazioni	Possibili provvedimenti
Ritiro chimico	Durante le prime ore / i primi giorni	I prodotti di reazione derivati dall'idratazione hanno un volume inferiore a quello dei materiali iniziali: $\text{vol. A} + \text{vol. B} > \text{vol. (A+B)}$.	■ Costipazione successiva
Ritiro plastico (ritiro capillare)	Fino all'irrigidimento	Rilascio dell'acqua tramite evaporazione nella zona superficiale (più evidente su grandi superfici e calcestruzzi senza essudazione).	■ Evitare la perdita d'acqua tramite trattamento successivo tempestivo (Sika® Antisol® E-20). ■ Bassi contenuti d'acqua nella fabbricazione (impiego di fluidificanti: prodotti delle serie Sika® ViscoCrete® o Sikament®).
Ritiro da essiccazione	Dall'irrigidimento durante anni	Essiccazione della pasta cementizia allo stato indurito. La velocità e il volume del ritiro dipendono dalle dimensioni dell'elemento costruttivo, dall'umidità relativa dell'aria e dal fattore A/C.	■ Evitare la perdita d'acqua tramite trattamento successivo tempestivo (Sika® Antisol® E-20). ■ Bassi contenuti d'acqua nella fabbricazione (impiego di fluidificanti: prodotti delle serie Sika® ViscoCrete® o Sikament®). ■ Additivo per la riduzione del ritiro Sika® Control-60.
Ritiro da carbonatazione	Da mesi a decenni	Perdita dell'acqua liberata dalla struttura del calcestruzzo in seguito alla carbonatazione. Di regola la riduzione da ritiro resta limitata alla superficie. Con ciò non c'è praticamente incremento della deformazione complessiva per i calcestruzzi strutturalmente stagni.	■ Bassi contenuti d'acqua nella fabbricazione (impiego di fluidificanti: prodotti delle serie Sika® ViscoCrete® o Sikament®). ■ Rivestimento ad alta resistenza alla carbonatazione.

Tabella 1: cause del ritiro



Sika Technology Center, Zurigo



Teconologia Sika dalle fondamenta al tetto

Il Sika Technology Center, ubicato presso lo stabilimento di Tüffenwies a Zurigo, è stato costruito secondo il concetto Sika dalla fondamenta al tetto. I prodotti Sika sono stati impiegati per l'impermeabilizzazione delle fondamenta, della facciata, per i rivestimenti dei pavimenti e delle pareti, per i tetti, per il calcestruzzo e per la facciata in calcestruzzo a vista. Dato che questo edificio è situato in maniera preponderante nell'areale di Sika, sono state definite esigenze molto elevate di durabilità. Per la facciata in calcestruzzo a vista è stato impiegato un calcestruzzo autocompattante della classe di resistenza C30/37. Per soddisfare le esigenze di durabilità sono stati impiegati gli additivi per calcestruzzo **Sika® Viscocrete®-1S** e **Sika® Control-40**.



Partecipanti alla costruzione

- Committente: Sika AG, Baar
- Architetto: Andrea Roost, Berna
- Progettista / studio d'ingegneria: Walt + Galmarini AG, Zurigo
- Ditta esecutrice dei lavori in calcestruzzo: Marti AG, Zurigo / Implen Bau AG, Zurigo
- Fornitore del calcestruzzo: Holcim Kies und Beton AG, stabilimento Glattbrugg

Prodotti Sika impiegati calcestruzzo da costruzione

- Sika® ViscoCrete®-3081 / -3082
- Sikacrete® SCC-08
- Sika® Frostschutz flüssig
- Sika® Rapid-2
- Sikament®-210
- Sikagrout®-314
- Sika® Refit-2000

Prodotti Sika impiegati Facciata in calcestruzzo

- Sika® ViscoCrete®-1S
- Sika® Control-40
- Sika® PerFin-300
- Sika® Retarder
- Separol®-4 G
- SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®

Soluzioni Sika



Additivi per la riduzione del ritiro

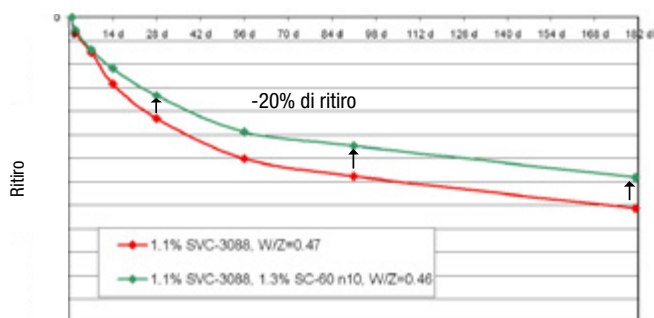
Gli additivi per la riduzione del ritiro si impiegano dall'inizio degli anni 80 e hanno i seguenti effetti:

- la bassa tensione superficiale nella formazione di pori contiene la pressione originata dai pori capillari nella struttura della pasta cementizia; questo riduce la tensione di trazione all'interno e quindi impedisce il ritiro;
- contemporaneamente le speciali sostanze attive riducono l'insorgere di reazioni cementizie rilevanti ai fini del ritiro;
- le sostanze attive in superficie riducono la perdita d'acqua

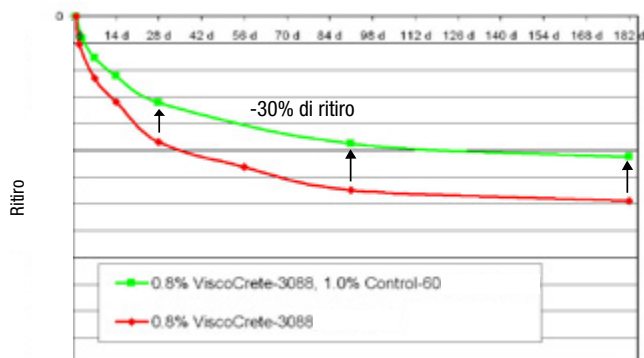
Sika® Control-60

Con l'aggiunta di **Sika® Control-60** la formazione di fessure nel calcestruzzo può essere ridotta notevolmente. Può essere impiegato sia per nuove costruzioni che per lavori di riparazione. I due grafici dimostrano chiaramente l'efficacia di **Sika® Control-60**.

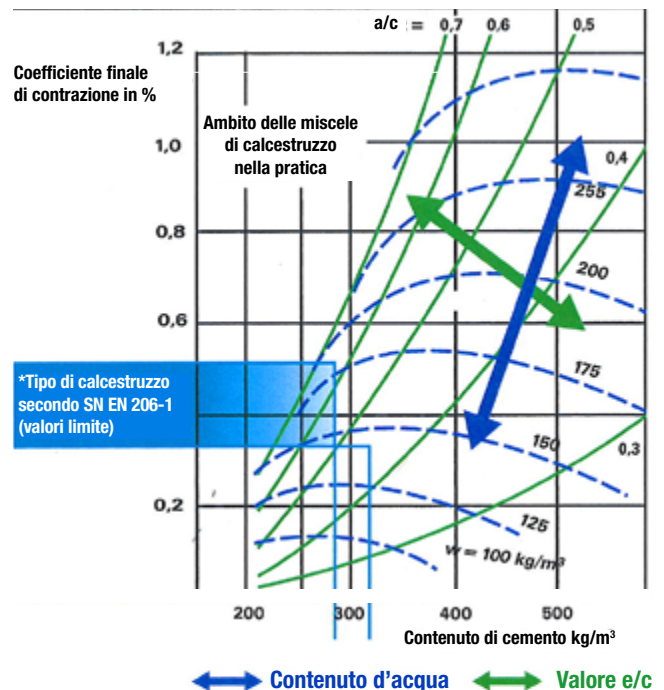
Prova in cantiere 300 kg CEM II A-LL 42,5 0/32 mm
Tempo in giorni



Prova in laboratorio 300 kg CEM II A-LL 42,5 0/32 mm a/c=0,44
Tempo in giorni



Per quanto riguarda la contrazione, oltre alla riduzione del ritiro, svolgono un ruolo importante anche il contenuto di acqua e il fattore a/c . Il grafico a lato indica la relazione tra coefficiente di contrazione e contenuto di cemento e di acqua nel calcestruzzo. È evidente che il contenuto d'acqua del calcestruzzo ha un influsso determinante sul coefficiente di contrazione. La riduzione del contenuto d'acqua, ad esempio impiegando un additivo fluidificante, ha dunque un effetto positivo sul coefficiente finale di contrazione.

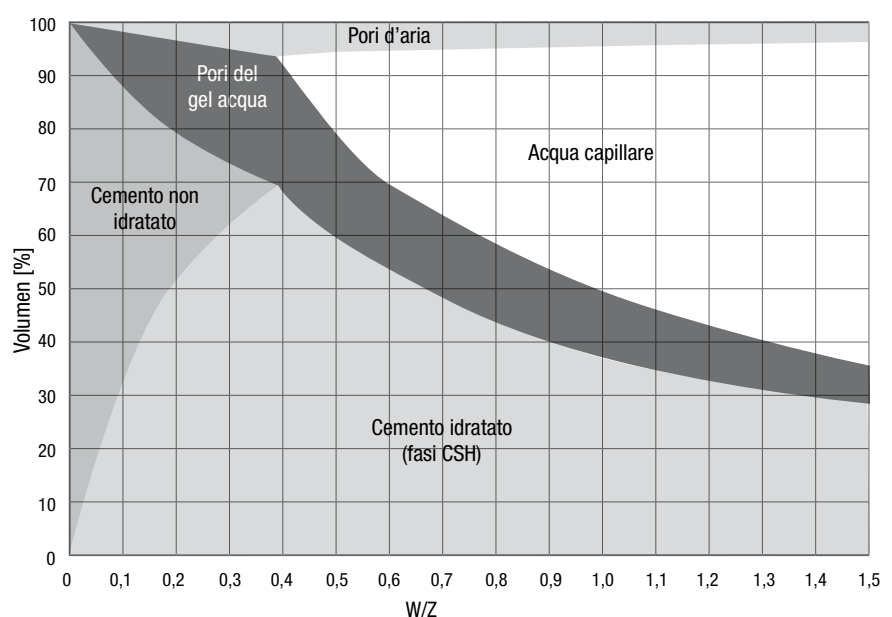


Oltre alla riduzione del ritiro, con gli additivi per calcestruzzo ci sono altre possibilità per migliorarne la durabilità.

Fluidificanti

Per l'impermeabilità del calcestruzzo o della pasta cementizia il contenuto di pori capillari ha un'importanza determinante. I pori capillari si formano in seguito all'acqua in eccesso nel calcestruzzo, dunque a causa di quella parte di acqua che non viene impiegata per l'idratazione. Più è alta la quantità di acqua in eccesso, tanto maggiore sarà la formazione di capillari (tra i fattori A/C di 0,5 e 0,6 il contenuto di pori capillari aumenta di circa il 10%). Per questo si devono evitare i fattori A/C elevati, perché con un contenuto più basso di pori capillari si ottiene un calcestruzzo più impermeabile.

Parti di volume nella pasta cementizia a dipendenza del fattore acqua/cemento con idratazione completa



Soluzioni Sika

Aeranti

Le sollecitazioni conseguenti all'alternanza di gelo e disgelo, in particolare quando si impiegano sali da disgelo, possono causare danni del calcestruzzo. Ciò riduce la qualità del calcestruzzo e con questo anche la sua durabilità. L'impiego di aeranti migliora la resistenza al gelo e ai sali da disgelo delle costruzioni esposte e ne aumenta la durabilità e stabilità.

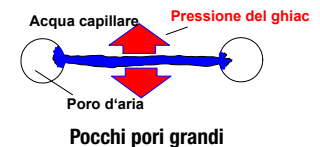
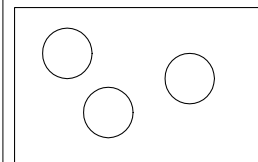
Ma gli aeranti da soli non garantiscono ancora la resistenza al gelo e ai sali da disgelo. Anche gli inerti pietrosi devono essere resistenti al gelo e ai sali da disgelo.

Gli aeranti causano la formazione di pori d'aria efficaci. Questi devono essere presenti in una determinata quantità (cifra nominale L300), avere una dimensione caratteristica ($\leq 300 \mu\text{m}$) ed essere situati ad una determinata distanza tra di loro (fattore distanza FD). Essi evitano la capacità capillare d'assorbimento (con questo c'è un minore assorbimento d'acqua) e servono da spazio d'espansione per l'acqua congelata. I contenuti crescenti di pori d'aria causano la riduzione delle resistenze del calcestruzzo (regola generale: +1% di pori d'aria $\Rightarrow$ ca. -3 N/mm² di resistenza). Questa riduzione può essere compensata con i fluidificanti, ad esempio delle serie **Sikament**® o **Sika**® **ViscoCrete**®.

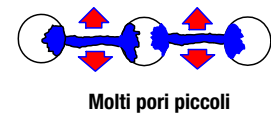
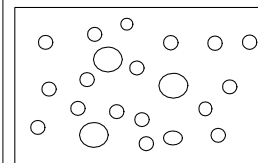
Oltre al miglioramento della resistenza al gelo e ai sali di disgelo, i pori d'aria hanno effetti positivi anche sul calcestruzzo fresco (ad esempio: miglioramento della pompabilità, riduzione della tendenza alla disgregazione, ecc.), che qui non approfondiamo.

Sika® **Fro V-5 A** e **Fro V-10** sono due aeranti di Sika che vengono impiegati con successo nella pratica da quasi 20 anni come, ad esempio, nel tunnel di Isliberg (tangenziale ovest / N4 Knonaueramt).

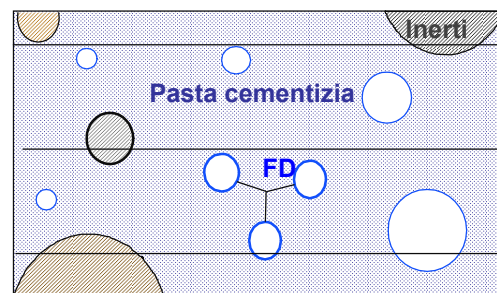
Calcestruzzo senza aeranti



Calcestruzzo con aeranti



L₃₀₀: contenuto di pori d'aria fino a un diametro di 300 μm (0,3 mm) [vol.-%]



– Linee di misurazione FD = fattore distanza

AF: valore nominale per la distanza maggiore da un punto della pasta cementizia fino al prossimo poro d'aria [mm]



Inibitori della corrosione

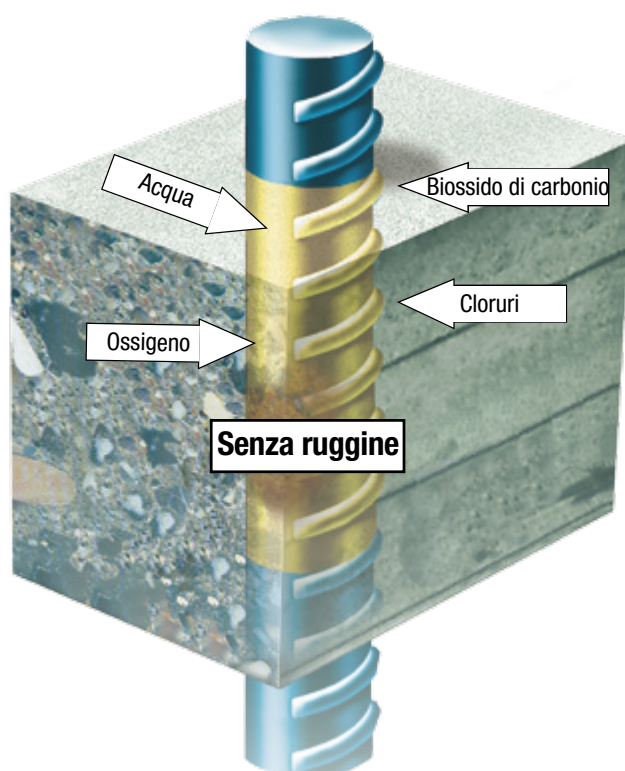
Di regola il valore pH nel calcestruzzo è superiore a 12,5. Questo ambito alcalino costituisce uno strato di protezione (strato passivo) per l'armatura contro i fattori di corrosione.

Questo strato di protezione può però essere distrutto dalla carbonatazione (penetrazione di biossido di carbonio) o dai cloruri (ad esempio: sali da disgelo). Questo favorisce la corrosione e il calcestruzzo, rispettivamente la costruzione subisce danni (rottture e fessure nel calcestruzzo in seguito all'aumento di volume della ruggine, riduzione della superficie di sezione trasversale dell'armatura).

L'aggiunta di **Sika® FerroGard®-901** al calcestruzzo forma uno strato protettivo sull'armatura e evita così la corrosione. Si ritarda l'inizio della corrosione e contemporaneamente si riduce la velocità di corrosione. **Sika® FerroGard®-901** protegge in particolare dalla corrosione indotta da cloruri e non influisce sulle caratteristiche del calcestruzzo fresco e indurito né sull'estetica.

Da 15 anni **Sika® FerroGard®-901** si impiega con successo in tutto il mondo. Spesso viene utilizzato quando si pongono esigenze elevate alla durabilità in contemporanea presenza di forti sollecitazioni (ad esempio: acqua salina).

Il ponte illustrato in alto, costruito in Cina, ne è un buon esempio.



Ulteriori possibilità

Impregnazioni idrofobizzanti e rivestimenti

Il mantenimento di valore e l'estetica di una costruzione sono importanti. Le impregnazioni idrofobizzanti e i rivestimenti proteggono il calcestruzzo contro la penetrazione d'acqua e di sostanze nocive e ne aumentano dunque notevolmente la durabilità.

Sulle superfici esposte all'azione di cloruri i lavori di riparazione si possono procrastinare in modo molto economico tramite l'applicazione preventiva di sistemi di protezione superficiale, in particolare grazie alle impregnazioni idrofobizzanti.

I sistemi di protezione delle superficie di Sika Schweiz AG sono collaudati e omologati secondo la norma SN EN 1504-2. Possono essere incolori, velati o colorati coprenti. Anche l'effetto protettivo copre un ampio spettro: dalla riduzione dell'assorbimento d'acqua sulla superficie ai rivestimenti spessi con ponte sulle fessure, i nostri sistemi soddisfano la maggior parte delle esigenze.



Sikagard®-Wallcoat



Sikagard®-706 Thixo

Sikagard®-705 L e -706 Thixo

Impregnazione idrofobizzante a base di silano con forte potere di penetrazione:

- elevata protezione contro la penetrazione dei sali da disgelo, anche in presenza di fessure da ritiro;
- nessuna alterazione dell'estetica;
- durabilità controllata

Sikagard®-550 W Elastic

Rivestimento coprente, facente da ponte sulle fessure, a base di dispersione acrilica:

- elevato effetto protettivo contro i sali da disgelo e il biossido di carbonio;
- fa da ponte su fessure dinamiche fino a 0,3 mm;
- elevata capacità di diffusione del vapore.

Sikagard®-Wallcoat T

Rivestimento di protezione coprente e rigido, a base di dispersione di resina epossidica, soprattutto per pareti di tunnel:

- buone resistenze meccaniche e agli agenti chimici, facile da pulire;
- elevato effetto protettivo contro i sali da disgelo e il biossido di carbonio;
- elevata capacità di diffusione del vapore.

Sikadur®-186

Sigillatura composita a base di resina epossidica:

- buona adesione delle impermeabilizzazioni successive;
- posa senza bolle delle membrane bituminose elastoplastomeriche;
- elevato effetto protettivo contro i sali da disgelo e il biossido di carbonio

Materiali aggregati

L'impiego di un materiale aggregato può influire positivamente sulla durabilità del calcestruzzo. L'aggiunta di ceneri volatili o di silicafume (**SikaFume®-HR/TU**) migliora la resistenza del calcestruzzo contro la diffusione di cloruri. La carbonatazione del calcestruzzo risulta tanto più ostacolata quanto più alta è la parte di sabbia vagliata. Le fibre producono un effetto di ponte sulle fessure. Le fibre di polipropilene hanno un'elevata resistenza alle sostanze alcaline.

Fibre

L'impiego di microfibre in polipropilene della serie **SikaFiber®** conferisce al calcestruzzo fresco una migliore stabilità accrescendo la coesione interna della miscela. Inoltre le fibre hanno effetto di ponte sulle fessure, vale a dire che riducono le fessure capillari che potrebbero formarsi in seguito al ritiro o agli influssi delle temperature. Le microfibre **SikaFiber® PPM-12** si aggiungono in sacchetti idrosolubili durante la miscelazione del calcestruzzo. Le macrofibre in polipropilene **SikaFiber® Force-54** si possono impiegare sia nel calcestruzzo spruzzato che in quello fabbricato sul posto, ad esempio per pavimenti industriali.

Trattamento successivo

Lo scopo del trattamento successivo è quello di proteggere il calcestruzzo gettato di fresco contro la perdita d'acqua (ad esempio a causa di vento secco, sole, ecc.) e contro gli effetti nocivi (ad esempio: precipitazioni, sostanze estranee, ecc.). La perdita d'acqua, rispettivamente gli effetti nocivi causano diminuzioni qualitative in particolare sulla superficie del calcestruzzo e nella fascia immediatamente sottostante. Proprio in questi casi la pasta cementizia a elevata impermeabilità e la porosità quanto minore possibile, sono estremamente importanti ai fini dell'impermeabilità e della durabilità del calcestruzzo. I provvedimenti di trattamento successivo possono essere:

- prolungamento del tempo di giacenza nei casseri;
- coprire con stuoie e materassini termici o teli che ostacolano l'evaporazione (juta);
- spruzzare con prodotti per trattamento successivo (**Sika® Antisol® E-20**); forma una pellicola chiusa sulla superficie del calcestruzzo che impedisce l'evaporazione precocedell'acqua. L'elevata efficacia è dimostrata da test EMPA e da numerosi oggetti di riferimento, ad esempio il Centro di controllo del traffico pesante di Erstfeld, 65'000 m².

Altro

Indichiamo qui concisamente le ulteriori possibilità che possono inoltre essere considerate in merito alla durabilità e stabilità del calcestruzzo:

- impiego di tondini d'armatura in acciaio e in lega;
- spessore di copertura (secondo le esigenze e le condizioni locali);
- prosciugamento della superficie del calcestruzzo.



Nel calcestruzzo indurito le fibre in polipropilene fanno da ponte sulle fessure.



Trattamento successivo con Sika® Antisol® E-20

Prestazioni di servizio

Prestazioni di servizio specifiche di Sika

per il calcestruzzo durabile

- Consulenza completa in tutte le fasi di costruzione:
 - per architetti, progettisti e committenti tramite la nostra consulenza a progettisti e committenti;
 - per le fabbriche di calcestruzzo e le imprese di costruzione tramite i nostri consulenti tecnici e ingegneri dei prodotti.
 - Assistenza per getti di prova sul cantiere o nella fabbrica di calcestruzzo tramite il nostro Servizio calcestruzzo e malta.
-

Prestazioni di servizio Sika in generale

- 5 stabilimenti di produzione in Svizzera.
 - Laboratorio abilitato per le prove su calcestruzzo.
 - 2 autocisterne per la fornitura di additivi per calcestruzzo.
 - Oltre 60 ingegneri, consulenti tecnici e istruttori d'applicazione: una rete senza lacune.
 - Efficiente centro di logistica con oltre 13 000 posti pallet.
 - Moderno parco veicoli con 16 camion.
 - Le merci ordinate entro le ore 15 vengono fornite il giorno successivo secondo il piano delle forniture.
-

I vostri interlocutori

- Consulenza a progettisti e committenti
Tel. 0800 81 40 50
- Ufficio regionale Svizzera orientale
Tel. 058 436 48 00
- Ufficio regionale Svizzera centrale
Tel. 058 436 64 64
- Ufficio regionale Svizzera romanda
Tel. 058 436 50 60
- Ufficio regionale Svizzera meridionale
Tel. 058 436 21 85
- Servizio calcestruzzo e malta
Tel. 058 436 43 36
- Servizio apparecchi
Tel. 0800 85 40 41
- Disbrigo delle ordinazioni
auftragsabwicklung@ch.sika.com / Tel. 0800 82 40 40



Sika – Concrete Concept



Sika Schweiz AG
Tüffenwies 16
CH-8048 Zürich
Tel. +41 58 436 40 40
Fax +41 58 436 45 84
www.sika.ch

Vor Verwendung und Verarbeitung ist stets das aktuelle Produktdatenblatt der verwendeten Produkte zu konsultieren. Es gelten unsere jeweils aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen.



BR0xxxxxx© Sika Schweiz AG



Innovation & Consistency | since 1910