

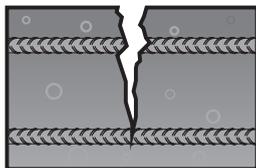
SISTEMI DI INIEZIONE E RIPARAZIONE DI FESSURE



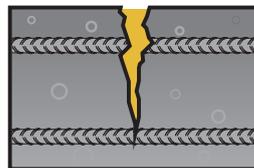
Perchè riparare le fessure?

La riparazione delle fessure in generale può avere tre funzioni:

Ripristino estetico

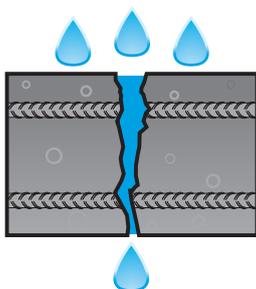


Quando le fessure sono un difetto minore, vengono riparate solamente per ripristinare l'aspetto dell'edificio. Le fessure in facciata

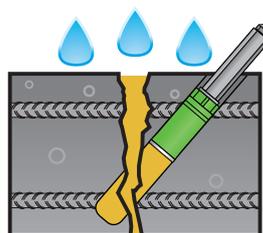


o in altri muri fanno apparire la costruzione vecchia o trascurata. Riparare le fessure minori è facile, spesso è sufficiente chiudere la fessura in superficie.

Impermeabilizzazione

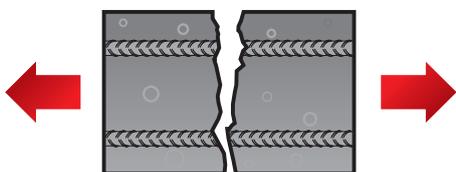


Quando l'umidità penetra attraverso le fessure, per esempio negli interrati, queste fessure potrebbero compromettere la funzionalità dell'edificio. Questo succede spesso nelle grandi opere, come tunnel o parcheggi interrati, specialmente se non ci sono abbastanza giunti di espansione.

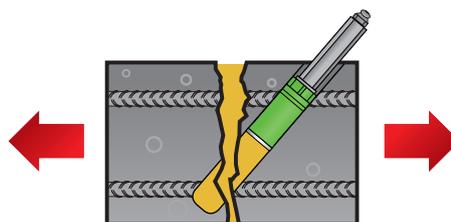


Se ci sono perdite attive, queste vanno innanzitutto bloccate. Successivamente, la fessura può essere sigillata in modo permanente in tutta la sua profondità. Sigillando le fessure con le iniezioni, possiamo bloccare ogni successiva infiltrazione nell'edificio. L'impermeabilizzazione delle fessure viene fatta anche per proteggere i ferri d'armatura dalla corrosione.

Riparazione strutturale



Le fessure che minacciano la stabilità degli edifici sono spesso localizzate nelle strutture portanti. Devono essere riparate in modo da ripristinare la trasmissione degli sforzi negli elementi. Un esempio è la fessurazione dell'impalcato in un ponte di calcestruzzo. Nel ripristino della capacità di carico di una struttura in calcestruzzo è necessario ricollegare i fianchi



della fessura in modo che le forze possano trasmettersi correttamente.

Per questo motivo la fessura viene riempita con una resina per tutta la sua profondità. Una volta maturata, questa resina ricollega i fianchi della fessura e ha le resistenze meccaniche necessarie per la trasmissione delle tensioni.

Aree dove tipicamente si usa la riparazione di fessure:

- interrati
- tunnel
- facciate
- giunti di costruzione
- rip. muro/pavimento
- ponti
- pavimenti in cls
- garage interrati

Come avvengono le fessurazioni?

Un elemento costruttivo fessura se le tensioni al suo interno diventano superiori di quelle che può sopportare. Fessurando, la tensione generata viene rilasciata. Se confrontata con la resistenza a compressione, la resistenza a trazione del calcestruzzo è molto bassa. Questo è vero in particolare nel calcestruzzo fresco. Le fessurazioni che si incontrano più frequentemente sono quelle dovute alla trazione e alla pressoflessione. Ci sono molti fattori che producono tensioni negli elementi costruttivi. Nella maggior parte dei casi, sono una combinazione dei seguenti fenomeni:

Tensioni da carico

Quando un carico viene applicato su un elemento costruttivo, vengono generate tensioni che si trasmettono all'elemento portante o che lo sostiene. I carichi che riguardano gli edifici o le costruzioni in genere sono per esempio veicoli che attraversano un ponte ma anche il vento che preme sull'edificio. Anche il peso proprio della costruzione è un carico che deve essere opportunamente sostenuto. Se il carico eccede la capacità portante dell'elemento costruttivo, si verificano fessurazioni.

Tensioni da ritiro igrometrico

Il calcestruzzo ritira durante la maturazione. Viene inoltre sviluppato calore durante la

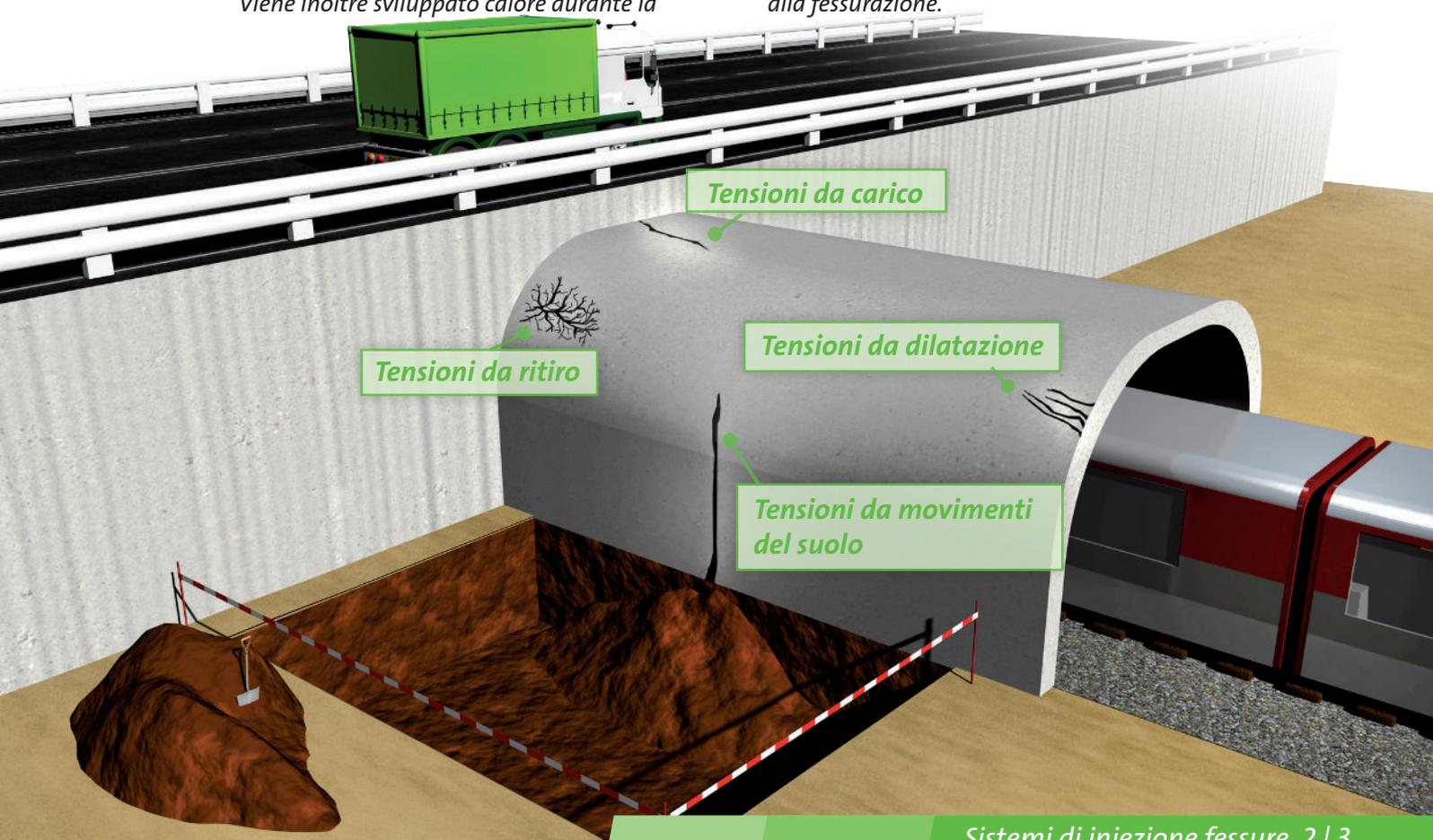
reazione idraulica. Tutti e due i fattori possono portare a forti tensioni interne e quindi alla fessurazione, specialmente negli elementi molto lunghi. Normalmente si usano giunti di dilatazione per evitare queste crepe; se i giunti non ci sono oppure non lavorano correttamente, le tensioni che si generano negli elementi costruttivi portano a fessurazione.

Tensioni da movimenti del terreno

I movimenti del terreno si verificano durante i terremoti, l'assessamento dell'edificio, l'innalzamento e l'abbassamento della falda, la costruzione di altri edifici nelle vicinanze, ecc. A causa di questi movimenti possono esserci delle variazioni nel modo in cui l'edificio scarica le tensioni al suolo attraverso le fondazioni. Queste variazioni portano a delle tensioni negli elementi strutturali e non strutturali che possono a loro volta generare delle fessure.

Tensioni da dilatazione

La variazione termica, per esempio l'esposizione ai raggi solari, può riscaldare gli elementi strutturali. Se i materiali da costruzione sono riscaldati, si dilatano. Quando si raffreddano, si ritirano nuovamente. Questi movimenti durante il riscaldamento ed il raffreddamento causano tensioni nella struttura che portano alla fessurazione.



Come analizzare i movimenti delle fessure?

Le fessure dinamiche sono fessure dove uno o entrambi i lati della fessura si spostano. Per analizzare se una fessura si muove o meno, possiamo utilizzare un metodo molto semplice: una biffa di gesso può servire come monitoraggio della fessura.

Viene applicato sulla superficie fessurata uno strato di gesso dello spessore di 10 mm, a forma di "osso". Le biffe di gesso devono essere numerate e datate. Inoltre, la posizione e lo stato delle biffe di gesso deve venire documentato tramite disegni o fotografie per un certo periodo, ad intervalli di tempo regolari.

Se la biffa è integra, la fessura non si è mossa. Se la biffa si è mossa, vedremo una lesione corrispondente nel gesso.

Una fessura dinamica può essere sigillata sia in modo elastico (nel caso di impermeabilizzazione o ripristino estetico) oppure rigido (nel caso sia richiesto il ripristino strutturale). Quando si chiudono le fessure in modo rigido, bisogna eliminare la causa che le ha generate per prevenire la comparsa di altre fessure in prossimità della prima.



Biffa di gesso

Prodotti da iniezione KÖSTER

La gamma prodotti KÖSTER contiene sette resine da iniezione, che offrono soluzioni affidabili per ogni tipo di ripristino delle fessure. Durante lo sviluppo di queste resine ci siamo focalizzati sulla facilità di utilizzo e sulla durabilità delle soluzioni. I prodotti da iniezione KÖSTER possono essere suddivisi nelle seguenti categorie:



Resine da iniezione schiumogene

Le resine da iniezione schiumogene sono sistemi costituiti da un prepolimero e un catalizzatore. Il tempo di reazione del prepolimero a contatto con l'acqua è fortemente accelerato dall'utilizzo del catalizzatore. Tuttavia, per la completa reazione del prodotto, è sempre richiesto il contatto con acqua all'interno della fessura.

KÖSTER IN 1 è un prodotto a schiuma rapida per bloccare l'acqua. Viene utilizzato per preparare fessure umide o attive per la successiva iniezione con una resina elastica a corpo solido. A contatto con l'acqua, KÖSTER IN 1 ha un tempo di reazione brevissimo. Ha una struttura macroporosa che permette la successiva iniezione di resina elastica. È necessario che ci sia un quantitativo sufficiente di acqua nella fessura per permettere la reazione completa di KÖSTER IN 1.

Anche KÖSTER IN 7 è un prodotto a schiuma rapida. Questa resina forma una schiuma permanentemente elastica, in questo modo non è necessaria la successiva re-iniezione con la resina a corpo solido.



Resine da iniezione a corpo solido

KÖSTER IN 2 è una resina per la sigillatura elastica delle fessure asciutte, di quelle bagnate o attive se pre-iniettate con KÖSTER IN 1. Questa resina di reattività media ha una bassa viscosità.

KÖSTER IN 5 è una resina elastica per l'iniezione in fessure umide, che ha un pot life lungo, una bassa viscosità e un'alta escursione elastica. Adatta sia per iniezione di fessure che per iniezioni a tubo.

Riparazioni strutturali - chiude le fessure con adesione strutturale

KÖSTER KB-Pox IN è una resina epossidica da iniezione a bassa viscosità senza solventi. Grazie alla sua alta penetrazione nei supporti porosi e all'eccellente adesione al calcestruzzo, alla pietra, alla muratura e al metallo, KÖSTER KB-Pox IN sigilla permanentemente e collega fessure così come giunti e ripristina l'integrità strutturale. Il prodotto non contiene alcun filler o plastificante, evitando così la sedimentazione.





Resina da iniezione "A tutto tondo"

KÖSTER 2 IN 1 è un prodotto unico, marcato CE, che combina le funzionalità di KÖSTER IN 1 e KÖSTER IN 2 in un unico materiale. La formulazione di questo sistema attraverso il bilanciamento dei catalizzatori permette l'applicazione di un prodotto che blocca l'acqua formando schiuma

quando c'è acqua presente nella fessura, mentre quando l'acqua non è presente si forma una resina elastica a corpo solido. Questo porta a risparmio di tempo e semplicità in cantiere.



Micro Grout

KÖSTER Micro Grout è una malta da iniezione di alto livello con alta resistenza finale a compressione per l'iniezione su calcestruzzo e su muratura, per il jet grouting di rocce, suolo e l'inghisaggio su muratura, oltre che per riempire vuoti, giunti ecc. Può essere utilizzata anche per consolidare sottofondi friabili o sabbiosi. Il prodotto non indurisce durante il pot life e non richiede attrezzatura speciale per l'applicazione, come per esempio miscelatori colloidali.

Campi di applicazione

	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4	IN 5	IN 7	2 IN 1	KB-Pox® IN	Micro Grout
Proprietà	Resina a schiuma rigida, blocca venute d'acqua nelle fessure, sigilla e chiude percolamenti e fessure umide	Resina elastica, sigilla e chiude fessure asciutte e giunti, fase 2 dopo IN 1	Resina rigida, sigilla, chiude e collega -dove è richiesta resistenza strutturale - fessure asciutte	Resina elastica, bassa viscosità, sigilla e chiude fessure molto sottili	Resina elastica, sigilla e chiude fessure asciutte e umide, giunti	Schiuma elastica, blocca venute d'acqua e sigilla permanentemente fessure umide.	Due prodotti in uno: schiuma elastica, blocca venute d'acqua in fessure e giunti - resina elastica sigilla e chiude fessure asciutte e giunti	Resina epossidica senza solventi, a bassa viscosità per iniezione fessure	Malta cementizia rigida sigilla e chiude fessure umide e asciutte e riempie vuoti
Fessure attive	X					X	X		
Fessure umide	X					X	X	X	X
Fessure asciutte		X	X	X	X		X	X	X
Giunti di costruzione		X		X	X		X		
Consolidamento fondi			X		X				X
Riempimento vuoti				X	X			X	X

Proprietà meccaniche

	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4	IN 5	IN 7	2 IN 1	KB-Pox® IN	Micro Grout
Proprietà	schiuma rigida fragile	resina a corpo solido elastica	resina a corpo solido, rigida, collega -dove richiesta res. strutturale-, res. agli urti	resina a corpo solido elastica	resina a corpo solido elastica	schiuma a corpo solido elastica	schiuma elastica (se a contatto con acqua); resina a corpo solido elastica (senza acqua)	Resina solida resistente agli urti	malta cementizia con alta resistenza a compressione
Schiuma rapida / idro reattiva	X					X	X		
Resina solida		X	X	X	X		X	X	
Sigillatura elastica		X		X	X	X	X		
Sigillatura rigida			X					X	X
Iniezione a tubo				X	X		X		
Sistema monoprodotto		crepe asciutte	crepe asciutte	crepe asciutte	X	X	X	X	X

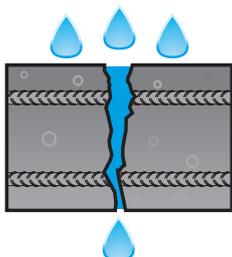
Dati tecnici

	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4	IN 5	IN 7	2 IN 1	KB-Pox® IN	Micro Grout
Pot life	> 20 giorni	30 min *	40 min *	3 h *	4 h *	> 10 giorni	45 min *	80 min *	100 min.
Tempo di reazione	dopo contatto con acqua 0.5 - 2 min *	30 min *	40 min *	3 h *	4 h *	dopo contatto con acqua 0.5 - 2 min	dopo contatto con acqua 1 - 6 min senza acqua 24 h	80 min *	100 min.

* a 20 °C, 1 l volume miscela

Come riparare le perdite attive?

Per riparare le perdite attive, prima di tutto bisogna fermare l'acqua. Successivamente la fessura va sigillata in modo permanente. Se il flusso d'acqua è molto forte, per prima cosa viene iniettata una resina a schiuma rapida (es. KÖSTER IN 1) e subito dopo una resina a corpo solido (es. KÖSTER IN 2). In tutti gli altri casi può essere utilizzata la tecnica innovativa descritta qui sotto.



Spesso in cantiere non è facile determinare se una certa fessura è effettivamente un ingresso d'acqua attivo o meno. Questo rende difficile scegliere il prodotto giusto da iniettare.

Per questo motivo sarebbe ideale avere una resina che forma schiuma in quelle aree dove incontra l'acqua e che regisca come resina a corpo solido dove la fessura è asciutta. KÖSTER ha sviluppato proprio questa resina da iniezione: KÖSTER 2 IN 1.

Un prodotto, due azioni

KÖSTER 2 IN 1 è un prepolimero poliuretano idro-reattivo. Se il materiale entra in contatto con l'acqua, reagisce formando una schiuma estremamente elastica. In condizioni asciutte, il prodotto reagisce formando una resina a corpo solido. In questo modo KÖSTER 2 IN 1 unisce due azioni in un unico prodotto. Utilizzando KÖSTER 2 IN 1, si possono sigillare perdite attive in modo sicuro e permanente utilizzando un solo prodotto.

Blocca l'acqua

Nella prima fase, si forma nella fessura una schiuma che blocca il flusso d'acqua. La resina reagisce con l'acqua e forma una schiuma che porta ad una forte espansione in volume. La schiuma utilizza l'acqua nella fessura per la reazione e la espelle sigillando la crepa.



Sigillatura permanente

Nella seconda fase lo stesso prodotto viene iniettato attraverso gli stessi packer. Ora, dal momento che non c'è più acqua nella fessura, KÖSTER 2 IN 1 forma una resina a corpo solido che rimane elastica dopo la reazione in modo da poter seguire i movimenti della fessura. Questo assicura la sigillatura definitiva e permanente.

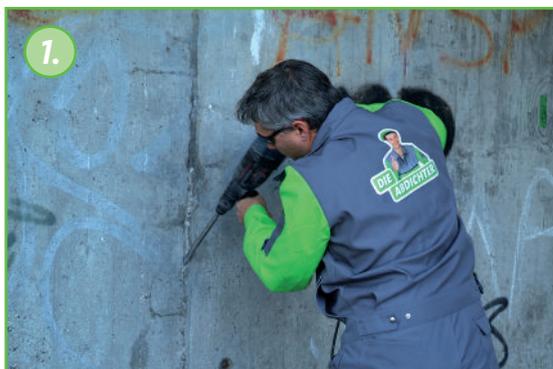


Vantaggi di KÖSTER 2 IN 1

1. Un unico prodotto per perdite attive e fessure asciutte.
2. Applicazione più semplice.
3. A differenza dei prodotti tradizionali, KÖSTER 2 IN 1 reagisce indipendentemente dalla presenza di acqua.
4. A differenza delle tradizionali resine a corpo solido, blocca l'acqua formando una schiuma.
5. La schiuma è progettata per fare posto alla resina a corpo solido durante la seconda fase di iniezione. Durante la seconda fase, la fessura è riempita con una resina elastica stabile e permanente. In questo modo si evitano eventuali successivi percolamenti.
6. Dal momento che si usa un unico prodotto, è sufficiente una sola pompa senza dover pulire a causa del cambio materiale (lavoro in continuo).
7. Calcolo più semplice dei consumi
8. Un unico prodotto da tenere in scorta e da portare in cantiere.
9. Senza solventi
10. Resistente all'idrolisi

Iniezione di fessure con KÖSTER 2 IN 1

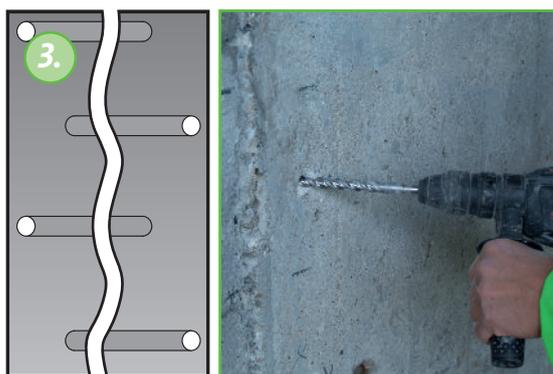
Illustrano nelle pagine seguenti una linea generale per l'iniezione di fessure. Nel caso mostrato è stata impermeabilizzata una fessurazione in un sottopasso ferroviario. Con riferimento alla larghezza della fessura, può essere necessario sigillarne l'imbocco prima dell'iniezione.



1. Aprire la fessura a V con profondità 1 - 2 cm e rimuovere la polvere e i detriti con una spazzola.



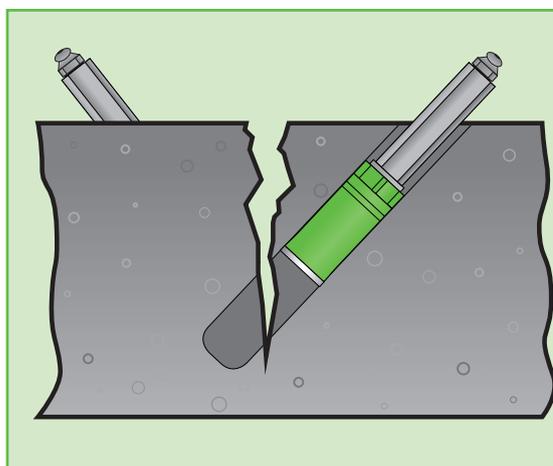
2. Segnare la posizione dei fori. I fori da iniezione sono posizionati lungo l'estensione della fessura, a lati alternati, ad una distanza dai 10 cm ai 15 cm.



3. Eseguire i fori in direzione della fessura con un angolo di circa 45°. Depolverare i fori utilizzando aria in pressione oppure acqua.



4. Pulire la fessura utilizzando una spazzola metallica



Quando osserviamo un elemento fessurato, l'andamento della crepa nella superficie è di solito ben visibile, tuttavia il suo sviluppo all'interno dell'elemento è in genere sconosciuto. Per essere sicuri di intercettare la crepa, forare in direzione della fessura da lati alternati, in modo che almeno uno dei due packer sia efficace.



Pre-bagnatura della fessura.



Sigillare la fessura lungo la sua estensione con KÖSTER KB Fix 5. In questo modo si impedisce al materiale iniettato di fuoriuscire prematuramente dalla fessura. Il tempo di presa è di circa 5 minuti e dipende dalle condizioni di temperatura e umidità ambientali.



Inserire i Superpacker KÖSTER nei fori lasciando un foro ogni tre aperto.



Usare una chiave inglese per fissare il packer.

9.

Se necessario, riscaldare i componenti A e B di KÖSTER 2 IN 1 fino a temperatura ambiente (20 °C).

10.

Come prima cosa versare la quantità necessaria di componente A in un secchio pulito. Quindi aggiungere la quantità richiesta di componente B. Mescolare accuratamente i componenti A e B nel rapporto di miscelazione 1 : 1 (A : B) utilizzando un miscelatore a bassa velocità fino ad ottenere una colorazione omogenea (senza striature).



Utilizzare una frusta appropriata come la KÖSTER Resin Stirrer e un trapano miscelatore a bassa velocità per miscelare entrambi i componenti fino ad ottenere un composto omogeneo.





11.

Preparare la pompa da iniezione come raccomandato nel manuale operativo. Riempire il serbatoio di carico con la resina già premiscelata. Il prodotto premiscelato deve essere utilizzato entro il tempo di pot life.



12.

Connettere il tubo al terminale del packer e aprire la valvola montata nel tubo girando la leva di 90°. Così facendo il prodotto viene pompato nella fessura. Iniettare la resina KÖSTER 2 IN 1 nella fessura attraverso i Superpacker KÖSTER, procedendo dal basso verso l'alto. E' possibile iniettare KÖSTER 2 IN 1 utilizzando le tradizionali pompe da iniezione per monocomponenti come la pompa KÖSTER 1C.



13.

Pulire la pompa con l'ausilio di KÖSTER PUR Cleaner come raccomandato nel manuale operativo della pompa stessa.

Dopo la maturazione completa della resina da iniezione, rimuovere i packer e chiudere i fori con una malta, per esempio con KÖSTER KB-Fix 5.

Quanto prodotto deve essere iniettato nella fessura?

Si può sapere se è stata iniettata sufficiente resina nella fessura solo per via indiretta. I tre paragrafi seguenti illustrano i metodi usati più di frequente per sapere se abbiamo iniettato abbastanza prodotto nella parete:



1. Prima di iniziare l'iniezione, lasciare libero un foro ogni tre. Quando KÖSTER 2 IN 1 viene iniettato attraverso un packer, può risalire nella fessura fino al foro vicino. Se vediamo fuoriuscire KÖSTER 2 IN 1 dal foro superiore, allora è stato iniettato prodotto a sufficienza.

A questo punto si ferma l'iniezione e si installa un packer sul foro aperto.

Dopodichè si può riprendere l'iniezione dal packer appena installato.

2. Un altro segnale che la fessura non può essere riempita ulteriormente è lo sviluppo di contro-pressione. L'aumento di pressione è indicato nel manometro della pompa, e il flusso di prodotto attraverso quello specifico ingresso si riduce o si ferma completamente. A questo punto si interrompe l'iniezione e si procede con il packer successivo.

3. Altro segnale comune è quando la resina o la schiuma fuoriesce da qualche parte nel muro.



Attenzione:

Anche l'applicatore più esperto non può guardare dentro al muro. Perciò va sempre tenuto presente che nonostante una scrupolosa applicazione è sempre possibile che sia necessaria una seconda iniezione a distanza di tempo a causa delle difformità della parete o altri difetti non prevedibili.

Modi differenti di iniettare fessure asciutte, umide o con venute d'acqua:

Nel caso di fessure asciutte o umide, basta una singola iniezione di KÖSTER 2 IN 1. Questo significa iniettare ciascun packer una sola volta fino al riempimento della fessura.

Nel caso di fessure con perdite attive, l'iniezione viene fatta in due tempi:

1. Iniezione di KÖSTER 2 IN 1 fino a quando la resina esce sotto forma di schiuma dal foro adiacente o dall'imbocco della fessura oppure si sviluppa una contropressione.

2. L'iniezione successiva di KÖSTER 2 IN 1 viene eseguita entro circa 10-15 minuti. La seconda iniezione deve essere effettuata entro il tempo massimo di pot life del prodotto miscelato.

Da ricordare quando si sceglie un sistema di iniezione

Prodotti da iniezione

- **Viscosità del prodotto:** Per riempire fessure sottili o capillari è necessaria una bassa viscosità, mentre per fessure più ampie è necessario un prodotto ad alta viscosità.
- **Prodotti rigidi o elastici:** Per le fessure dinamiche è necessario un prodotto flessibile o elastico per assicurare l'impermeabilizzazione permanente. Le resine da iniezione rigide vengono utilizzate per il ripristino strutturale.
- **Resine a schiuma o a corpo solido:** La schiuma viene utilizzata per bloccare perdite attive, le resine a corpo solido per sigillare le fessure in modo permanente. In molti casi, la schiuma viene iniettata come primo passo e successivamente si inietta una resina a corpo solido.
- **Tempo di reazione:** Quando si bloccano perdite attive è necessario avere un prodotto con un tempo di reazione breve. Se la fessura è asciutta, il tempo di reazione può essere più lungo.
- **Resistenza contro alcali o attacco chimico:** Considerando dove si manifesta la crepa, potrebbe essere necessario utilizzare prodotti resistenti alle sostanze chimiche o agli alcali.
- Il prodotto utilizzato deve essere in ogni caso **non corrosivo** dei ferri d'armatura.



Packer

- I packer da iniezione devono poter essere installati e rimossi facilmente. Nei lavori di iniezione la manodopera è il fattore di costo più importante se comparato al costo del materiale. Per contenere il costo totale, è importante **che l'applicazione sia facile**.
- **Tenuta:** Le resine da iniezione e le schiume hanno tempi di maturazione da pochi secondi ad alcuni giorni. Per questo motivo, è fondamentale che il packer sia a tenuta sul foro di iniezione. I packer che perdono dal foro durante la maturazione della resina possono portare al fallimento dell'impermeabilizzazione.
- **Sicurezza:** L'operazione di iniezione nelle fessure richiede una pressione molto alta, a volte più di 100 bar. I packer fissati male possono disinnestarsi ed essere catapultati fuori dal foro come proiettili. Per questo motivo bisogna utilizzare solamente prodotti di alta qualità.
- **Packer adatti per ogni tipo di applicazione:** Per iniezioni a bassa pressione, i packer di plastica a tassello "impact" sono ideali. Sono economici e semplici da installare. Per iniezioni ad alta pressione invece, è richiesto un packer metallico di alta qualità.
- **Diametro, distanza e profondità del foro di iniezione:** La foratura è uno dei processi che richiede più tempo nell'iniezione delle fessure, ed è un fattore importante nel calcolo dei costi di installazione.



Perchè usare poliuretani?

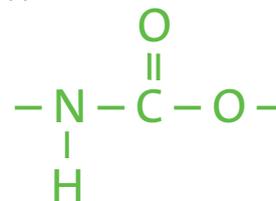
I poliuretani possono essere progettati per formare un materiale flessibile o soffice-elastico ma anche per formare un materiale rigido. Sia le schiume che le resine a corpo solido possono essere fatte di poliuretano.

I poliuretani aderiscono molto bene sia su supporto umido che su superfici asciutte. L'adesione alla superficie è molto importante durante l'impermeabilizzazione e l'iniezione a pressione.

Anche il pot life può essere modificato, rendendo possibile la produzione di materiali da iniezione che abbiano un pot life adatto anche per climi caldi.

I poliuretani sono economicamente vantaggiosi

in rapporto alle loro prestazioni e ai molteplici campi di applicazione.



Producono meno calore rispetto alle resine epossidiche durante la reazione esotermica.

Lo sviluppo di calore durante la reazione del prodotto può causare tensioni nel supporto.

Un altro vantaggio importante dei poliuretani è che non corrodono i ferri d'armatura.

KÖSTER Packer da iniezione

KÖSTER Superpacker

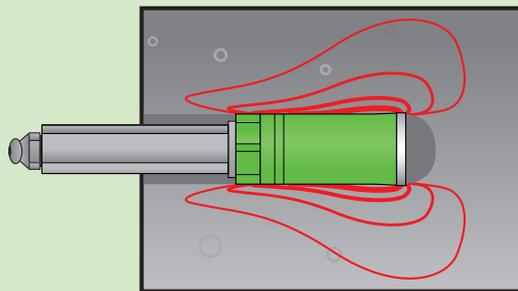
Il KÖSTER Superpacker è un prodotto innovativo di KÖSTER BAUCHEMIE AG. L'obiettivo durante lo sviluppo di questo packer è stato quello di creare un packer di alta qualità, che fosse particolarmente sicuro e facile da installare. Il KÖSTER Superpacker garantisce una pressione di contatto al foro estremamente alta, grazie all'anima tronco-conica del meccanismo di serraggio.

Le quattro alette e la doppia zigrinatura nella guarnizione di gomma del packer prevengono la rotazione durante il serraggio, facilitando così il fissaggio ottimale del packer nel foro.

I test dimostrano che il nuovo KÖSTER Superpacker ha un notevole miglioramento nella resistenza all'estrazione comparato con i packer

convenzionali. Questo migliora notevolmente la sicurezza durante il lavoro.

L'alta pressione che si sviluppa serrando il packer è localizzata in profondità nel supporto rispetto ai packer tradizionali. Si evitano così le rotture in prossimità dell'imbocco del foro durante il serraggio.



La tabella seguente fornisce una panoramica dei packer da iniezione della linea KÖSTER. Contatta il nostro supporto tecnico per ulteriori informazioni.

Immagine prodotto	Nome del prodotto	Campo di applicazione	Misure
	KÖSTER Superpacker	I KÖSTER Superpacker sono adatti per iniezioni in pressione. Vengono inseriti nel foro fino a quando la parte in gomma risulti completamente all'interno. A questo punto stringendo il packer la parte in gomma viene schiacciata a pressione sulle pareti del foro in modo da ottenere una installazione stabile e sicura.	13 x 115 mm 13 x 85 mm 10 x 115 mm 10 x 85 mm
	KÖSTER ONE-DAY-SITE Superpacker	Il packer KÖSTER ONE-DAY-SITE permette di completare i lavori di iniezione lo stesso giorno. Subito dopo aver iniettato, la parte del packer che esce dal muro può essere svitata e rimossa. La parte interna del packer rimane nel muro sigillando il foro, in questo modo il prodotto iniettato non può fuoriuscire, anche se sottoposto ad alta pressione. Dopo aver chiuso il foro il lavoro è completato.	13 x 120 mm 13 x 90 mm
	KÖSTER Impact Packer 12	Packer per iniezione con valvola di non ritorno per iniettare resine. I packer KÖSTER Impact sono fatti di plastica e sono di forma tronco-conica. Sono disponibili con o senza valvola a sfera, tuttavia nella maggior parte dei casi si usa la versione con valvola a sfera. Normalmente vengono troncati appena sotto la superficie della parete dopo l'applicazione; il foro che rimane deve essere successivamente chiuso.	12 x 70 mm
	KÖSTER Lamella Impact Packer	Packer modulare ad impatto per l'iniezione di malte, gel, e resine da iniezione. A seconda dell'applicazione può essere integrato con una valvola di non ritorno slip-on. Diametro del foro 18 mm. Brevettato.	18 x 112 mm

KÖSTER Pompe per iniezione

Immagine prod.	Nome del prodotto	Descrizione
	KÖSTER Pompa manuale (con o senza manometro)	La pompa manuale KÖSTER è uno strumento per l'iniezione di resine, per piccoli lavori o per zone dove risulta difficile l'accesso. La pressione di esercizio è max. 100 bar, l'output è 2-3 cm ³ per colpo. La pompa manuale KÖSTER è adatta per tutte le resine da iniezione KÖSTER IN (schiume e resine). E' fornita con o senza manometro.
	KÖSTER 1C Injection Pump	La pompa elettrica KÖSTER 1C Injection Pump è adatta per iniettare le resine KÖSTER nelle fessure e nei vuoti. E' adatta per le resine da iniezione KÖSTER IN (schiume e resine).
	KÖSTER Pompa a pedale	Pompa a pedale con pistone per l'iniezione di resine. Adatta per tutte le resine da iniezione KÖSTER IN (schiume e resine).
	KÖSTER Loka Pump	Pompa a membrana manuale per il pompaggio e l'iniezione di KÖSTER Micro Grout.

Cose da sapere sul Pot Life

La definizione tecnica di "pot life" è il tempo che una resina impiega a sviluppare una viscosità sopra gli 800 mPa.s.

Se la viscosità è sopra a 800 mPa.s, la resina non può più essere iniettata in modo efficace. Il pot life del prodotto è importante per l'applicatore, perchè definisce quanto tempo gli rimane per l'iniezione dopo aver correttamente miscelato i componenti.

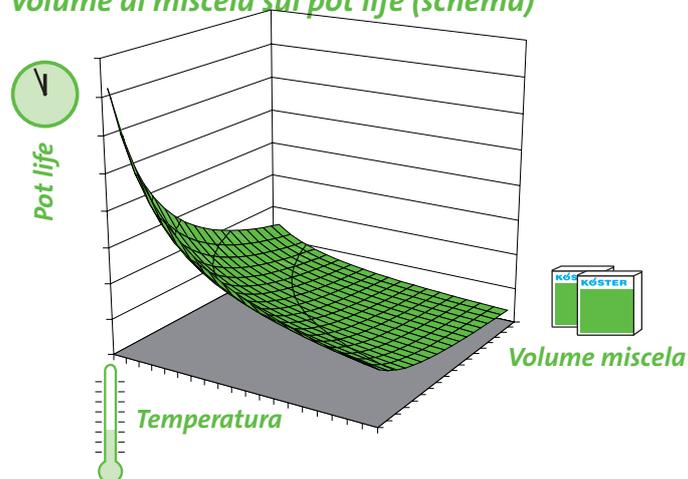
Il pot life è influenzato dalla temperatura ambientale e dalla quantità di prodotto che viene miscelata. Normalmente si misura a 20°C su una miscela di 1 litro di prodotto. Il pot life scende parecchio ad alte temperature: un pot life di 30 minuti a 20°C (1 l) scende a 20-25 minuti a 30°C (1 l). Il volume di prodotto che viene miscelato è altrettanto importante perchè la reazione esotermica della resina genera calore. Più prodotto viene mescolato in una volta, più calore viene generato e il tempo di reazione si riduce ulteriormente. Un pot life di 30 minuti (a 20°C) ottenuto miscelando un volume di 1 l scende a circa 23 minuti miscelando un volume di 5 l (a 20°C). Questi esempi sono relativi a resine di media reattività.

Con il prodotto KÖSTER IN 5, KÖSTER offre una resina che permette un lungo tempo di applicazione, anche ad alte temperature. KÖSTER IN 3 e KÖSTER IN 2 sono disponibili in versione "HT" per ambienti climatici ad alte temperature. In condizioni di bassa temperatura la resina dovrebbe essere riscaldata a circa 20°C prima di essere miscelata.

Il pot life non è necessariamente correlato con

il tempo di reazione della resina all'interno della fessura. Una resina idro-reattiva reagisce più velocemente all'interno del muro a causa della turbolenza che si manifesta fra la resina e l'acqua durante l'iniezione, fenomeno che porta ad una reazione rapida della resina.

Influenza della temperatura e del volume di miscela sul pot life (schema)



Altri due parametri importanti quando parliamo di schiume sono il "tempo inizio reazione" e il "tempo di espansione". Il tempo di inizio è il tempo che occorre a una resina schiumogena per iniziare a formare la schiuma dal momento che incontra l'acqua. Il tempo di espansione è il tempo durante il quale la schiuma continua a formarsi. Il tempo di inizio e di espansione sono cruciali durante l'impermeabilizzazione. Forti venute d'acqua possono essere bloccate con successo solo se il tempo di inizio e di espansione sono molto brevi, in modo che il prodotto iniettato possa reagire prima di essere dilavato dalla pressione dell'acqua. KÖSTER IN 7 e KÖSTER IN 1 sono resine da iniezione a schiuma rapida.

Dati tecnici

KÖSTER IN 1 Schiuma da iniezione

Dati tecnici

- Rapporto di miscelazione in volume: Comp. A : B: 12 : 1
- Rapporto di miscelazione in peso: Comp. A : B: 10 : 1
- Viscosità della miscela a 25°C: circa 300 mPa.s
- Densità della miscela a 20 °C: circa 1.1 kg / l
- Densità della schiuma reagita: circa 0.1 g / cm³
- Volume di espansione: max. 1:30
- Tempo inizio reazione: circa 30 secondi
- Tempo di espansione: circa 60 secondi
- Fuori tatto dopo: circa 2 minuti

Resa: circa 0.1 kg / l vuoto

KÖSTER IN 2 Resina da iniezione

Dati tecnici

- Rapporto di miscelazione in volume: Comp. A : B: 2 : 1
- Rapporto di miscelazione in peso: Comp. A : B: 5 : 3
- Viscosità (A + B): circa 200 mPa.s
- Densità (della miscela): circa 1.1 kg / l
- Pot life (20 °C, 1 l miscela): 30 min
- Temperatura di applicazione: sopra + 5 °C
- Durezza Shore D / DIN 53505: 25 – 35

Resa: circa 1.1 kg / l vuoto

KÖSTER IN 3 Resina da iniezione

Dati tecnici

- Rapporto di miscelazione in volume Comp. A : B: 2 : 1
- Rapporto di miscelazione in peso Comp. A : B: 5 : 3
- Viscosità (A+B): (ISO 2555) circa 200 mPa.s
- Densità (della miscela): (DIN 53479) 1.1 kg / l
- Pot life (20 °C, 1 l miscela): (DIN EN 1504-5) 40 min
- Temperatura di applicazione: sopra + 5 °C
- Resistenza a compressione: > 80 N / mm²
- Forza di adesione (Calcestruzzo): > 14 N/mm²
- Resistenza a trazione (dopo 7 d / 23 °C / 65 % u.r.): circa 12 N/mm²

Resa: circa 1.1 kg / l vuoto

KÖSTER IN 4 Resina da iniezione

Dati tecnici

- Rapporto di miscelazione in volume Comp. A : B: 1 : 1
- Rapporto di miscelazione in peso Comp. A : B: 1 : 1.1
- Viscosità (+ 21 °C) Comp. A: circa 50 mPa.s
- Viscosità (+ 30 °C) Comp. B: circa 30 mPa.s
- Resistenza a trazione (+ 20 °C): circa 0.9 MPa
- Temperatura di transizione vetrosa: circa - 12 °C
- Pot life (20 °C, 1 l miscela): circa 3 ore
- Temperatura di applicazione: da + 5 °C a + 35 °C

Resa: circa 1.1 kg / l vuoto

KÖSTER IN 5 Resina da iniezione

Dati tecnici

- Rapporto di miscelazione in volume Comp. A : B: 1 : 1
- Rapporto di miscelazione in peso Comp. A : B: 1 : 1.1
- Viscosità (25 °C) Comp. A: circa 65 mPa.s
- Viscosità (25 °C) Comp. B: circa 90 mPa.s
- Punto di infiammabilità: > 200 °C
- Pot life (20 °C): circa 4 ore
- Temperatura di applicazione: sopra + 5 °C
- Marcato CE secondo DIN EN 1504-5

Resa: circa 1.1 kg / l vuoto

KÖSTER Micro Grout 1C

Dati tecnici

- Pot life: circa 100 min
- Resistenza a compressione 28 giorni: > 60 N/mm²
- Modulo di finezza (Blaine): > 5500 cm²/g

Resa: circa 1.6 kg / l vuoto

KÖSTER IN 7 Resina da iniezione

Dati tecnici

- Viscosità della miscela a 25°C: circa 300 mPa.s
- Volume di espansione: max. 1:30
- Densità della miscela a 20 °C: circa 1.1 kg / l
- Densità della schiuma reagita: circa 0.1 g / cm³
- Tempo inizio reazione: circa 30 secondi
- Tempo di espansione: circa 60 secondi
- Fuori tatto dopo: circa 2 minuti
- Rapporto di miscela (in peso): 10 : 1 (A : B)
- Rapporto di miscela (in volume): 12 : 1 (A : B)

Resa: circa 0.1 kg / l vuoto

KÖSTER 2 IN 1 Resina da iniezione

Dati tecnici

- Viscosità della miscela a 25°C: (ISO 2555) circa 250 mPa.s
- Espansione a contatto con l'acqua: max. 1:20
- Densità della miscela a 20°C: (DIN53479) circa 1.1 kg/l
- Peso specifico della schiuma reagita: circa 0.05-0.1 g/cm³
- Tempo di reazione a contatto con l'acqua: circa 50 sec.
- Tempo di espansione: circa 180 sec.
- Fuori tatto dopo: circa 6 min.
- Pot life (20°C, 1 kg di miscela): (DIN EN 1504-5) 45 min.
- Tempo di reazione senza contatto con acqua (a 20°C): circa 24 h.
- Rapporto di miscela (in peso): 1 : 1 (A : B)
- Rapporto di miscela (in volume): 1 : 1 (A : B)

Resa: circa 0.1 kg/l vuoto (schiuma)

Circa 1.1 kg / l vuoto (resina solida)

KÖSTER KB-Pox IN

Dati tecnici

- Pot life (DIN EN 16945): circa 80 min. (+ 20 °C, 100 g miscela)
- Temperatura di applicazione: sopra + 5 °C
- Temperatura ottimale di applicazione: + 15 °C
- Densità della miscela (DIN 53479): circa 1.0 g/cm³
- Viscosità della miscela (ISO 2555): circa 120 mPa.s (+ 15 °C)
- Resistenza a compressione (7 giorni): > 50 N/mm²
- Resistenza a trazione per flessione calcestruzzo asciutto standard C50/60: > 4 N/mm²
- Resistenza a trazione per flessione calcestruzzo saturo standard C 50/60: > 2 N/mm²
- Colore: trasparente
- Rapporto di miscelazione in volume: Comp. A : B: 2.8 : 1
- Rapporto di miscelazione in peso: Comp. A : B: 3.14 : 1

Resa: Circa 1.0 kg / l vuoto

Test importanti di prodotto:

KÖSTER IN 1: Certificato di test K-25015-15-Ko secondo le Linee Guida per la Valutazione Igienica dei Rivestimenti Organici a Contatto con l'Acqua Potabile, Istituto di Igiene, Gelsenkirchen

KÖSTER IN 2: Certificato di test K-25015-15-Ko secondo le Linee Guida per la Valutazione Igienica dei Rivestimenti Organici a Contatto con l'Acqua Potabile, Istituto di Igiene, Gelsenkirchen

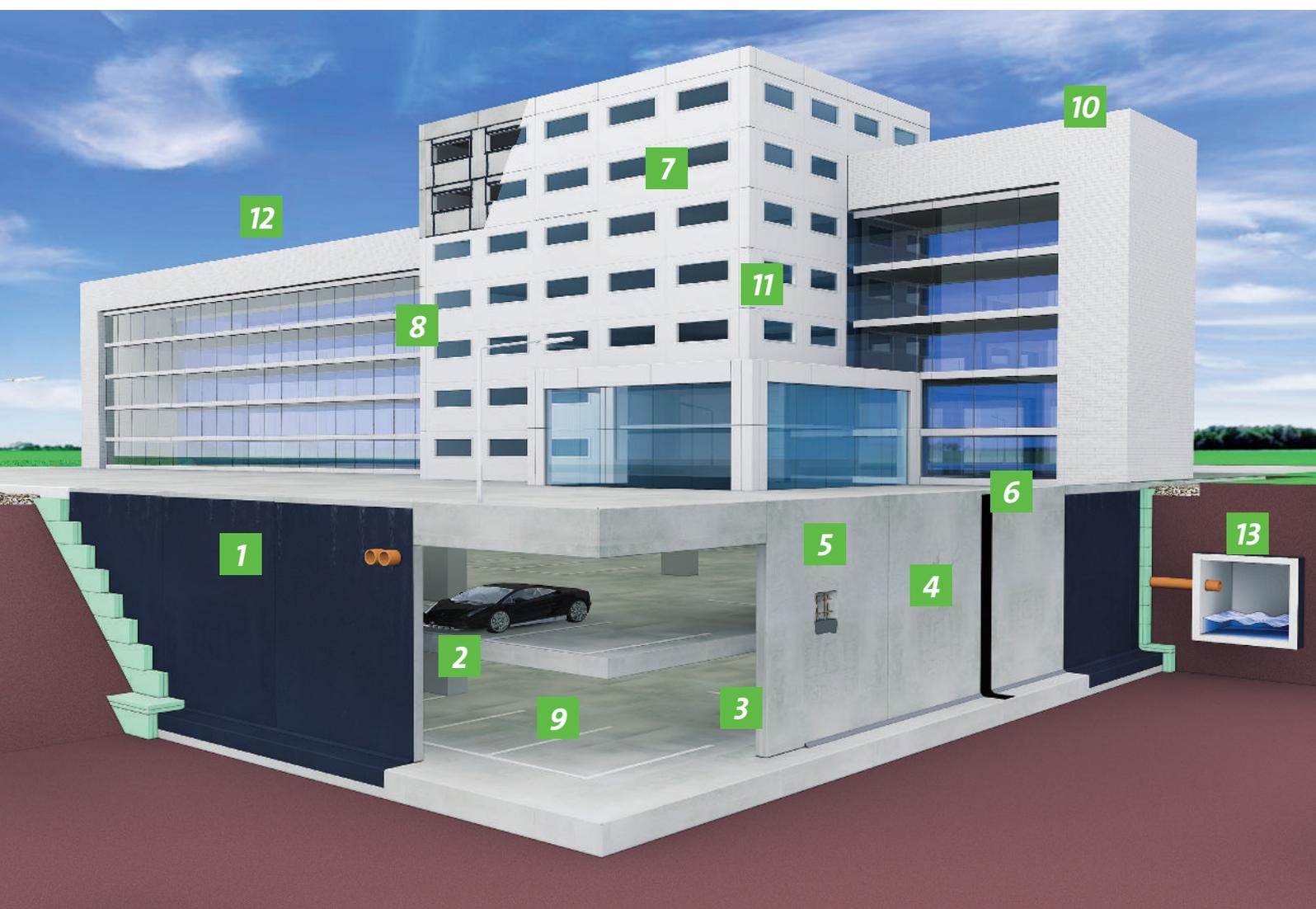
KÖSTER IN 3: Certificato ufficiale di test, Ostfriesland (Technical College) – Proprietà della resina

KÖSTER IN 5: Test sulle caratteristiche fisiche secondo DIN EN 1504-5, MPA Braunschweig

KÖSTER 2 IN 1: Test sulle caratteristiche fisiche secondo DIN EN 1504-5, MPA Braunschweig

KÖSTER Gamma Prodotti

- 1 Impermeabilizzazione esterna interrati
- 2 Impermeabilizzazione interna
- 3 Barriere orizzontale/
Risanamento murature
- 4 Iniezione di fessure
- 5 Protezione e ripristino del calcestruzzo
- 6 Sigillatura dei giunti di espansione
- 7 Impermeabilizzazione bagni e aree umide
- 8 Controllo delle muffe
- 9 Rivestimento pavimenti
- 10 Protezione facciavista
- 11 Impermeabilizzazione balconi e terrazze
- 12 Impermeabilizzazione coperture
- 13 Impermeabilizzazione vasche acqua potabile



KÖSTER BAUCHEMIE AG sviluppa, produce e commercializza una linea completa di prodotti specifici per la riparazione del calcestruzzo e l'impermeabilizzazione. Il gruppo KÖSTER nasce nel 1982 in Germania, e conta ad oggi 24 aziende che sono rappresentate in più di 50 paesi. La nostra politica è quella di offrire prodotti per l'edilizia della massima qualità, durabilità e prestazione.



ecOBETON[®]
Distributore Köster Italia

koster@ecobeton.it
www.kosteritalia.it

Il servizio su cui puoi contare

Con il nostro servizio e la rete di distribuzione internazionale in moltissimi paesi possiamo offrirti consulenza professionale e supporto tecnico direttamente sul campo. I prodotti per l'impermeabilizzazione saranno consegnati rapidamente e proteggeranno la tua proprietà in modo efficiente e duraturo.

Per maggiori informazioni, contatta:

KÖSTER
Waterproofing Systems



DEUTSCHE BAUCHEMIE



KÖSTER BAUCHEMIE AG | Dieselstraße 1–10 | D-26607 Aurich | Germany
Phone: +49 (4941) 9709-0 | Fax: +49 (4941) 9709-40 | info@koster.eu | www.koster.eu