Iniezione in componenti

Riempimento di crepe e cavità nel calcestruzzo e nella muratura

WEBAC®





QUALITY SINCE WEBAC® 1978 MADE IN GERMANY

Questo opuscolo ha lo scopo di fornire informazioni non vincolanti basate sullo stato attuale delle nostre conoscenze, anche le informazioni fornite a proposito dai nostri dipendenti non sono vincolanti. Poiché non conosciamo le esatte condizioni chimiche, tecniche e fisiche dell'applicazione specifica, queste informazioni non esonerano l'utilizzatore dal testare i prodotti o i processi stessi per quanto riguarda la loro idoneità per l'applicazione prevista e pertanto non rappresentano alcuna garanzia di idoneità ad uno scopo specifico. L'utente è responsabile del rispetto delle normative e dei requisiti durante l'applicazione. Con la pubblicazione del presente opuscolo, le edizioni precedenti perdono la loro validità. Copyright di WEBAC-Chemie GmbH. La duplicazione e/o la stampa di estratti di questo opuscolo è consentita solo previa autorizzazione della ditta WEBAC-Chemie GmbH. Versione 09/22-2

Indice

Prefazione
Crepe nella struttura 2
Possibilità di applicazioni di filler per crepe

Norme e direttive
Significato del marchio CE
(DIN EN 1504-5) 3
Esempio di marcatura CE di un filler per crepe
Spiegazione della classificazione CE

Accertamento dello stato effettivo
Analisi strutturale 4–7
Tipi di crepe e loro cause
Condizioni di umidità delle crepe
Impurità e contaminazione delle crepe

Applicazioni speciali
Crepe e cavità nella muratura 8
Iniezione per la sicurezza statica

Gamma di prodotti
Filler per crepe 9
Packer 10
Spaziatura dei packer
Pompe 11
Pressione d'iniezione

Sicurezza sul lavoro
Dispositivi di protezione e primo soccorso .. 12
Dispositivi di protezione individuale e misure di sicurezza
Primo soccorso

Esecuzione/lavorazione
Iniezione mediante packer per iniezione 13
Iniezione tramite packer adesivo 14
Sigillatura 15

Tutela dell'ambiente
Smaltimento 16
Istruzioni generali per lo smaltimento
Riciclaggio dei contenitori vuoti

Iniezione in componenti 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

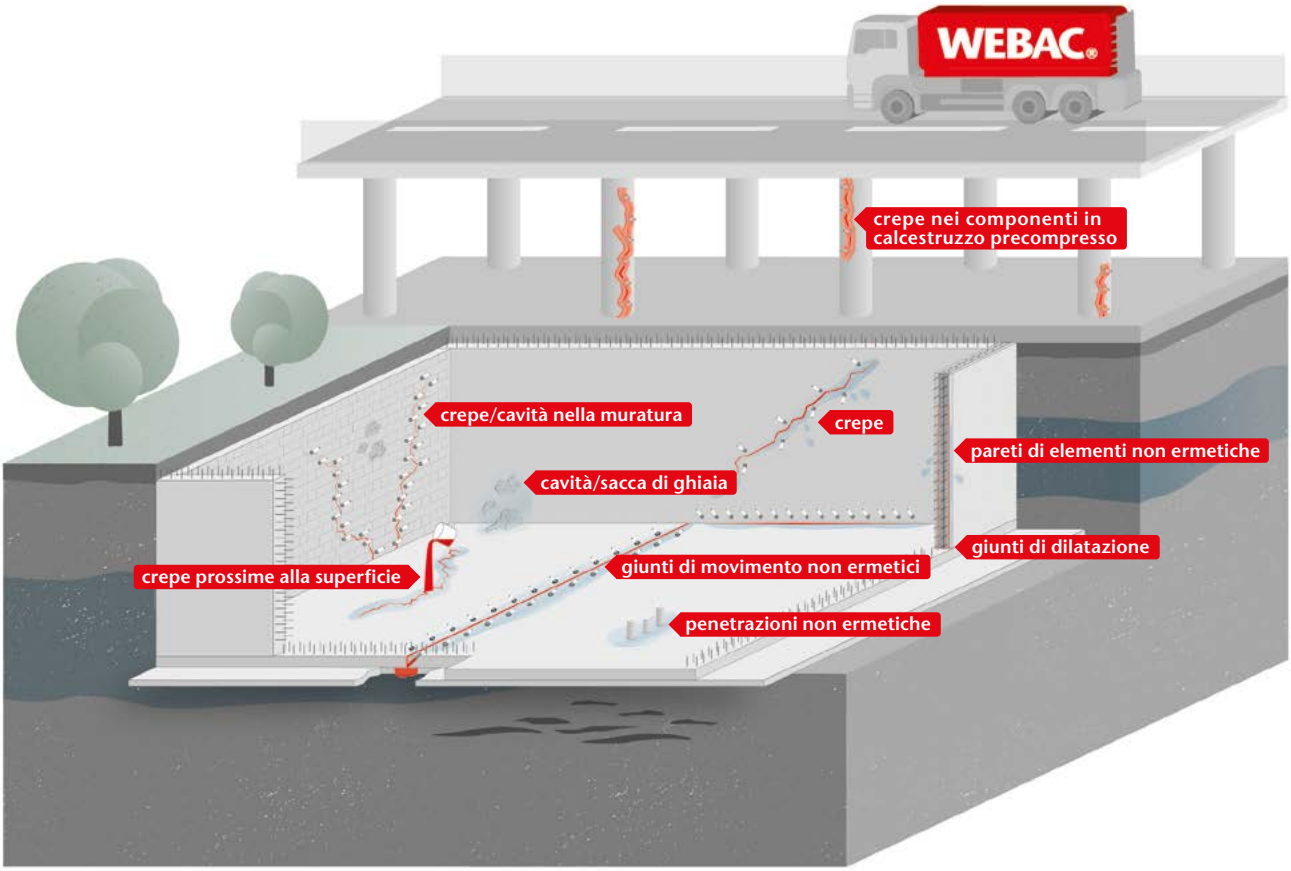
Prefazione

Crepe nella struttura

Attraverso crepe e cavità l'umidità e le sostanze dannose per l'edificio (ad es. cloruri) possono penetrare negli elementi strutturali e quindi danneggiare la struttura degli edifici e compromettere la resistenza delle costruzioni.

La progettazione competente e la selezione di un sistema di iniezione adeguato (materiale, macchina, metodo) sono prerequisiti per lavori di riparazione di successo, tenendo conto delle vigenti direttive di riparazione, delle norme applicabili e delle regole tecniche generalmente riconosciute.

Possibilità di applicazioni di filler per crepe

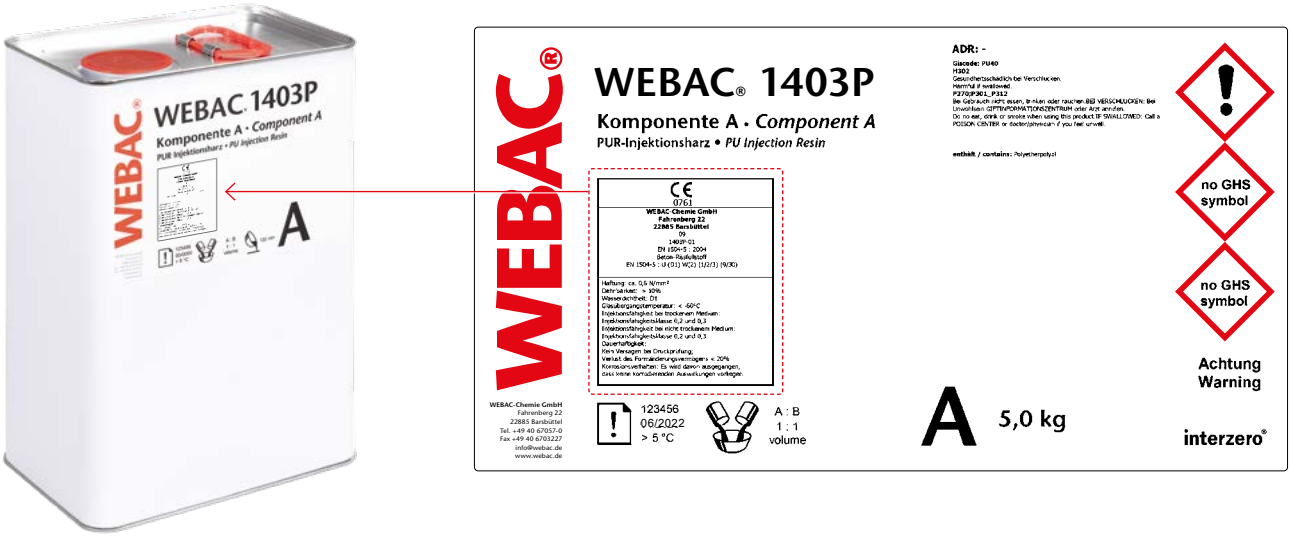


Significato del marchio CE

(secondo DIN EN 1504-5)

Secondo il regolamento UE sui prodotti da costruzione (BauPVO), la marcatura del prodotto da costruzione con il marchio CE è un prerequisito per la sua messa in commercio. In questo modo il produttore documenta di assumersi la responsabilità della conformità del prodotto da costruzione alle prestazioni specificate nella dichiarazione di prestazione. Questo è importante per chi utilizza il prodotto, poiché ora con la dichiarazione di prestazione egli può verificare e dimostrare l'utilizzabilità del prodotto sotto l'aspetto legale e tecnico.

Esempio di marcatura CE di un filler per crepe



Spiegazione della classificazione CE

U(D1) → riempitore espandibile (impermeabile fino a 2x10^5 Pa)

W(2) → larghezza della crepa 0,2 mm

(1/2/3) → stato di umidità della crepa: secco, umido, bagnato

(9/30) → settori d'impiego 9–30 °C

U destinazione d'impiego
- **F** riempimento forzato
- **F1** forza adesiva > 2 N/mm²
- **F2** forza adesiva > 0,6 N/mm²
- **D** riempimento dilatabile
- **D1** impermeabile a 2x10^5 Pa
- **D2** impermeabile a 7x10^5 Pa

W ampiezza della crepa in decimi di millimetro (1-2-3-5-8)

Stato di umidità

1 asciutto **2** umido **3** bagnato **4** acqua corrente

Nota: rispettare le norme e direttive regionali!

Accertamento dello stato effettivo

Analisi strutturale

Per la riparazione sostenibile di opere edilizie danneggiate è necessario un progetto di recupero completo e correlato all'edificio. Questa analisi dello stato di opere edilizie viene utilizzata per determinare lo stato attuale ed è il primo e più importante passo verso una ristrutturazione di successo e sostenibile. Questa analisi serve a determinare le condizioni attuali dell'edificio ed è il primo e più importante passo verso una ristrutturazione di successo.

ACCERTAMENTO DELLO STATO EFFETTIVO (DATI DI RIFERIMENTO)

Descrizione del progetto

- Livello dell'acqua nella struttura
- Ubicazione del cantiere (dintorni)
- Indirizzo/nome della via
- Dipendenza meteorologica

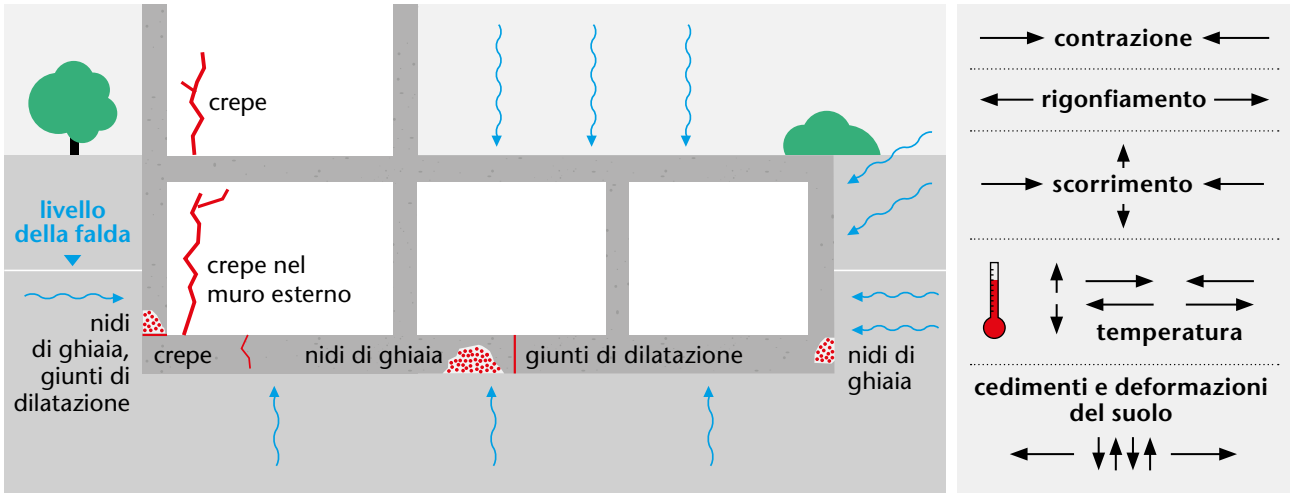
Fabbricato

- Struttura muraria
- Materiale
- Spessore della costruzione
- Impermeabilizzazioni presenti

Causa(e) della penetrazione di umidità

- Crepe, vuoti e/o imperfezioni
- Cedimenti del suolo o dei componenti
- Tubi otturati/scoppiati
- Mancanti/difettosi/deteriorati livelli di impermeabilizzazione

Tipi di crepe e loro cause



Possibili danni al calcestruzzo in edifici esistenti

Accertamento dello stato effettivo

Analisi strutturale

Le crepe hanno spesso cause diverse. Possono derivare dalle proprietà del calcestruzzo o anche dallo stress del calcestruzzo.

Proprietà del calcestruzzo

- Calore di idratazione e raffreddamento
- Ritiro
- Scorrimento
- Rigonfiamento

Stress del calcestruzzo

- Carico
- Deformazioni ostacolate
- Influenze della temperatura
- Assestamenti
- Deformazione del terreno di fondazione
- Carbonatazione

Comunque queste cause non forniscono ancora alcuna indicazione se trattasi di crepe superficiali o addirittura di crepe di separazione. La conoscenza esatta della struttura della crepa può essere ottenuta solo mediante carotaggio nell'area danneggiata.

Per non stressare la struttura con l'estrazione di carote, esiste anche la possibilità di scegliere un metodo di esame non aggressivo per il componente. Si consiglia l'esame della struttura con la tecnologia a raggi X o ad ultrasuoni.



Carotaggio: Individuazione di cavità, andamento delle crepe, stato di umidità e contaminazione

Iniezione in componenti 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

Accertamento dello stato effettivo

Analisi strutturale

Condizioni di umidità delle crepe

Le crepe possono avere diversi stati di umidità, che vanno da secchi a molto acquiferi (vedi foto).

Queste condizioni di umidità, così come le condizioni di temperatura (temperatura del componente e del materiale), sono un fattore importante nella scelta del filler appropriato.

Secco



- Il bordo della crepa e la superficie del componente sono visibilmente asciutti, non è possibile l'accesso di acqua
- Non è rilevabile una influenza dell'acqua sull'area della crepa/cavità
- Possibile infiltrazione di acqua, ma può essere esclusa da un tempo sufficientemente lungo

Umido



- Cambiamento di colore dovuto all'acqua (assorbimento d'acqua capillare) tuttavia nessuna uscita di acqua nell'area della crepa o della cavità
- Segni di uscita di acqua nel passato recente
- Crepe/cavità riconoscibili umide o umide opache, anche su carote asciutte

Bagnato



- Acqua stagnante visibile nella crepa o in goccioline fini nell'area della crepa
- L'acqua fuoriesce a bollicine dall'area della crepa

Acqua corrente



- L'acqua scorre attraverso la crepa o la cavità come un flusso d'acqua continuo

Analisi strutturale

Impurità e contaminazione delle crepe

Se l'acqua può penetrare nelle crepe per un lungo periodo di tempo, anche contaminanti come oli o cloruri possono penetrare per questa via nella struttura. Anche le sinterizzazioni, visibili sulla superficie del componente, sono un indizio di crepe umide o bagnate. Queste sinterizzazioni hanno sul filler anche effetti di riduzione dell'adesione, che dopo un'iniezione inizialmente riuscita possono, nel peggiore dei casi, causare di nuovo penetrazioni.



Sinterizzazioni



Oli



Efflorescenze di calcare



Contaminanti organici

Queste figure mostrano diversi tipi di contaminazione che si possono trovare nei cantieri come questi o simili a questi. Un risanamento efficace della crepa dipende fondamentalmente dall'adesione che avviene nell'interno della struttura della crepa sui fianchi della stessa. A tale scopo prima dell'iniezione è necessario rimuovere dalla crepa le sostanze che riducono l'adesione, come ad es. le parti staccate e sgretolate oppure gli oli ed i grassi.

Iniezione in componenti 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

Crepe e cavità nella muratura

Anche le murature (ad es. murature in concio/mattoni) nel corso del loro utilizzo sono esposte a molte influenze, che possono portare alla formazione di crepe e cavità. Questi danni possono influire sulle proprietà di utilizzo, ma anche sulla stabilità dell'elemento strutturale e devono essere perciò riparati.

Riempiendo le cavità e/o chiudendo le crepe, la struttura muraria viene nuovamente ripristinata.

Iniezione per la sicurezza statica

Esistono due concetti concorrenti per il ripristino della portata nelle opere murarie:

- Il consolidamento dell'intera struttura muraria nelle zone ammalorate viene effettuata mediante iniezioni estensive con resine da iniezione, che hanno una resistenza inferiore rispetto al laterizio, al fine di evitare fratture secondarie nella sostanza lapìdea.
- Le resine da iniezione ad alta resistenza vengono iniettate in aree ben definite per la formazione mirata di colonne o travi rilevanti per la struttura portante (ancoraggi di stabilità).





Prodotto di riempimento WEBAC® 1660





Prodotto di riempimento WEBAC® 4110

Gamma di prodotti

Filler per crepe

Le crepe nel calcestruzzo o nella muratura devono essere riempite soprattutto quando pregiudicano la stabilità di un'opera edile. A tal fine WEBAC offre una delle gamme di prodotti più ampie ed efficaci. I nostri prodotti sono adatti per la riparazione di vari componenti minerali con un'ampia varietà di larghezze di crepe, livelli di umidità e temperature di lavorazione.

A seconda dell'obiettivo di riparazione desiderato, vengono utilizzati filler speciali.

CATEGORIA D

Filler dilatabile per crepe

Per il riempimento limitatamente dilatabile sono necessarie strutture che non portino allo strappo del filler su tutta la superficie della crepa.

Esempi di prodotti

Resine da iniezione PU

WEBAC· 155
WEBAC· 1403P
WEBAC· 1405
WEBAC· 1500

CATEGORIA F

Filler per crepe a bloccaggio forzato

Le resine per iniezione EP a bassa viscosità e prive di solventi vengono utilizzate principalmente per il collegamento forzato (riempimento).

Le buone proprietà di dilatazione e fluidità di questi filler per crepe consentono l'iniezione in crepe con larghezze > 0,1 mm e la penetrazione fino alle ramificazioni più sottili.

Un bloccaggio forzato può essere ottenuto anche con alcune resine poliuretaniche.

Esempi di prodotti

Resine da iniezione PU

WEBAC· 1660

Resine da iniezione EP

WEBAC· 4110
WEBAC· 4170T

CATEGORIA S

Filler per crepe espansivo

I gel di acrilato elastici e espansivi vengono utilizzati per sigillare le giunzioni dei componenti e per proteggere i componenti dall'ingresso di acqua o da sostanze inquinanti (ad esempio cloruri).

Questi prodotti sono caratterizzati da buone proprietà di penetrazione, elevata adesione sui fianchi e tempi di reazione regolabili.

Esempi di prodotti

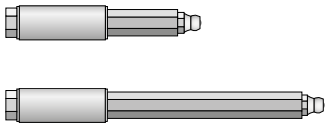
Gel di acrilato

WEBAC· 240 + Bseal I
WEBAC· 270

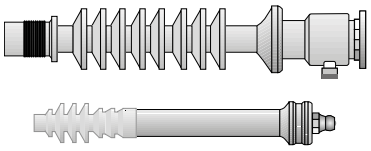
Gamma di prodotti

Packer

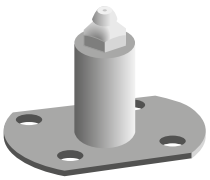
I packer da iniezione WEBAC rappresentano la connessione tra il dispositivo di iniezione e l'elemento strutturale. A seconda della pressione richiesta, del componente e della natura speciale del materiale di iniezione, sono disponibili in diverse versioni.



Packer a vite WEBAC® tipo S



Packer ad impatto WEBAC®



Packer adesivi WEBAC® in plastica

Spaziatura dei packer

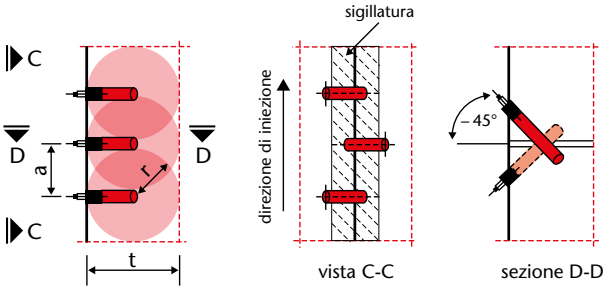
Packer da iniezione

Nel caso ideale, i fori vengono eseguiti alternati rispetto alla crepa con un angolo di 45° per incrociare l'andamento della crepa al centro del componente e comprendere le crepe che sporgono nel componente.

La distanza tra i fori dipende dallo spessore del componente, dalla viscosità del materiale e dal tempo di lavorazione (tempo utile di impiego). Nel caso ideale la distanza tra i fori è ½ dello spessore del componente.

Packer adesivi

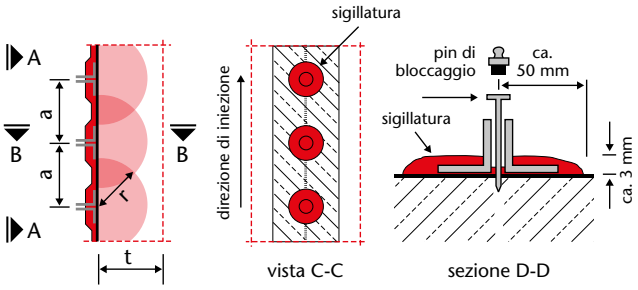
Se non è possibile utilizzare i packer per iniezione, ad es. nel caso di componenti in cemento armato precompresso, rinforzo portante nel componente o tutela dei monumenti, per le iniezioni si possono utilizzare i packer adesivi. Questi si posizionano direttamente sulla crepa e collocano saldamente nella sigillatura. In questo caso una sigillatura è opportuna a) per impedire la fuoriuscita di materiale sulla superficie e b) per favorire la distribuzione del materiale nella crepa. La distanza tra i packer adesivi corrisponde qui alla sezione trasversale del componente, ovvero allo spessore del componente.



r raggio efficace di un manicotto di riempimento

t spessore dell'elemento

a = t/2 distanza dei packer per iniezione



r raggio efficace di un manicotto di riempimento

t spessore dell'elemento

a = t distanza dei packer adesivi

FORMULA EMPIRICA

Fabbisogno di packer per un componente di 30 cm di spessore:

Packer per iniezione ca. 6–7 pezzi per metro

Packer adesivi ca. 3–4 pezzi per metro

Gamma di prodotti

Pompe

Le pompe WEBAC 1K possono essere utilizzate universalmente in un'ampia gamma di applicazioni. Sono adatte per l'uso professionale nelle iniezioni in crepe, barriere orizzontali successive e compressioni con tubi di iniezione. Possono essere lavorate resine da iniezione WEBAC EP, resine da iniezione PUR e resine da iniezione PUR ad espansione rapida. Come le pompe WEBAC 2K, le pompe WEBAC 1K sono ottimizzate per la lavorazione di questi prodotti WEBAC.



WEBAC® IP EasyPro (pompa a membrana elettrica ad alta pressione 1K)



WEBAC® IP 1K-F4 (pompa a pistone elettrica ad alta pressione 1K)



WEBAC® IP 1K-F3 (pompa a pistone ad aria compressa 1K)



WEBAC® HP 100



WEBAC® HP 250



WEBAC® HEP 1001

Pressione d'iniezione

L'iniezione avviene con una pressione d'iniezione adeguata all'elemento strutturale. Questo dipende dal tipo di packer utilizzato (packer per iniezione o packer adesivo) e dalla resistenza del componente.

FORMULA EMPIRICA

La **pressione d'iniezione** è il valore nominale della pressione di erogazione con cui il filler per crepe viene alimentato nel manicotto (packer).

$$\text{Pressione max.} = \frac{\text{Rigidità del calcestruzzo}}{3} \times 10 \text{ bar}$$

Esempio: C 20/25 = $\frac{25}{3}$ x 10 bar = 83,3 bar

Iniezione in componenti 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

Dispositivi di protezione e primo soccorso

Dispositivi di protezione individuale e misure di sicurezza



Durante la manipolazione di sostanze chimiche e durante la lavorazione di prodotti chimici possono insorgere rischi e pericoli per la salute propria e di altri.

Una preparazione del lavoro attenta e coscienziosa e adeguate misure precauzionali e protettive possono ridurre i rischi ed evitare con certezza danni alla salute.

Al fine di ridurre al minimo il potenziale di rischio per l'utilizzatore è essenziale la conoscenza delle informazioni specifiche sulla sostanza e sul prodotto. Le informazioni sulle sostanze utilizzate, comprese le istruzioni di pericolo e sicurezza e i dispositivi di protezione individuale consigliati, sono riportate sul contenitore, nelle schede tecniche e nelle schede di sicurezza.

Potete utilizzare questi dati per valutare il rischio per voi stessi ed i vostri colleghi. Tenete presenti a tal fine le tipiche vie di contatto come l'inalazione, l'ingestione, nonché il contatto con la pelle e gli occhi e, se possibile, adottate preventive misure organizzative di protezione, per ridurre i rischi per la salute e contribuire così alla sicurezza sul vostro cantiere.

Ad esempio garantite un'adeguata ventilazione durante i lavori d'iniezione in ambienti chiusi. Quando si maneggiano prodotti chimici, indossare indumenti protettivi adeguati con pantaloni lunghi e maniche lunghe, guanti e occhiali protettivi. In molti cantieri sono richiesti anche scarpe antinfortunistiche, giubbotto segnaletico e casco.

Osservare le istruzioni generali per la sicurezza sul lavoro in cantiere e mantenere libere le vie di fuga e di salvataggio. Come misura igienica, lavarsi assolutamente le mani prima delle pause e dopo il lavoro e mantenere pulito il luogo di lavoro. Evitare di mangiare, bere o fumare durante il lavoro.

Trovate informazioni e istruzioni per l'uso sicuro dei nostri prodotti nelle schede di sicurezza (GIScode).

Primo soccorso

- Dopo l'inalazione, se la persona colpita avverte vertigini o malessere, uscire all'aria aperta e contattare un medico o il Centro informazione sostanze tossiche.
- Dopo il contatto con gli occhi, togliersi le eventuali lenti a contatto e sciacquarsi delicatamente gli occhi con abbondante acqua per circa 15 minuti e consultare un medico. Se disponibile, utilizzare un lavaggio oculare.
- Dopo il contatto con la pelle, l'area interessata deve essere pulita accuratamente e con abbondante acqua. In caso di contatto esteso utilizzare, se necessario, la doccia di emergenza. Non utilizzare solventi o diluenti. Togliersi subito gli indumenti contaminati.

Iniezione mediante packer per iniezione



Fig. 1: Esecuzione dei fori



Fig. 2: Pulizia dei fori



Fig. 3: Applicazione dei packer



Fig. 4: Sigillatura delle crepe



Fig. 5: Iniezione dal basso verso l'alto



Fig. 6: Rimozione dei packer, rimozione della sigillatura e post-trattamento della crepa

FORMULA EMPIRICA

Materiale necessario
Per un componente in calcestruzzo di 30 cm di spessore e una larghezza della crepa di 1 mm

Iniezione in crepe
Fabbisogno di materiale resina da iniezione: circa 0,7 kg per metro

Iniezione in componenti 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

Esecuzione/lavorazione

Iniezione tramite packer adesivi



Fig. 1: Pulizia della superficie dell'elemento strutturale



Fig. 2: Stabilire le distanze dei packer adesivi sopra la crepa



Fig. 3: Applicazione dei packer adesivi sulla crepa



Fig. 4: Sigillatura e incollaggio dei packer adesivi



Fig. 5: Iniezione dal basso verso l'alto



Fig. 6: Rimozione della sigillatura e dei packer

FORMULA EMPIRICA

Materiale necessario
Per un elemento in calcestruzzo di 30 cm di spessore e una larghezza della crepa di 1 mm

Iniezione in crepa con bloccaggio forzato
Fabbisogno di materiale resina per iniezione: circa 0,5 kg per metro

Esecuzione/lavorazione

Sigillatura



Fig. 1: Apertura cuneiforme della crepa



Fig. 2: Rimuovere completamente la polvere



Fig. 3: Crepa preparata prima della sigillatura



Fig. 4: Sigillatura di crepe con resina EP



Fig. 5: Riempimento della crepa dopo la sigillatura con sabbia di quarzo



Fig. 6: Crepa dopo la sigillatura

FORMULA EMPIRICA

Materiale necessario
Per un elemento in calcestruzzo di 30 cm di spessore e una larghezza della crepa di 1 mm

Sigillatura
Fabbisogno di materiale resina epossidica: circa 0,6 kg per metro a seconda del possibile volume delle crepe/cavità e assorbenza dell'elemento strutturale

Iniezione in componenti 09/22-2 © WEBAC-Chemie GmbH

Tutela dell’ambiente

Smaltimento

Istruzioni generali per lo smaltimento

I residui di prodotto (liquidi o pastosi) provenienti dal settore dei prodotti da costruzione sono rifiuti speciali e devono pertanto essere smaltiti da un’impresa di smaltimento autorizzata in conformità alle disposizioni di legge e ai requisiti delle autorità locali/regionali.

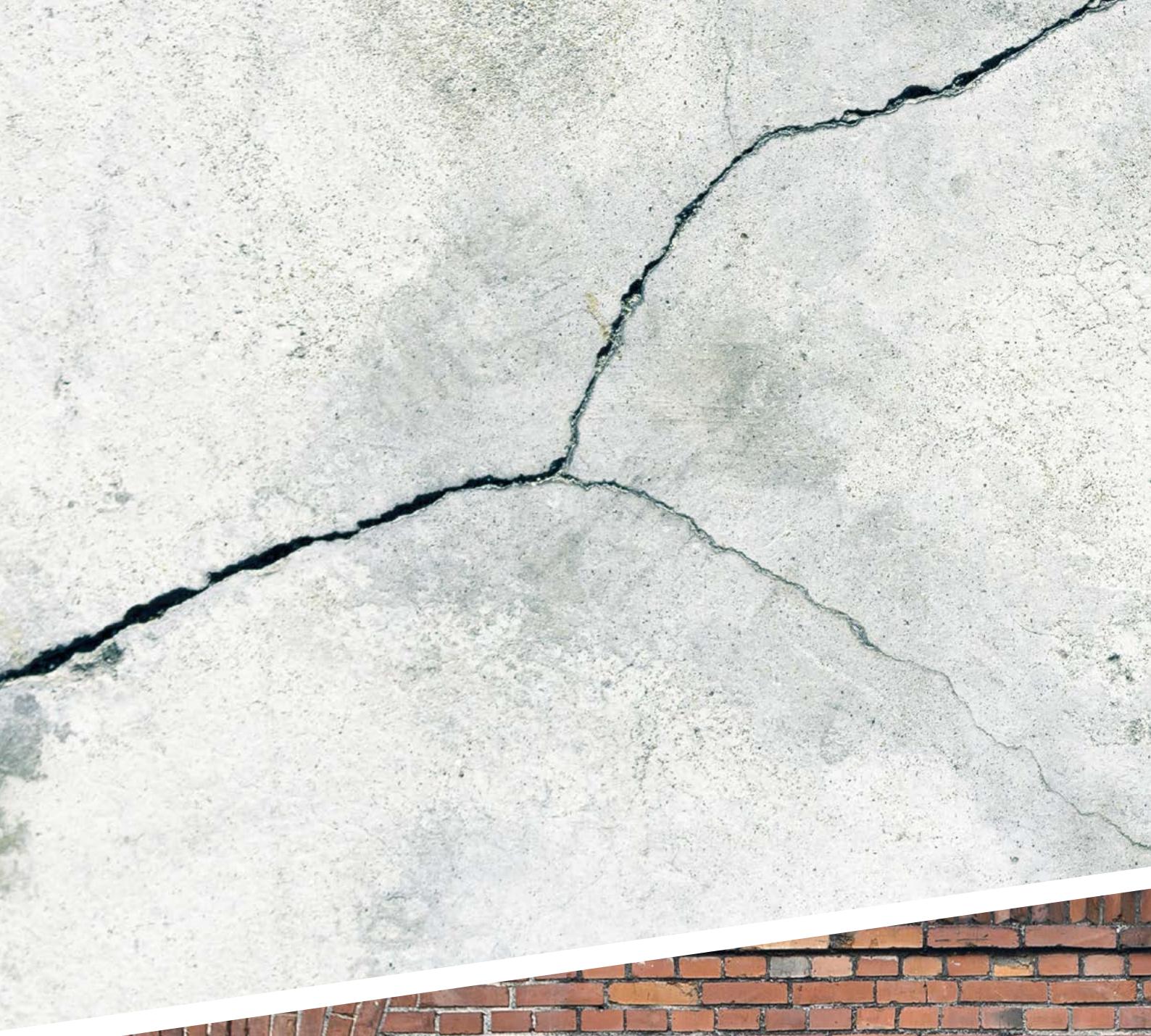
Chi ha rifiuti da smaltire può ottenere informazioni sugli impianti idonei allo smaltimento e sulle vie di smaltimento presso le autorità competenti o presso gli uffici statali competenti.

Riciclaggio dei contenitori vuoti

Gli imballaggi vuoti possono essere smaltiti da Interzero Circular Solutions Germany GmbH, osservando le condizioni di accettazione. A tal fine sono disponibili punti di accettazione a livello nazionale in tutto lo stato. I nostri clienti possono quindi conferire gratuitamente gli imballaggi al centro di riciclaggio restituendoli così al recupero delle materie prime.

Per informazioni dettagliate, consultare l’opuscolo “Note sullo smaltimento e la restituzione degli imballaggi WEBAC” nel catalogo dei prodotti WEBAC o su www.webac.de nonché le schede tecniche di sicurezza.





WEBAC®

WEBAC-Chemie GmbH
Fahrenberg 22
22885 Barsbüttel/Hamburg, Germania
Tel. +49 40 67057-0 · Fax +49 40 6703227
info@webac.de · www.webac.de
www.webac.com

We are an associate member in DBV

DEUTSCHE BAUCHEMIE

Responsible-Care