

METHOD STATEMENT

Iniezioni di fessure a fini strutturali

17.01.2022 /VERSION 2 / SIKA SERVICES AG / FEDERICO MORONI

IDENTIFICATIVO DOCUMENTO: 850 70 04 IT

SOMMARIO

1	Descrizione	3
1.1	Limitazioni	3
2	Prodotti	3
2.1	Stoccaggio dei materiali	4
3	Norme di sicurezza	4
3.1	Valutazione del rischio	4
3.2	DPI – Dispositivi di protezione individuale	4
3.3	Primo soccorso	5
4	Ambiente	5
4.1	Pulitori ed equipaggiamento	5
4.2	Smaltimento rifiuti	5
5	Procedura di iniezione	6
6	Informazioni importanti	13
7	Equipaggiamento	14
8	Contatto distributore DESOI in Italia	17
9	Ispezione, controllo di qualità	17
10	Note legali	17

1 DESCRIZIONE

Questo manuale descrive in dettaglio la procedura per l'esecuzione di iniezioni strutturali di calcestruzzo asciutto, umido e saturo d'acqua tramite l'utilizzo di resine epossidiche, packer e pompe di iniezione.

1.1 LIMITAZIONI

- Tutti i prodotti citati devono essere sempre applicati in accordo alla propria destinazione d'uso.
- Prodotti di diverse Sika locali possono presentare variazioni in termini di prestazioni. Fare sempre riferimento alla più recente Scheda Dati Prodotto e alla Scheda di Sicurezza.
- Tutte le lavorazioni devono essere eseguite sotto la supervisione della direzione lavori o di uno specialista qualificato.
- Questo manuale è solo una linea guida generale, l'applicazione deve essere adattata alle esigenze specifiche del cantiere, la normativa vigente e ai requisiti locali.
- Il riempimento di fessure per gravità – colatura – può essere eseguito con i prodotti Sikadur®-52 injection e Sikadur®-53. Tale applicazione non è trattata nel presente manuale.

2 PRODOTTI

Prodotti Sika	Descrizione
Sikadur®-52 Injection	 <p>Resina epossidica da iniezione a bassissima viscosità per riempimento a fini strutturali di fessure di ridotto spessore.</p>
Sikadur®-53	 <p>Resina epossidica da iniezione a bassa viscosità per riempimento a fini strutturali di fessure di medio-alto spessore anche in presenza di acqua.</p>
Sikadur®-31	 <p>Stucco epossidico multiuso per fissaggio packers di superficie e stuccatura della fessura</p>
Sika AnchorFix®-2+	 <p>Adesivo rapido per ancoraggi in cartuccia per fissaggio packers di superficie e stuccatura della fessura</p>

2.1 STOCCAGGIO DEI MATERIALI



I materiali devono essere stoccati in ambienti freschi e opportunamente negli imballi originali, chiusi non danneggiati. Proteggere dalle basse temperature e dall'irraggiamento solare diretto. Fare sempre riferimento alle rispettive Schede Dati Prodotto per informazioni più dettagliate circa le condizioni di stoccaggio e la durata dei prodotti.

3 NORME DI SICUREZZA

3.1 VALUTAZIONE DEL RISCHIO



Devono essere opportunamente valutati e mitigati i rischi relativi alla salute ed alla sicurezza derivanti da difetti nella struttura, procedure lavorative e tutte le sostanze chimiche utilizzate durante le fasi lavorative di installazione.

Tutte le lavorazioni eseguite in cantiere in zone di lavoro in cui si opera su strutture temporanee (ponteggi, trabattelli) o su piattaforme, devono essere eseguite in sicurezza, rispettando la vigente legislazione in termini di sicurezza sul lavoro.

3.2 DPI – DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Lavorare sempre in sicurezza!

Devono sempre essere indossati: scarpe antinfortunistiche, guanti, occhiali e altri dispositivi di protezione della pelle. E' consigliato l'utilizzo di apposite tute usa e getta di protezione degli indumenti, durante le fasi di miscelazione ed applicazione.

Indossare sempre guanti in nitrile, in quanto il contatto delle resine epossidiche con la pelle può provocare irritazioni cutanee. Applicare delle opportune creme protettive sulle parti di pelle esposta, prima di iniziare a lavorare.

Indossare SEMPRE opportuni occhiali di protezione, durante le fasi di movimentazione, miscelazione ed applicazione delle resine. Si raccomanda di tenere sempre a portata di mano un lavaocchi di emergenza.

Lavare sempre le mani con idoneo detergente al termine delle lavorazioni e prima di consumare cibo, fumare, andare in bagno.

L'area di lavoro deve essere ben ventilata e gli applicatori dovrebbero, durante le lavorazioni, fare degli intervalli frequenti all'aria aperta per evitare rischi per la salute.

Le polveri di silice, prodotte durante le fasi di levigatura o sabbiatura del calcestruzzo possono essere pericolose. Proteggersi utilizzando una levigatrice con recupero di polveri o una sabbiatrice con estrazione delle polveri. Indossare sempre maschere o appositi respiratori quando si leviga il calcestruzzo. Non inalare la polvere creata nella levigatura.

Per maggiori e più dettagliate informazioni riguardo la salute e la sicurezza, far riferimento alla relative Schede di Sicurezza (MSDS).



3.3 PRIMO SOCCORSO

Se i prodotti a base di resine epossidiche vengono in contatto con gli occhi o le membrane mucose, rimuovere immediatamente occhiali o lenti a contatto e sciacquare abbondantemente con acqua pulita per 10-15 minuti, dopo consultare un medico. Qualunque residuo di resina che viene in contatto con la pelle deve essere immediatamente pulito e la parte interessata sciacquata con acqua tiepida per qualche minuto

Per maggiori e più dettagliate informazioni riguardo la salute e la sicurezza, far riferimento alle relative Scheda di Sicurezza (MSDS).



4 AMBIENTE

4.1 PULITORI ED EQUIPAGGIAMENTO

Strumenti ed equipaggiamento utilizzati per miscelare ed applicare le resine da iniezione Sika® possono essere puliti con:

Sika Products Injection Material	Description Key words
Sika® Diluente K	Pulizia attrezzatura immediatamente dopo l'iniezione
Olio idraulico minerale	Proteggere valvole e guarnizioni pompe

4.2 SMALTIMENTO RIFIUTI



Non eliminare o smaltire ogni eccesso di materiale negli scarichi o nella rete fognaria; smaltire tutti i rifiuti e le confezioni rimanenti responsabilmente, conferendoli a discariche autorizzate, in accordo alla vigente normativa. Evitare anche possibili colature di materiale non indurito in corsi d'acqua, reti fognarie o collettori di scarico.

Ogni eccesso di materiale non indurito, o rimanenza nel secchio deve essere smaltito come rifiuto pericoloso, in accordo alla vigente regolamentazione. Parti di adesivo indurito e polimerizzato possono essere smaltiti come normale materiale edile di risulta.

Per maggiori e più dettagliate informazioni riguardo la salute e la sicurezza, far riferimento alle relative Scheda di Sicurezza (MSDS).

5 PROCEDURA DI INIEZIONE

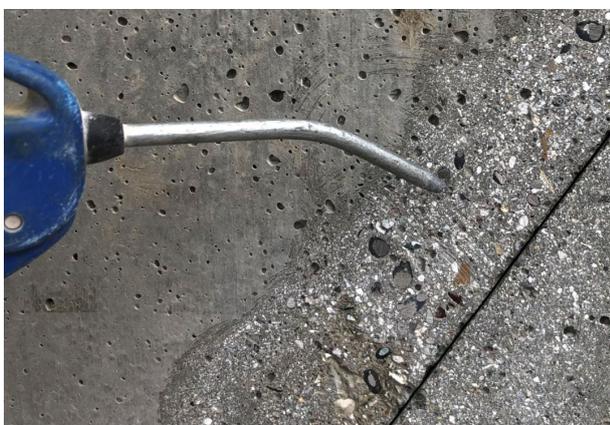
PREPARAZIONE PUNTI DI INIEZIONE



Per un'iniezione agevole con **Sikadur-52 Injection Normal** le fessure dovranno presentare un'apertura di almeno 0,8 mm circa. Possono essere eseguite anche iniezioni su fessure di apertura inferiore ma in questi casi si raccomanda di rivolgersi a un applicatore esperto di iniezioni o di eseguire una prova di iniezione localizzata prima di applicare tutti i punti di iniezione.



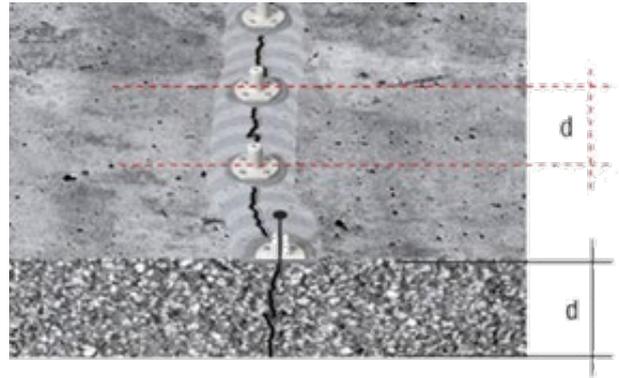
Levigare con flessibile a tazza diamantata i bordi della fessura per rimuovere eventuali contaminanti e tutto il latte superficiale del calcestruzzo.



Rimuovere completamente la polvere con aria compressa o preferibilmente con aspiratore professionale. Evitare di far entrare la polvere all'interno della fessura.



Tracciare il posizionamento dei punti di iniezione. Il passo dei packer dovrà essere circa pari alla profondità della fessura.



Miscelare la confezione da 1kg di **Sikadur-31** o in alternativa eseguire le fasi di preparazione della cartuccia dell'ancorante chimico a base epossiacrilata **Sika Anchorfix-2+**. Sika Anchorfix-2+ ha un tempo di indurimento inferiore; di conseguenza permette di ridurre i tempi di attesa tra la posa degli iniettori e l'inizio dell'iniezione. In condizioni climatiche standard, con Sikadur-31 si raccomanda di attendere almeno il giorno successivo per l'esecuzione dell'iniezione.



Si consiglia l'utilizzo di iniettori a saracinesca tipo: *DES01 - nipple \varnothing 16 mm, free passage \varnothing 3 mm, adherend \varnothing 50 mm, height 48 mm cod. DES32035*



Prima di installare l'iniettore eseguire una rasatura a zero con spatola nella zona di applicazione del packer stesso.



Applicare lo stucco epossidico sul retro dell'iniettore facendo attenzione a non intasare il foro di iniezione.

Per agevolare questa fase è possibile utilizzare una pinza da stuccatura del packer tipo: *DESOI Klebfix* cod. *DES25260*

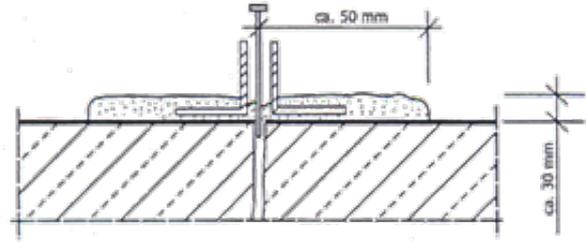


Applicare il packer sulla superficie precedentemente trattata, con l'ausilio di un chiodo o fil di ferro per il centraggio.

I packer di iniezione dovranno essere applicati lungo tutta la fessura da iniettare. Applicare il primo e l'ultimo iniettore in corrispondenza delle due estremità della fessura. L'ultimo iniettore funzionerà solamente da sfogo dell'aria.



Stuccare il contorno dell'iniettore per evitare fuoriuscite di resina durante l'iniezione. L'iniettore dovrà avere la saracinesca aperta nel momento dell'installazione.



Prima di stuccare il resto della fessura è possibile applicare del nastro adesivo fine lungo la fessura stessa. Questo metodo permette di agevolare il collegamento tra due iniettori consecutivi, specialmente in caso di fessure di basso spessore e di ridotta o ignota profondità.



Stuccare le fessure tra gli iniettori. Si raccomanda una larghezza della stuccatura di almeno 5 cm di larghezza con uno spessore dello stucco di almeno 1,5-2 mm. Durante la fase di iniezione si potranno generare localmente delle forti pressioni che possono creare sfoghi attraverso lo stucco se il consumo di questo è insufficiente. Assicurarsi che tutti gli iniettori abbiano la valvola aperta e non siano intasati. Attendere il tempo di indurimento della resina. Qualora qualche iniettore risultasse intasato, una volta indurito lo stucco epossidico, sarà possibile ricreare il foro con punta da trapano per acciaio da 3 mm e lunghezza almeno 60 mm.

MISCELAZIONE RESINA



Il giorno successivo miscelare la resina epossidica **Sikadur®-52 Injection Normal** da 1 kg tramite frusta miscelatrice da trapano. Miscelare solo la quantità di resina che è possibile iniettare entro il tempo di applicazione. Si consiglia di iniziare sempre con miscele di quantità ridotte, per poi eventualmente aumentarele durante l'iniezione. In caso di miscele parziali, sproporzionare il prodotto con l'ausilio di una bilancia. Il rapporto di miscelazione è sempre in peso, non in volume. In alternativa può essere utilizzata anche la resina di iniezione **Sikadur®-53** utilizzabile per iniezioni in presenza d'acqua.

OPZIONE 1

INIEZIONE CON POMPA MANUALE



Versare la resina miscelata all'interno della pistola di iniezione e chiudere il tappo.

Si consiglia utilizzo di pompa manuale tipo *DESOI M-Power 100 cod. 15015* equipaggiata con connessione testa piatta tipo *DESOI Ø 16 mm, M10x1, Ø 4 mm cod. DES16831*. Qualora fosse necessario è possibile installare un tubo di iniezione più lungo (1 m) tipo *DESOI M10x1 1m long cod. DES16798*.

Con la suddetta pompa è possibile iniettare sia Sikadur-52 Injection Normal che Sikadur®-53.

OPZIONE 2

INIEZIONE CON SERBATOIO IN PRESSIONE



Collegare compressore d'aria compatibile con la pressione di utilizzo del serbatoio, mantenere chiusa la valvola di ingresso aria. Inserire la resina miscelata nel serbatoio tramite apposito secchiello contenitore, serrare i morsetti di tenuta. Una volta collegata la pompa al packer di iniezione, aprire valvola in testa al tubo di iniezione e successivamente aprire valvola ingresso aria. Regolare la pressione di iniezione il rubinetto vicino al manometro. Per Sikadur-52 injection Normal è normalmente sufficiente una pressione di 1,5 - 2 bar. Aumentando o riducendo la pressione si regola la velocità di fuoriuscita della resina.

Si consiglia utilizzo di serbatoio tipo *DESOI serbatoio a pressione volume 4l epox cod. DES13015* equipaggiata con connessione testa piatta tipo *DESOI Ø 16 mm, M10x1, Ø 4 mm cod. DES16831*.

Con la suddetta pompa è possibile iniettare solo Sikadur-52 Injection Normal.

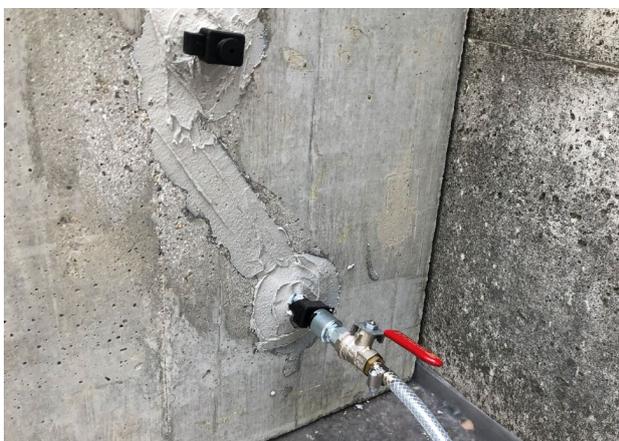
OPZIONE 3 INIEZIONE CON POMPA ELETTRICA



Versare la resina miscelata nel serbatoio della pompa e regolare la pressione di iniezione tramite apposito regolatore. Utilizzare pressioni di iniezione compatibili con la resina e il sistema di packer di iniezione.

Si consiglia utilizzo di pompa elettrica Sika EL 1C-Pump equipaggiata con connessione testa piatta tipo DESOI Ø 16 mm, M10x1, Ø 4 mm cod. DES16831.

INIEZIONE DELLA RESINA



Indipendentemente dalla tipologia di pompa scelta, iniziare sempre l'iniezione dal packer alla quota più bassa.



Iniettare fino a che inizia a fuoriuscire resina dal packer superiore. La saracinesca degli iniettori superiori (successivi) al punto di iniezione deve essere sempre aperta.



Interrompenre la fase di pompaggio (pompa manuale) o chiudere valvola alla testa del tubo di iniezione (serbatoio o pompa elettrica). Chiudere quindi la saracinesca del packer da cui si stava iniettando. Tale saracinesca dovrà rimanere chiusa fino all'indurimento della resina. Rimuovere la pompa e collegarla al packer superiore (successivo) da cui fuoriusciva la resina per procedere con nuova iniezione di resina.



È possibile eseguire anche iniezioni di fessure dall'estradosso di superfici orizzontali. In tal caso la resina non fuoriuscirà dalla testa dell'iniettore successivo. Sarà necessario prevedere un preforo da 4 mm nel cls in corrispondenza di tutti gli iniettori. Inserire un chiodino spia nel packer successivo a quello di iniezione e controllare quando la punta si bagna di resina. Una volta verificatosi ciò è possibile avanzare di iniettore. È inoltre possibile iniettare fessure ramificate facendo attenzione che la sequenza di iniezione permetta sempre il corretto sfogo dell'aria.



Al termine delle operazioni di iniezione svuotare la pompa e pulirla immediatamente con **Sika Diluente K** o idoneo pulitore (Attenzione: Sika® Injection Cleaner C1 non è compatibile con Sikadur-52 Injection Normal). Pompate rinnovando 2 o 3 volte il diluente nel serbatoio della pompa. Appena terminato il diluente inserire olio idraulico nel serbatoio e pompare in modo da rimuovere ogni traccia di diluente. Se il diluente rimane a contatto con le guarnizioni le rovina irrimediabilmente. Solo nel caso di pompa manuale: se viene eseguita una corretta pulizia, questa può essere riutilizzata un numero limitato di volte, altrimenti dovrà essere sostituita. Si consiglia durante le fasi di iniezione di avere sempre a disposizione 1 o 2 pompe manuali di riserva (compresa connessione testa piatta).

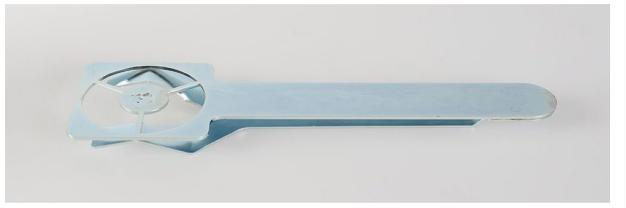


Una volta indurita la resina di iniezione rimuovere lo stucco epossidico e i packer di iniezione tramite abrasione con flessibile a tazza diamantata, ripristinando così la planarità della superficie.

6 INFORMAZIONI IMPORTANTI

- Il comune diluente alla nitro non si miscela alla resina epossidica non indurita, di conseguenza non permette di dilavarla dalle superfici. Qualora per il lavaggio si intenda utilizzare diluenti diversi da quello indicato sopra, verificare in un contenitore separato che questi si miscelino con la resina, permettendo di dilavarla dalle superfici senza reazioni avverse (alcuni diluenti al contatto con la resina possono creare dei grumi solidi che possono intasare la pistola e i tubi).
- La resina epossidica indurita può essere rimossa solo meccanicamente.
- Sikadur-53 ha una viscosità superiore rispetto al Sikadur-52 Injection Normal. Utilizzare Sikadur-53 per fessure con spessore minimo superiore al millimetro. Sikadur-53 può essere iniettato anche in fessure con presenza d'acqua.
- In caso di fessure di spessore superiore a 3 mm utilizzare Sikadur-53.
- Specialmente in caso di alte temperature, sporzionare la resina in modo da assicurarsi che la quantità di resina miscelata sia iniettabile nel tempo di lavorabilità della resina stessa (ad alte temperature questo si riduce sensibilmente).
- In caso di basse temperature stoccare la resina in ambiente riscaldato e approvviginarla nella zona di posa solo all'occorrenza.
- In caso di calcestruzzi particolarmente deboli, fessure non passanti e molto fini, utilizzare packer professionali di profondità con applicazione a quinconce a 45°.
- Prima dell'inizio delle lavorazioni assicurarsi di avere a disposizione tutto l'equipaggiamento descritto sotto. Alcuni strumenti sono necessari e urgenti in caso di intasamento del macchinario.
- Pressioni di iniezioni troppo alte possono danneggiare i punti di iniezione, la stuccatura e anche il supporto.
- I migliori risultati si ottengono quanto la fessura è al massimo dell'apertura, esempio: stagione fredda / mattina.
- Si raccomanda di effettuare sempre delle prove preventive per verificare l'effettiva adeguatezza del sistema di iniezione nelle specifiche condizioni d'uso.

7 EQUIPAGGIAMENTO

<p>Packer testa piatta con saracinesca DESOI cod. DES32035</p>	
<p>Terminale connessione testa piatta con foro 4mm cod. DES16831</p>	
<p>Pinza da stuccatura packer DESOI (opzionale) cod. DE25260</p>	
<p>Pompa manuale DESOI m-power 100 no manometro cod. DES15015</p>	
<p>Tubo di iniezione lungo 1m (opzionale per pompa manuale) DESOI cod. DES16798</p>	
<p>Serbatoio a pressione volume 4L epox DESOI cod. DES13015</p>	

Method Statement
Iniezioni di fessure a fini strutturali
17.01.2022 Version 2
850 70 04 IT

<p>Pompa elettrica a pressione Sika® EL 1C-Pump</p>	
<p>Chiodo diametro 2,5/3 mm per centratura packer</p>	
<p>Frusta miscelatrice per resina</p>	
<p>Avvitatore per miscelazione resina e tassellatore</p>	
<p>Bilancia</p>	
<p>Cassetta attrezzi con set di chiavi inglesi, cacciaviti di varie taglie e tipologie, brugole, pinza a pappagallo.</p>	
<p>Flessibile con tazza diamantata</p>	

<p>Set di punte da trapano, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Punta da 3 mm per acciaio lunghezza 60 mm per foratura packer intasati di resina - Punta da 10 mm per calcestruzzo a 4 mordenti lunghezza almeno 30 cm (solo in caso di utilizzo di serbatoi a pressione - per tubo pescaggio intasato) 	
<p>Scotch Brite e pennelli per pulizia equipaggiamento</p>	
<p>Sika Diluente K</p>	
<p>Olio idraulico minerale</p>	
<p>Spatole di varie misure</p>	
<p>Stracci puliti</p>	
<p>Secchielli e brocche di varie dimensioni</p>	
<p>Salviettine per pulizia mani e attrezzi Sika Cleaner 350 H</p>	

Method Statement
 Iniezioni di fessure a fini strutturali
 17.01.2022 Version 2
 850 70 04 IT

8 CONTATTO DISTRIBUTORE DESOI IN ITALIA

Komex S.r.l.

Via dell'Artigianato, 13/D

36100 Vicenza (VI)

Cel. 348 3944680 - Enrico Scattolin

Tel. 0444 571782

info@komexedilizia.it

www.komexedilizia.it

9 ISPEZIONE, CONTROLLO DI QUALITÀ

Come "buona pratica" l'applicatore dovrebbe sempre prevedere un metodo di ispezione per verificare la qualità dell'iniezione eseguita.

10 NOTE LEGALI

Le informazioni qui riportate sono fornite in buona fede in base alle conoscenze ed all'esperienza attuale di Sika sui prodotti a condizione che gli stessi vengano adeguatamente immagazzinati, movimentati ed utilizzati in condizioni normali ed osservando le raccomandazioni di Sika. Queste informazioni valgono unicamente per l'applicazione (i) e il prodotto (i) ai quali qui si fa esplicitamente riferimento e si basano su test di laboratorio che non sostituiscono la sperimentazione pratica. In caso di modifiche dei parametri di applicazione, come modifiche nei substrati ecc., o nel caso di un'applicazione diversa, si prega di consultare il servizio tecnico della Sika prima di utilizzare i prodotti Sika.

Le informazioni qui indicate non esonerano l'utilizzatore dal testare i prodotti per l'applicazione e lo scopo intesi. Tutti gli ordini vengono accettati alle nostre vigenti condizioni di vendita e consegna. Gli utilizzatori devono far sempre riferimento alla versione più recente della locale scheda dati relativa al prodotto in questione, le cui copie verranno fornite su richiesta.

Prodotti di terzi

Sika suggerisce l'utilizzo dei suddetti strumenti di iniezione sulla base del proprio livello di esperienza e al solo fine di fornire una linea guida per agevolare le complesse operazioni di iniezione. Gli strumenti descritti sono stati testati con successo da Sika con le proprie resine da iniezione. Tuttavia, non è possibile assicurare che tali strumenti siano perfettamente compatibili in ogni condizione di applicazione. Si raccomanda quindi di effettuare sempre delle prove preventive per verificare l'effettiva adeguatezza del sistema nelle specifiche condizioni d'uso. Sika non si assume alcuna responsabilità su malfunzionamento, incompatibilità o su difetti dei prodotti descritti e, più in generale, dei prodotti commercializzati da terzi.

Sika Italia SpA

TM Refurbishment

Via Luigi Einaudi, 6

20068 Peschiera Borromeo

(MI) Italia

ita.sika.com

Version given by

Federico Moroni

E-Mail: moroni.federico@it.sika.com

Method Statement

Iniezioni di fessure a fini strutturali

17.01.2022 Version 2

850 70 04 IT