



# MANUALE DI PREPARAZIONE ED INSTALLAZIONE

## Connettori SikaWrap® FX-50 C

20.02.2023 / VERSION 2.0 / SIKA ITALIA SPA / FEDERICO MORONI

# SOMMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SISTEMA</b>	<b>3</b>
2.1	LIMITAZIONI	3
<b>3</b>	<b>PRODOTTI</b>	<b>4</b>
3.1	COMPONENTI DEL SISTEMA	4
3.2	STOCCAGGIO DEI MATERIALI	5
<b>4</b>	<b>ATTREZZATURE</b>	<b>6</b>
4.1	ATTREZZI	6
4.2	PULIZIA	6
<b>5</b>	<b>NORME DI SICUREZZA</b>	<b>7</b>
5.1	VALUTAZIONE DEL RISCHIO	7
5.2	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - DPI	7
5.3	PRIMO SOCCORSO	7
5.4	SMALTIMENTO RIFIUTI	8
<b>6</b>	<b>PREPARAZIONE</b>	<b>8</b>
6.1	ANALISI PRE-PROGETTO	8
6.2	SUBSTRATO	8
6.3	RESINA	10
<b>7</b>	<b>APPLICAZIONE</b>	<b>11</b>
7.1	APPLICAZIONE	11
7.1.1	METODO STANDARD	11
7.1.2	METODO CON SOLO «SIKADUR®-330»	14
7.2	APPLICAZIONE SUL SUPPORTO	18
<b>8</b>	<b>ISPEZIONE E TEST</b>	<b>19</b>
8.1	PRIMA DELL'APPLICAZIONE	19
8.2	ISPEZIONI IN SITU	19
<b>9</b>	<b>APPENDICE</b>	<b>20</b>
9.1	REGISTRO DI CANTIERE	20
9.2	CHECKLIST ATTREZZATURE DI CANTIERE NECESSARIE	20
<b>10</b>	<b>NOTE LEGALI</b>	<b>21</b>

# 1 INTRODUZIONE

Questo Manuale di Preparazione ed Installazione rappresenta una linea guida per l'utilizzo dei connettori SikaWrap® FX-50 C in fibra di carbonio. Questo documento deve essere utilizzato e correlato a tutti gli altri documenti in vigore, come la Scheda Dati Prodotto (PDS), la Scheda di Sicurezza (MSDS), i Manuali di Preparazione ed Installazione (MS) per SikaWrap® e le prescrizioni specifiche del progetto.

Il rinforzo strutturale deve essere applicato da imprese specializzate, con esperienza ed opportunamente formate ed istruite. Se fossero necessarie ulteriori informazioni non riportate sul presente documento, si prega di contattare il Technical Service di Sika Italia SpA, che vi assisterà e vi fornirà le informazioni necessarie.

Questo documento descrive solo il processo applicativo dei connettori in fibra di carbonio SikaWrap® FX-50 C. Per informazioni più dettagliate sull'applicazione del Sistema di rinforzo strutturale SikaWrap®, fare riferimento ai Manuali di preparazione ed installazione pertinenti.

## 2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA

SikaWrap® FX-50 C viene utilizzato in combinazione con il Sistema di rinforzo strutturale SikaWrap®. I singoli prodotti si combinano per formare un sistema di rinforzo ad alte prestazioni costituito da tessuti CFRP, corde in fibra di carbonio e resine epossidiche impregnanti. Il sistema viene applicato direttamente in situ. Il connettore SikaWrap® FX-50 C viene installato per migliorare l'ancoraggio finale delle strisce di tessuto SikaWrap®.

Il connettore SikaWrap® FX-50 C può essere applicato in tre configurazioni diverse:

**Connettore cieco:** in un foro realizzato nel substrato, perpendicolare al tessuto SikaWrap®, con la parte esterna delle fibre del connettore aperte a raggiera.

**Connettore passante:** in un foro passante realizzato lungo tutto il substrato, perpendicolare al tessuto SikaWrap®, con le fibre aperte a raggiera su entrambi i lati del supporto.

**Connettore parallelo/inclinato:** in un foro realizzato nel substrato, quasi parallelo o inclinato rispetto al tessuto SikaWrap®, con la metà esterna delle fibre del connettore aperte a ventaglio a forma di "V". In alcuni casi questo tipo di connettore viene eseguito anche in foro perpendicolare e/o passante.

Attenersi in ogni caso a quanto indicato in progetto per la corretta realizzazione e disposizione dei connettori

Il connettore è generalmente eseguito utilizzando una sola corda SikaWrap® FX-50 C. In caso di necessità possono però essere eseguiti connettori con 2 o 3 corde SikaWrap® FX-50 C inserite all'interno dello stesso foro. La procedura di installazione è la medesima riportata al seguito. Il foro deve essere aumentato di diametro in caso di utilizzo di 2 o 3 corde.

### 2.1 LIMITAZIONI

- I connettori SikaWrap® FX-50 C devono essere utilizzati solo in conformità al loro campo di utilizzo. La configurazione del sistema composito, così come descritto nella Scheda Dati Prodotto, deve essere rispettata in ogni sua parte e non può essere modificata.
- I sistemi SikaWrap® possono essere utilizzati solo da maestranze in possesso di un adeguato livello di capacità ed esperienza. Tutti i lavori di rinforzo devono essere eseguiti sotto la supervisione della direzione lavori.
- Per ogni altra prescrizione specifica, analisi di rischio, disegni e particolari costruttivi, riferirsi sempre agli elaborati progettuali, redatti dal progettista.
- Prendere sempre nota dei numeri di batch dei connettori SikaWrap® FX, dei tessuti SikaWrap® e delle resine Sikadur® usate ogni giorno.

- La miscelazione di quantità importanti delle resine Sikadur® e/o temperature ambientali elevate, portano ad una sensibile riduzione del tempo di lavorabilità delle resine. Per prolungare tale tempo, si possono ridurre le quantità di ciascuna miscelazione e/o la temperatura della resina (ad esempio stoccando i contenitori in ambiente fresco fino a poco prima della miscelazione).
- Per applicazioni in condizioni fredde o calde, pre-condizionare le resine per almeno 24 ore in ambienti a temperature controllata, per migliorare le condizioni di miscelazione in situ, l'applicazione e l'eventuale riduzione del tempo di lavorabilità.
- Deve essere posta un'attenzione speciale alle condizioni ambientali di lavoro. Osservare scrupolosamente le minime e le massime temperature del substrato, dell'ambiente e dei materiali. Evitare di applicare il connettore SikaWrap® FX-50 C in presenza di rischio di condensa superficiale (la temperatura di applicazione deve SEMPRE essere almeno 3°C sopra il punto di rugiada).
- L'umidità del sottofondo deve essere inferiore al 4%. Tutte le superfici da rinforzare devono essere asciutte, e prive di acqua o ghiaccio in superficie.

### 3 PRODOTTI

#### 3.1 COMPONENTI DEL SISTEMA

##### SikaWrap® FX-50 C

SikaWrap® FX-50 C viene utilizzato in combinazione con gli altri componenti del Sistema di rinforzo strutturale SikaWrap®.

Nome Sika	Descrizione
SikaWrap® FX-50C	SikaWrap® FX-50C è una corda unidirezionale in fibra di carbonio, con involucro in plastica. Viene tagliato a misura e impregnato in situ.

##### Resine epossidiche

Come descritto nella tabella al seguito, per l'impregnazione e l'incollaggio dei connettori in fibra SikaWrap® FX-50C vengono utilizzate diverse resine epossidiche.

Nome Sika	Descrizione
Sikadur®-330	Sikadur®-330 è una resina epossidica bicomponente tixotropica a media viscosità, che funge da primer, da adesivo e da resina da impregnazione, con tempo di lavorabilità standard.
Sikadur®-300	Sikadur®-300 è una resina epossidica bicomponente a bassa viscosità, che funge da primer e da resina da impregnazione, con tempo di lavorabilità molto lungo e bassa velocità di polimerizzazione.
Sikadur®-52 Injection N	Resina epossidica bicomponente a bassissima viscosità per iniezioni
Sika AnchorFix®-3001	Sika Anchorfix®-3001 è un adesivo bicomponente ad elevate prestazioni per ancoraggi, a base di resina epossidica, tixotropico, senza solventi.
Sika AnchorFix®-3030	Sika Anchorfix®- è un adesivo bicomponente ad elevate prestazioni per ancoraggi, a base di resina epossidica, tixotropico, senza solventi.

##### Tessuti

Il connettore SikaWrap® FX-50 C viene sempre installato in combinazione con i tessuti SikaWrap®. La tabella seguente mostra un breve riepilogo delle tipologie di tessuto SikaWrap® disponibili e del loro normale processo di

applicazione. Per informazioni più dettagliate sull'applicazione dei tessuti SikaWrap®, fare riferimento ai relativi Manuali di Preparazione ed Installazione.

Nome Sika	Descrizione	Metodo di installazione
SikaWrap®-300 C	Tessuto in fibra di carbonio unidirezionale ad alta resistenza	Secco
SikaWrap®-600 C	Tessuto in fibra di carbonio unidirezionale ad alta resistenza	Umido
SikaWrap®-300 BIC-30	Tessuto in fibra di carbonio bidirezionale bilanciato, ad alta resistenza	Secco
SikaWrap®-380 C Quadri	Tessuto in fibra di carbonio quadriassiale non ordito, ad alta resistenza	Secco
SikaWrap®-400 CHM	Tessuto in fibra di carbonio unidirezionale ad alto modulo elastico	Secco

### 3.2 STOCCAGGIO DEI MATERIALI



I materiali devono essere stoccati opportunamente negli imballi originali, chiusi e non danneggiati, a temperature tra i 5°C e i 25°C (per le resine) e tra i 5°C e i 35°C (per i tessuti). Proteggere dall'irraggiamento solare diretto. Fare sempre riferimento alle rispettive Schede Dati Prodotto per informazioni più dettagliate circa le condizioni di stoccaggio e la shelf life dei prodotti. Tutte le resine Sikadur® hanno una shelf life di 24 mesi dalla data di produzione.

## 4 ATTREZZATURE

### 4.1 ATTREZZI

			
Levigatrice orbitale con disco diamantato	Trapano con punta lunga da calcestruzzo da 14 mm	Mola conica al corindone per trapano	Aspirapolvere industriale
			
Spazzola e pennello	Forbici professionali	Miscelatore a spirale o a elica per resina epossidica	Sacchetti di plastica
			
Fascetta da elettricista 80 x 2 mm	Scovolino per pulizia foro	Rullino frangibolle	Pistola a tubo : cod 754091 listino costruzioni Sika
			
Rullino a pelo lungo	Compressore aria con pistola lunga	Set spatole	Contenitore pulito per miscelazione e un manico di secchiello

### 4.2 PULIZIA

Pulire tutti gli attrezzi utilizzati per l'applicazione con un generico pulitore a solvente a base di isopropanolo, immediatamente dopo l'uso. La resina fresca può essere pulita con un panno imbevuto di pulitore. Il materiale

indurito può essere rimosso solo meccanicamente. Si consiglia l'uso delle salviette Hand Wipes Sika® Cleaner 350 H.

## 5 NORME DI SICUREZZA

### 5.1 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.

### 5.2 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - DPI

#### 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 kit lavaggio occhi 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 sabbatura del calcestruzzo possono essere pericolose. Proteggersi utilizzando una levigatrice con recupero di polveri o una sabbatrice 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 alle relative Schede di Sicurezza (MSDS).**



### 5.3 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 alla relativa Scheda di Sicurezza (MSDS).

## 5.4 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 alla relativa Scheda di Sicurezza (MSDS).

## 6 PREPARAZIONE

### 6.1 ANALISI PRE-PROGETTO

Leggere con attenzione le prescrizioni progettuali. Ispezionare preliminarmente le condizioni del cantiere e le superfici di calcestruzzo da rinforzare e segnalare immediatamente al Responsabile se qualcosa impedisce la corretta esecuzione del lavoro previsto.

Procurarsi tutte le apparecchiature e gli attrezzi necessari, approvvisionare il materiale necessario (per un esempio di checklist, far riferimento a quanto riportato al punto 4.1), oltre a quanto richiesto dallo specifico cantiere. Si raccomanda di tagliare i connettori SikaWrap® FX-50 C secondo le indicazioni di progetto, con forbici professionali, prima della miscelazione della resina Sikadur®.

Considerare le condizioni ambientali previste in cantiere e attuare tutte le misure atte a favorire un'applicazione fresco su fresco tra connettore e tessuto.

Proteggere ogni superficie o veicolo in adiacenza alle zone di lavorazione, da polvere o danneggiamenti dovuti alla preparazione o esecuzione dei lavori di rinforzo.

### 6.2 SUBSTRATO

Il connettore SikaWrap® FX-50 C può essere installato in substrati di calcestruzzo, pietra e muratura. Quando nessuna di queste superfici è specificata, le indicazioni seguenti sono riferite all'applicazione su calcestruzzo.

Prima di iniziare con la preparazione del substrato per l'applicazione, si deve eseguire un'accurata verifica dello stesso per la rimozione di tutte le parti ammalorate ed in fase di distacco (calcestruzzo degradato, zone di incipiente corrosione, pezzi di cassetta e altro).

Laddove fosse necessaria la riparazione del calcestruzzo, preliminarmente all'applicazione dei connettori SikaWrap® FX-50 C e dei sistemi di rinforzo SikaWrap®, è importante che i materiali da riparazione da utilizzarsi siano pienamente compatibili con le resine adesive Sikadur® e idonee, da un punto di vista normativo, per essere applicate come riparazione strutturale del calcestruzzo (classe R3 o R4 secondo le EN 1504-3).

La regolarizzazione di piccole irregolarità, nidi di ghiaia o piccoli vuoti, potrà essere eseguita con stucchi epossidici della gamma Sikadur®. Irregolarità più macroscopiche o ricostruzioni corticali del calcestruzzo potranno essere eseguite con malte da riparazione strutturale della linea Sika MonoTop® o SikaRep®. In presenza di lesioni strutturali statiche, si potrà procedere al loro riempimento con resine epossidiche tipo Sikadur®-52 Injection N o altre resine da iniezione della linea Sikadur®, da scegliersi in accordo con il progettista o con la Direzione Lavori. Ulteriori dettagli su tutti gli aspetti della riparazione del calcestruzzo possono essere ottenuti contattando il Servizio Tecnico di Sika Italia.



La resistenza del calcestruzzo del substrato deve essere verificata su tutti i progetti. Se il calcestruzzo deve essere riparato, occorre eseguire un ulteriore test dopo che la riparazione è stata completata e correttamente maturata.



Il calcestruzzo deve normalmente essere stagionato almeno 28 giorni (dipende dalle condizioni ambientali, dal mix design e dall'effettiva resistenza richiesta).

Il substrato del calcestruzzo, della pietra e della muratura devono essere preparati meccanicamente, mediante sabbiatura o mediante l'utilizzo di levigatrici orbitali a disco diamantato. Durante queste fasi è fortemente consigliato l'utilizzo di macchine a recupero di polveri, per ridurre il rischio di contaminazioni e per migliorare la salubrità dell'ambiente di lavoro. In ogni caso per queste operazioni si deve indossare un'opportuna maschera protettiva per evitare l'inalazione delle polveri che si creano.

Tutte le superfici precedentemente preparate devono essere spazzolate, soffiate con aria compressa e poi pulite con aspirapolvere, al fine di ottenere una superficie senza tracce di polvere. Nessuna parte in distacco deve essere lasciata sulla superficie.



Gli angoli esterni e gli spigoli devono essere arrotondati, con un raggio minimo di 20 mm, o secondo le richieste del progetto. Questo può essere fatto mediante levigatura o mediante ricostruzione dell'intero spigolo con malte cementizie o epossidiche. Gli angoli interni devono essere arrotondati, mediante la realizzazione di sgusce del medesimo raggio, realizzate con malte cementizie o epossidiche.

Le superfici da rinforzare devono essere regolarizzate e livellate per assicurare che le tolleranze specificate, nella tabella di seguito, siano rispettate e mantenute. La planarità e la regolarità del substrato possono essere controllate con una staggia metallica. Le tolleranze richieste dipendono dallo standard di riferimento che si sta seguendo. I valori raccomandati da Sika® sono in genere più stringenti di quelli indicati negli standard. Nella tabella di seguito vengono riportate le tolleranze ammesse dal fib Bulletin 14 (colonna centrale) e le raccomandazioni Sika® (colonna a destra). Comunque, questi livelli di tolleranza ammessi, possono variare da progetto a progetto e da applicazione ad applicazione. Riferirsi alle tolleranze richieste dalle normative e dalle linee guida vigenti.

Standard	Fib bulletin 14	Raccomandazioni Sika®
Tolleranza per 2 m di lunghezza	10 mm	-
Tolleranza per 0,3 m di lunghezza	4 mm	<b>2 mm</b>
Massima sporgenza dei segni delle casseforme	-	<b>0.5 mm</b>



La superficie finale, correttamente preparata deve essere regolare, asciutta, priva di parti danneggiate o in distacco, priva di qualsiasi contaminante (polvere, particelle, lattime di cemento, olio, grasso, rivestimenti preesistenti, tracce di disarmante, cera, trattamenti superficiali eseguiti con impregnanti) che possa pregiudicare o diminuire l'efficacia dell'adesione del sistema di rinforzo strutturale al substrato.

Il tasso di umidità superficiale del substrato deve essere minore del 4%.

L'installazione dei connettori SikaWrap® FX-50 C prevede la realizzazione di un foro di diametro 14 mm ed una profondità minima di 150 mm, o secondo le specifiche di progetto (il foro deve essere più profondo di 20 mm rispetto alle specifiche di progetto). In base alla tipologia di connettore da realizzare, il foro può anche attraversare tutto il substrato.



I bordi del foro devono essere arrotondati con un raggio di 20 mm, per evitare il tranciamento delle fibre del connettore in prossimità dello spigolo.



Il foro praticato deve essere accuratamente pulito in modo che sia privo di polvere e particelle sciolte. Pulire il foro con il compressore e la spazzola rotonda, alternando i due strumenti almeno tre volte.



### 6.3 RESINA

Come indicato nella tabella seguente, diverse resine Sika® sono utilizzate per le diverse fasi dell'installazione dei connettori SikaWrap® FX-50 C.

Resina	Fase applicativa
Sikadur®-300 / Sikadur®-52 Injection N	Impregnazione del connettore SikaWrap® FX-50 C
Sikadur®-330	Riempimento del foro, impregnazione e sfocchettatura
Sika AnchorFix®-3001/3030	Riempimento del foro e sfocchettatura

Le resine epossidiche Sikadur®-330, Sikadur®-300 e Sikadur®-52 Injection N possono essere miscelate nelle loro confezioni (pre-dosate), o in imballaggi sfusi, in base al volume richiesto ed alle condizioni di cantiere. In caso di miscele di quantità sporzionate munirsi di idonea bilancia.

I prodotti Sika AnchorFix® vengono forniti in cartucce preconfezionate e non devono essere miscelati o inseriti in una cartuccia diversa per l'applicazione. Per maggiori dettagli sulle prestazioni dei diversi adesivi, la pot-life e altre caratteristiche, si prega di fare riferimento alle relative schede tecniche del prodotto.

#### Confezioni preosate:

Aggiungere il componente B al componente A e miscelare con un miscelatore elettrico a bassa velocità (max. 500 giri/min), per evitare di intrappolare l'aria, per circa 3 minuti, fino ad ottenere un composto omogeneo con un

colore e un aspetto grigio uniforme. Quindi, versare l'intero composto in un contenitore pulito e mescolare di nuovo per circa un altro minuto, sempre a bassa velocità, per ridurre al minimo l'intrappolamento dell'aria.

#### Imballaggio sfuso, non predosato:

Mescolare bene i componenti del materiale nelle confezioni singole. Misurare i componenti nelle giuste proporzioni con una bilancia e inserirle in un contenitore di miscelazione adatto, quindi miscelare con un miscelatore elettrico a bassa velocità e continuare come indicato sopra per le confezioni preconfezionate.

La durata del pot life inizia quando la resina e l'indurente vengono miscelati per la prima volta. Il pot life è più corto alle alte temperature e più lungo alle basse temperature. Inoltre, maggiore è la quantità di materiale miscelato insieme contemporaneamente, minore è il pot life. Per ottenere una maggiore lavorabilità ad alte temperature, l'adesivo miscelato può essere successivamente suddiviso in porzioni; in alternativa, un altro metodo, è quello di raffreddare i componenti A e B prima di mescolarli.

#### Consumi della resina

	Sikadur®-300 Sikadur®-52 Inj. N	Sikadur®-330	AnchorFix®-3001 AnchorFix®-3030
Impregnazione (per ogni 1 m di SikaWrap® FX-50C)	100 g*	100 g*	-
Riempimento del foro (ogni 10 cm di profondità)	-	20 g *	15 ml *
Esecuzione fiocco diam. 20 cm		75 g *	50 ml *
Strato di tessuto	Dipende dal peso del tessuto, vedere la relativa scheda tecnica		

\*I valori includono gli sfridi. Se viene installata una grande serie di connettori, il consumo totale diminuisce a causa di minor sfridi.

## 7 APPLICAZIONE

Il SikaWrap® FX-50C viene normalmente inserito nel foro preparato precedentemente e aperto/sfioccato sotto il tessuto SikaWrap®, secondo i passaggi elencati di seguito.

### 7.1 APPLICAZIONE

Dopo aver preparato il substrato ed aver pulito il foro, eliminando polvere ed altri contaminanti, il connettore può essere preparato e installato, secondo i passaggi descritti al seguito.

I Manuali di preparazione ed installazione pertinenti all'installazione del connettore in fibra sono:

- “Manuale preparazione ed installazione\_SikaWrap” – Nr. 850 4102/03 Versione 5.5

#### 7.1.1 METODO STANDARD



Tagliare la corda SikaWrap® FX-50 C a misura e preparare tutti gli strumenti necessari. **La lunghezza di taglio deve essere più lunga di 20 mm rispetto alle specifiche di progetto.**

Miscelare Sikadur®-300 o Sikadur®-52 Injection N secondo quanto descritto nella relativa scheda tecnica.



Legare l'estremità del connettore con una fascetta ben stretta, per tenere insieme tutte le fibre, e tagliare l'estremità libera della cravatta.

Se il connettore è ancora avvolto dalla guaina di plastica, rimuoverla.



Impregnare il connettore con la resina (Sikadur®-300 o Sikadur®-52 Injection N) fino a completa saturazione. Mantenere un'estremità asciutta (circa 3 cm).



Eliminare l'aria e la resina in eccesso.



A questo punto il connettore è correttamente impregnato e pronto per essere applicato.

Una volta impregnato il connettore, il tempo di lavorabilità della resina utilizzata aumenta rispetto a quello della resina ancora nel vaso.



Riempire il foro praticato nel substrato con Sika Anchorfix® 3001/3030 dal fondo verso l'esterno. Per raggiungere il fondo del foro utilizzare una cannula adatta.

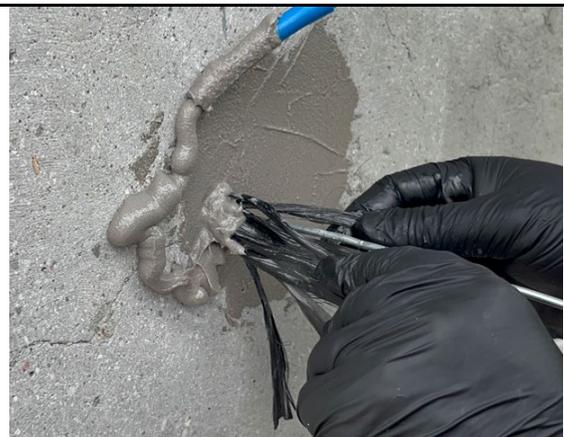
Se il foro è passante, riempirlo da entrambi i lati se necessario. Evitare sacche d'aria.



Prendere il manico del secchiello e raddrizzarlo, quindi incastrarne la punta nel centro della fascetta.



Inserire il connettore nel foro con l'uso del manico del secchiello raddrizzato.



Aggiungere ulteriore resina Sika Anchorfix® intorno al foro. Dividere le fibre asciutte del connettore in fasci e posizzarli sopra la resina. Impregnare le fibre con la resina.



Posizionare i fasci di fibre sopra la resina per ottenere la forma richiesta. Impregnare le fibre con la resina (Sika Anchorfix®).



Rimuovere con attenzione il ferro, senza estrarre il connettore (aiutarsi con la spatola).



Riempire il foro con la resina (Sika Anchorfix®).



Applicare fresco su fresco la resina aggiuntiva per l'applicazione del tessuto SikaWrap®.



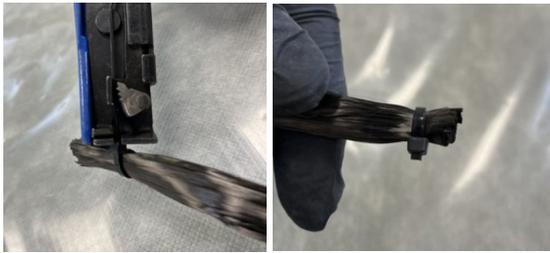
Applicare il tessuto SikaWrap® sul connettore come descritto nel relativo manuale di preparazione ed applicazione.

### 7.1.2 METODO CON SOLO «SIKADUR®-330»



Tagliare la corda SikaWrap® FX-50 C a misura e preparare tutti gli strumenti necessari. La lunghezza di taglio deve essere più lunga di 20 mm rispetto alle specifiche di progetto.

Miscelare la resina Sikadur®-330 secondo quanto descritto nella relativa scheda tecnica.



Legare l'estremità del connettore con una fascetta ben stretta, per tenere insieme tutte le fibre, e tagliare l'estremità libera della cravatta.

Se il connettore è ancora avvolto dalla guaina di plastica, rimuoverla.



Impregnare il connettore con Sikadur®-330 fino a completa saturazione. Mantenere un'estremità asciutta (circa 3 cm).

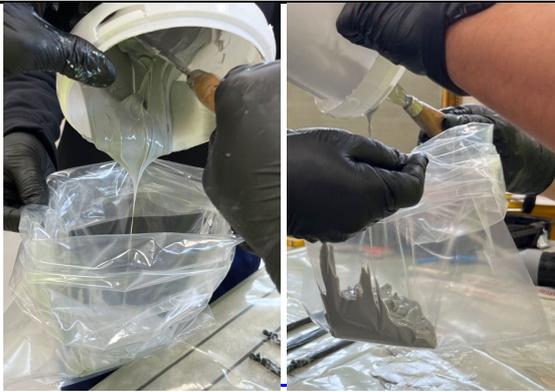


Eliminare l'aria e la resina in eccesso.



A questo punto il connettore è correttamente impregnato e pronto per essere applicato.

Una volta impregnato il connettore, il tempo di lavorabilità della resina utilizzata aumenta rispetto a quello della resina ancora nel vaso.



Inserire da 500 mL a 1 L di Sikadur®-330 in un sacchetto di plastica.



Chiudere il sacchetto con una fascetta da elettricista.



Pistola a tubo per materiale sciolto 1L disponibile a listino Sika Italia. Cod 754091



Inserire il sacchetto all'interno del tubo, mantenendo fuori un angolo. Tagliare l'estremità dell'angolo del sacchetto e montare il beccuccio.



Riempire il foro praticato nel substrato con la resina dal fondo verso l'esterno. Per raggiungere il fondo del foro utilizzare una cannula adatta

Se il foro è passante, riempirlo da entrambi i lati se necessario. Evitare sacche d'aria



Prendere il manico del secchiello e raddrizzarlo, quindi incastrare la punta nel centro della fascetta.



Inserire il connettore nel foro con l'uso del manico del secchiello raddrizzato.



Aggiungere ulteriore resina Sikadur®-330 intorno al foro. Dividere le fibre asciutte del connettore in fasci e posizionarli sopra la resina. Impregnare le fibre con la resina.



Posizionare i fasci di fibre sopra la resina per ottenere la forma richiesta. Impregnare le fibre con la resina



Rimuovere con attenzione il ferro, senza estrarre il connettore (aiutarsi con la spatola).



Riempire il foro con la resina Sikadur®-330.



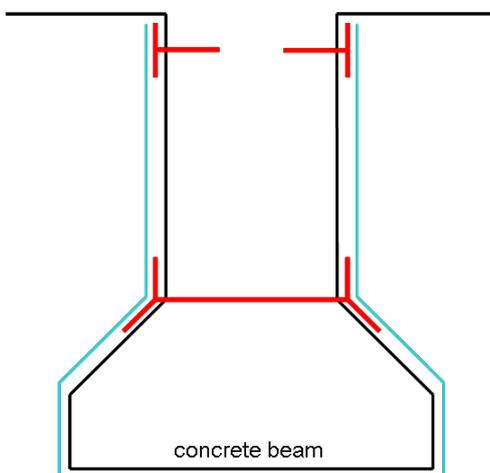
Applicare fresco su fresco la resina aggiuntiva per l'applicazione del tessuto SikaWrap®.



Applicare il tessuto SikaWrap® sul connettore come descritto nel relativo manuale di preparazione ed applicazione.

## 7.2 APPLICAZIONE SUL SUPPORTO

- SikaWrap Anchor
- SikaWrap Fabric



Il connettore SikaWrap® FX-50 C può essere applicato in un foro cieco praticato nel substrato o in un foro passante che attraversa il substrato (ad esempio attraverso una trave). Le due possibilità sono illustrate nel disegno a sinistra. I connettori superiori (rosso) sono inseriti nei fori ciechi, ma potrebbero anche essere installati come un pezzo unico e continuo, come il connettore (rosso) mostrato in basso. In base ai requisiti di progetto, scegliere la soluzione più adatta.

Quando si installano i connettori in fibra SikaWrap® in un foro passante, è necessario prendere in considerazione i seguenti punti aggiuntivi:

Il supporto deve essere perforato da entrambi i lati per evitare che il calcestruzzo si scheggi su un lato. Fare attenzione che il buco sia dritto; in caso contrario non sarà possibile inserire il connettore.

Per evitare un consumo eccessivo di resina, il foro può essere riempito parzialmente, lasciando le "uscite", le zone dove il connettore fuoriesce, vuote, poiché la resina verrà spinta in quest'area quando il

connettore viene inserito dall'altro lato e il foro verrà comunque riempito completamente. Evitare di realizzare sacche d'aria.

Dopo aver inserito il connettore, regolarlo, per assicurarsi che entrambi i lati abbiano la stessa lunghezza, quindi tagliare la fascetta e applicare le fibre come descritto sopra.

Tutte le altre fasi, compresa l'applicazione dei tessuti SikaWrap®, possono quindi essere eseguite come descritto nella sezione 7.1.

## 8 ISPEZIONE E TEST

### 8.1 PRIMA DELL'APPLICAZIONE

La resistenza del substrato (calcestruzzo, muratura o pietra naturale) deve essere sempre testata e verificata in tutte le situazioni. Questo può essere fatto eseguendo una serie di prove di pull-off come indicato nella EN 1542. La resistenza media a trazione superficiale del sottofondo preparato in calcestruzzo, deve essere almeno pari a  $1 \text{ N/mm}^2$  (raccomandazione Sika), a meno di indicazioni diverse fornite dal progettista.

I substrati di calcestruzzo devono generalmente avere almeno 28 giorni di maturazione.

Se il substrato è danneggiato e deve essere riparato, sarà necessario ripetere i test di resistenza del substrato a riparazione completata e indurita.

### 8.2 ISPEZIONI INSITU

Durante le fasi di lavorazione ed applicazione occorre un monitoraggio costante di tutti gli aspetti operativi; dalla preparazione alla miscelazione. Tutte queste fasi devono essere supervisionate ed annotate, in particolare:

- La preparazione e la verifica di idoneità del substrato
- L'identificazione e l'annotazione del numero di lotto di tutti i materiali utilizzati
- Le procedure di miscelazione della resina
- L'applicazione della resina sul substrato e l'impregnazione del connettore SikaWrap® FX-50C
- Le condizioni di umidità e temperatura di maturazione ed indurimento della resina
- Le prove in situ eseguite sui materiali applicati
- Ogni altro dettaglio relativo alle specifiche richieste ed alle prescrizioni legate al progetto

Il connettore SikaWrap® FX-50C è parte del sistema di rinforzo strutturale SikaWrap®, quindi valgono le stesse regole e condizioni di applicazione dei tessuti SikaWrap®:

Al completamento dell'installazione e dell'indurimento della resina, è necessario procedere ad una verifica della qualità dell'applicazione, punto per punto, controllando che la resina abbia impregnato completamente il tessuto e i connettori e sia polimerizzata correttamente. Se venissero rinvenuti dei difetti in aree maggiori di 25x25 mm, si rende necessario riparare la zona e rieseguire localmente il rinforzo. Tutte le riparazioni dovranno essere eseguite seguendo le stesse procedure e le stesse fasi dell'applicazione originaria.

Piccole delaminazioni o bolle possono essere iniettate con una resina epossidica per ristabilire la completa adesione tra il substrato ed il sistema di rinforzo.

Se in questa fase venissero rinvenuti difetti estesi, sarà necessario procedere alla rimozione del sistema applicato e alla sua nuova applicazione, oppure sarà necessario applicare un numero aggiuntivo di strati di FRP. Il tipo di riparazione necessario, le preparazioni, il numero di strati aggiuntivi necessari, così come le lunghezze di sovrapposizione, devono sempre essere approvate dall'Ingegnere Strutturista responsabile del progetto.

## 9 APPENDICE

### 9.1 REGISTRO DI CANTIERE

Durante tutte le fasi del progetto, deve essere tenuto un registro scritto dove verranno annotate tutti gli aspetti del lavoro, includendo la preparazione, la miscelazione e l'applicazione, includendo anche:

- Preparazione delle superfici
- Documenti di trasporto dei materiali e numeri di lotto
- Miscelazione ed applicazione della resina
- Condizioni ambientali (temperature dell'aria e del substrato, umidità, temperature di rugiada)
- Presenza di eventuali contaminazioni
- Dettagli e risultati di tutti i test eseguiti
- Presenza in fase di applicazione di vibrazioni
- Qualsiasi cosa degna di nota e che possa avere influenza sul rinforzo in FRP

### 9.2 CHECKLIST ATTREZZATURE DI CANTIERE NECESSARIE

- Contenitori puliti per la miscelazione
- Miscelatore a spirale
- Miscelatore a elica
- Miscelatore elettrico
- Set di spatole
- Pennello
- Rullini a pelo lungo
- Rullini di plastica
- Manico di un secchiello
- Fascette
- Fogli in PE
- Sacchetti di plastica (per inserire la resina nella pistola a tubo)
- Levigatrice orbitale a disco diamantato a recupero di polveri, oppure sabbiatrice (in funzione del supporto)
- Mola conica al corindone per trapano
- Forbici professionali per il taglio dei tessuti
- Aspirapolvere industriale
- Spazzola
- Scovolino per pulizia foro
- Compressore ad aria con pistola lunga
- Bilancia
- Termometro
- Igrometro (sia per l'ambiente che per il substrato)
- Connettore SikaWrap® FX-50 C
- Tessuto SikaWrap®
- Resina Sikadur® -330
- Resina Sikadur® -300
- Sika Anchorfix® -3001
- Sika AnchorFix® -3030
- Sabbia di quarzo
- Sika Colma® Cleaner (o un detergente a base di isopropanolo)
- Occhiali di sicurezza
- Casco di sicurezza
- Crema protettiva per la pelle esposta
- Guanti in nitrile
- Acqua pulita
- Kit lavaggio occhi di emergenza
- Trapano per calcestruzzo con punta lunga
- Carotatrice
- Ghiere metalliche
- Apparecchio per prove di pull off
- Adesivo idoneo all'incollaggio delle ghiera metalliche

## 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 e c.c., 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.

**Sika Italia Spa**  
TM Refurbishment  
Via L. Einaudi, 6  
20068 Peschiera Borromeo  
(MI)  
Italy  
[www.sika.it](http://www.sika.it)

**Version given by**  
Federico Moroni  
Mail: [moroni.federico@it.sika.com](mailto:moroni.federico@it.sika.com)

© 2023 Sika Italia S.p.A. / 850 41 009 IT  
v2.0

**Method Statement**  
SikaWrap® FX Fibre Connector  
20.02.2023, VERSION 2.0  
850 41 009 IT