

Sika® CarboShear L

Sistema FSC per il rinforzo di spinta

Descrizione del prodotto

Sika® CarboShear L sono angolari di spinta in materia plastica rinforzata con fibre di carbonio, resistenti alla corrosione, utilizzati per il rinforzo di spinta di strutture portanti in calcestruzzo armato.

Il sistema di rinforzo Sika® CarboShear L è un complemento al sistema di rinforzo in FSC Sika® CarboDur®, utilizzato per il rinforzo di flessione.

Le lamelle Sika® CarboShear L sono incollate alla struttura dell'opera con l'adesivo Sikadur®-30 quale rinforzo di spinta esterno. Per un ancoraggio nelle zone di compressione di platee in calcestruzzo è possibile utilizzare anche Sika AnchorFix®-3+ (consultare la scheda dati sulle caratteristiche di questo prodotto).

Impiego

Per il rinforzo esterno di spinta di strutture portanti in calcestruzzo armato in caso di:

Aumento della resistenza alle sollecitazioni di carico

- Incremento dei carichi su elementi portanti
- Installazione di macchinari pesanti
- Nuova destinazione degli edifici

Danni agli elementi portanti

- Invecchiamento dei materiali edili
- Corrosione dei ferri d'armatura
- Urti di veicoli
- Incendio

Miglioramento dell'idoneità all'uso destinato

- Riduzione delle sollecitazioni a carico dei ferri d'armatura
- Riduzione dell'ampiezza delle fessurazioni
- Riduzione dei fenomeni di fatica

Modificazione del sistema statico

- Demolizione di pareti o colonne
- Demolizione di parti di solette per praticare aperture

Modifica delle specifiche

- Realizzazioni antisismiche
- Adeguamenti per modifiche dell'approccio progettuale

Difetti di progettazione o di costruzione

- Rinforzo insufficiente



Vantaggi

- Sistema d'ancoraggio collaudato
- Esente da corrosione
- Altissima resistenza
- Eccellente durata di vita
- Migliore resistenza alla spinta e alla rottura
- Ancoraggio definito
- Leggero
- Spessore ridotto, può essere rivestito
- Facilmente trasportabile
- Esecuzione semplice di intersezioni delle lamelle
- Messa in opera semplice, non necessita di attrezzature pesanti
- Eccellente resistenza a fatica
- Preparazione semplice dei raccordi
- Molto resistente agli alcali
- Impatto estetico minimo

Attestati

Certificati

EMPA, Dübendorf (CH): Travi di spinta S1-S6 (Schubbalken S1-S6) - Rapporto d'esame n. 116/7, 2002

EMPA, Dübendorf (CH): Collaudo delle lamelle di spinta in FSC su travi in calcestruzzo armato T1 e T2 (Prüfung von CFK-Schublamellen an Stahlbetonplattenbalken T1 und T2) - Rapporto d'esame n. 169 219/1, 1998

EMPA, Dübendorf (CH): Collaudo delle lamelle in FSC su travi flettenti T3 (Prüfung von CFK-Lamellen, Biegebalken T3) - Rapporto d'esame n. 169 219/2, 1998

Caratteristiche del prodotto

Genere

Colore

Materia plastica rinforzata con fibre di carbonio (matrice epossidica), nero

Imballaggi

Vedi listino prezzi

Tipi

Sika® CarboShear L Angolari di spinta in FSC a 90°

Tipo	Lunghezza dell'ala	Largh.	Spess.
Sika® CarboShear L 4/20/50	200 risp. 500 mm	40 mm	1.4 mm
Sika® CarboShear L 4/30/70	300 risp. 700 mm	40 mm	1.4 mm
Sika® CarboShear L 4/50/100	500 risp. 1000 mm	40 mm	1.4 mm
Sika® CarboShear L 4/80/150	800 risp. 1500 mm	40 mm	1.4 mm

Le ali possono essere accorciate tagliandole con una sega. Raggio interno: 25 mm.

Stoccaggio

Conservazione

Illimitata (non esporre all'irradiazione solare diretta)

Dati tecnici

Densità

1.55 g/cm³

Contenuto di volume di fibre

> 56 % in volume

Caratteristiche meccaniche / fisiche

Proprietà del laminato

Modulo E*	(valore medio)	150'000 N/mm ²
Resistenza a trazione*	(valore minimo)	> 2'150 N/mm ²
Carico di rottura*	(valore minimo)	> 1.3 %
Allungamento di dimensionamento**		0.6 %

* Le caratteristiche meccaniche sono in rapporto al senso longitudinale delle fibre.

** Questi valori dovrebbero essere utilizzati per il calcolo del carico massimo delle lamelle in FSC. Laddove necessario, essi vanno adeguati alle disposizioni locali. A dipendenza della struttura e del carico, questi valori possono anche essere diminuiti dall'ingegnere responsabile, conformemente ai requisiti e agli standard.

Parametri di calcolo

I dati di calcolo possono essere consultati nel apporto d'esame EMPA n. 116/7, 2002, "Travi di spinta S1-S6". S6. La misurazione può essere effettuata basandosi sul modello descritto nel quaderno SIA 43/98.

Procedura per il rilevamento di stato

Dimensioni (geometria, armature, planarità della superficie da rinforzare), qualità dei materiali esistenti, condizioni ambientali climatiche, stati di utilizzo convenuti.

L'ala più lunga può essere ancorata nella platea di compressione della struttura portante con Sikadur®-30. La lunghezza di ancoraggio influisce come segue sulla forza d'estrazione dell'angolare:

Lunghezza d'ancoraggio	Forza d'estrazione*	Forza d'estrazione relativa, in % del carico di rottura
100 mm	ca. 77 kN	ca. 60
150 mm	ca. 100 kN	ca. 80
200 mm	ca. 120 kN	ca. 95

Zona di deviazione

La lunghezza delle due ali più corte incollate una sull'altra a forma di "U" influisce come segue sul carico per difetto alle superficie inferiore delle travi portanti:

Lunghezza della sovrapposizione	Carico per difetto medio*	Carico per difetto relativo, in relazione al carico di rottura (%)
150 mm	ca. 67 kN	ca. 53
225 mm	ca. 69 kN	ca. 55
300 mm	ca. 74 kN	ca. 59

* Questi valori si riferiscono a prove di laboratorio. Per i dati di calcolo, consultare il summenzionato rapporto EMPA. Per primi calcoli di fattibilità, è possibile basarsi su un valore di 45 kN.

Resistenze

Resistenza termica > +150 °C

Indicazioni sulla messa in opera

Consumo / Dosaggio

Tipo di angolare	Sikadur®-30*	Oppure: Sikadur®-30 e Sika AnchorFix®-3+**
Sika® CarboShear L 4/20/50	0.5 kg	0.25 kg e 0.25 kg
Sika® CarboShear L 4/30/70	0.6 kg	0.35 kg e 0.25 kg
Sika® CarboShear L 4/50/100	0.7 kg	0.45 kg e 0.25 kg
Sika® CarboShear L 4/80/150	1.0 kg	0.75 kg e 0.25 kg

A dipendenza delle dimensioni dell'ancoraggio previsto, del profilo e della rugosità del sottofondo (profondità di ancoraggio supposta: 150 mm).

* Impiego di Sikadur®-30 per l'incollaggio degli angolari e per il riempimento delle perforazioni di ancoraggio.

** Impiego di Sikadur®-30 per l'incollaggio degli angolari e di Sika AnchorFix®-3+ per il riempimento delle perforazioni di ancoraggio.

Natura del sottofondo

Planarità

La superficie da incollare deve essere piana, le sporgenze non devono eccedere 0.5 mm. Verificare la planarità del sottofondo con un listello metallico. Tolleranza massima: 1 mm su 0.3 m.

Verificare imperativamente la solidità del sottofondo (calcestruzzo, muratura, pietra naturale). Il sottofondo in calcestruzzo preparato deve presentare una resistenza media alla trazione adesiva di 2 N/mm² (minimo 1.5 N/mm²).

Età minima del calcestruzzo: 28 giorni (secondo l'ambiente e lo sviluppo delle resistenze).

Preparazione del sottofondo / Ammannitura

Calcestruzzo e muratura

Il sottofondo deve essere portante, asciutto, pulito, privo parti friabili o male aderenti, pellicola di cemento, ghiaccio, acqua stagnate, oli, grassi, vecchi rivestimenti o trattamenti di superficie.

Pretrattare il sottofondo mediante sabbatura o smerigliatura. Rimuovere accuratamente la polvere con un aspiratore industriale.

Effettuare i lavori di riparazione del calcestruzzo e di riprofilamento con uno dei seguenti materiali di riparazione trasmettenti sforzi:

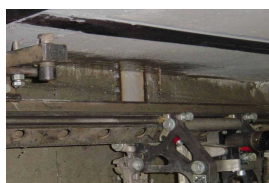
- Malta da riparazione Sikadur®-41 o adesivo Sikadur®-30 caricato con al massimo 1 : 1 parti in peso di sabbia di quarzo Sikadur®-501. Per migliorare l'adesione, applicare una spatolatura con Sikadur®-30 sul sottofondo in calcestruzzo. Se i lavori sono eseguiti più di 2 giorni prima dell'applicazione delle lamelle, irruvidire la superficie per garantire una perfetta aderenza tra Sikadur®-41 e Sikadur®-30 (si rimanda alla scheda dati sulle caratteristiche del rispettivo prodotto).
- Sika MonoTop®-412 N, incluso un ponte adesivo con Sika MonoTop®-910 N (si rimanda alla scheda dati sulle caratteristiche del rispettivo prodotto).

L'angolo dell'elemento costruttivo (successiva posizione di deviazione dell'angolare) deve essere munito di bisello o arrotondamento (realizzato, ad es., mediante smerigliatura) corrispondente ad almeno il raggio interno degli elementi Sika® CarboShear L (r = 25 mm).

Zona di ancoraggio

L'ala più lunga dell'angolare di spinta sarà ancorata con Sikadur®-30 o Sika AnchorFix®-3+ nella zona di compressione della. L'influsso sulla forza di ancoraggio/lunghezza è descritto alla voce "Parametri di calcolo".

Esempio di preparazione delle perforazioni di ancoraggio



Preparare le perforazioni di ancoraggio con l'ausilio di una sega a lama diamantata. Per i dettagli, contattare il nostro Servizio tecnico.

In alternativa, eseguire 3 fori paralleli del diametro di 26 mm, a distanza di 10 - 15 mm l'uno dall'altro, per ottenere un foro longitudinale di ca. 50 mm.

Rimuovere la polvere, la sporcizia e l'umidità dalle perforazioni. Lasciare asciugare la superficie.

È importante che i fori siano realizzati il più vicino possibile all'anima della trave per permettere di incollare gli angolari Sika® CarboShear L applicando uno strato minimo di adesivo.

Preparazione dell'angolare di spinta Sika® CarboShear L

Eeguire il dimensionamento degli angolari Sika® CarboShear L di preferenza con un disco diamantato. Rimuovere accuratamente la pellicola protettiva fino al punto di taglio.

Preparare la zona di ancoraggio Sika® CarboShear L con del Sikadur®-30. Applicare a spatola dentellata (5 mm) su tutta la larghezza, trasversalmente rispetto alle fibre, fino alla lunghezza di applicazione voluta di 100 - 200 mm. Lasciare asciugare durante 24 ore.

Poco prima di applicare Sikadur®-30, rimuovere la pellicola protettiva. Se dovesse mancare, pretrattare la superficie con Sika® Colma®-Pulitore e lasciare asciugare.

Condizioni di messa in opera / Limiti

Temperatura del sottofondo	Cfr. scheda dati sulle caratteristiche del prodotto Sikadur®-30.
Temperatura dell'aria	Cfr. scheda dati sulle caratteristiche del prodotto Sikadur®-30.
Umidità del sottofondo	Cfr. scheda dati sulle caratteristiche del prodotto Sikadur®-30.
Punto di rugiada	Cfr. scheda dati sulle caratteristiche del prodotto Sikadur®-30.

Istruzioni per la messa in opera

Miscelazione	Cfr. scheda dati sulle caratteristiche del prodotto Sikadur®-30.
Durata della miscelazione	Cfr. scheda dati sulle caratteristiche del prodotto Sikadur®-30.

Messa in opera / Attrezzi di messa in opera



Colmare completamente le perforazioni per l'eventuale ancoraggio nella zona di pressione con l'adesivo per armature Sikadur®-30, ad esempio iniettando il prodotto da una cartuccia con cannula o tubo. In alternativa è possibile utilizzare anche Sika AnchorFix®-3+.

Subito prima dell'applicazione, rimuovere completamente il tessuto da strappare ancora presente sui due lati degli angolari o trattare con Sika® Colma®-Pulitore (attendere almeno 10 minuti fino ad essiccamento completo della superficie).

Ricoprire a tettuccio le parti interne degli angolari con Sikadur®-30, colmando nel contempo gli avvallamenti delle zone di ancoraggio degli angolari, preparate il giorno precedente, al fine di evitare l'inclusione di aria nell'ancoraggio.



Applicare sulla superficie del calcestruzzo preparata una spatolatura grattata di Sikadur®-30. Ricoprire generosamente con Sikadur®-30 il bisello nell'ambito di deviazione dell'angolare.

Il primo angolare viene inserito da sotto, in posizione leggermente obliqua, nella perforazione colmata. A raggiungimento quasi completo della profondità di ancoraggio, premere l'elemento sul sottofondo risp. nella spatolatura grattata servendosi di un rullo Sika® in gomma. Rimuovere con uno straccio l'adesivo Sikadur®-30 in eccesso sulla futura zona di sovrapposizione sotto la trave.

Applicare il secondo angolare nello stesso modo. Dapprima, tuttavia, spalmare la superficie del lato più corto del primo angolare con Sikadur®-30. Questa fase deve essere effettuata con cura, affinché il primo angolare già incollato non si sposti. Rimuovere con una spatola l'adesivo in eccesso.

Per il controllo dell'evoluzione delle resistenze e della resistenza finale dell'adesivo, eseguire delle prove in cantiere. A indurimento completo, misurare la resistenza alla compressione e alla trazione flettente.

Valori indicativi nella pratica:

- Indurimento: 7 giorni a +23 °C
- Resistenza alla compressione: > 75 N/mm²
- Resistenza alla trazione flettente: > 35 N/mm²

Secondo le circostanze, questi valori indicativi possono subire variazioni fino al 20 %. I seguenti fattori principali possono influire negativamente sulle resistenze:

- Rapporto di miscelazione (Comp. A : B = 3 : 1 (esatto))
- Inclusione d'aria nella prova
- Temperatura e tempo di indurimento
- Contaminazione dell'adesivo!

Per ottenere un buon risultato occorre assolutamente lavorare con cura.

Quando l'adesivo per armatura Sikadur®-30 è indurito, controllare l'eventuale presenza di vuoti al di sotto della lamella con un leggero martellamento effettuato ad es. con una moneta o a mezzo di termografia a impulsi.

Materiali e attrezzi di messa in opera

Sika® Colma®-Pulitore

Per la pulizia delle lamelle Sika® CarboDur® prima dell'incollaggio e la pulizia degli attrezzi.

Disponibile in bidoni da 1 kg e 5 kg o fusti da 160 kg.

Rullo Sika® in gomma

Per premere le lamelle Sika® CarboDur®.

Disponibile al pezzo.

Mandrino mescolatore Sika®

Per evitare inclusioni d'aria durante la miscelazione dell'adesivo.

Disponibile al pezzo.

Pulizia degli attrezzi	Pulire gli attrezzi immediatamente dopo l'uso con Sika® Colma®-Pulitore. Il materiale indurito può essere asportato soltanto meccanicamente.
Tempo di passivazione	Cfr. scheda dati sulle caratteristiche del prodotto Sikadur®-30.
Altre osservazioni	<p>La responsabilità per il rinforzo dell'opera deve essere assunta da un ingegnere qualificato.</p> <p>Affidare imperativamente l'esecuzione dei lavori a personale qualificato adeguatamente formato e con esperienza.</p> <p>Durante l'applicazione, tenere conto del tempo di passivazione dell'adesivo Sikadur®-30.</p> <p>Il controllo di qualità sul cantiere deve essere accompagnato/sorvegliato da un istituto indipendente.</p> <p>Per il taglio delle lamelle si raccomanda di indossare abiti di protezione, guanti, occhiali di protezione e mascherina.</p> <p>Proteggere il sistema Sika® CarboShear L dall'irradiazione solare diretta.</p> <p>La superficie delle lamelle può essere rivestita con una vernice colorata, ad es. Sikagard®-550 W Elastic o Sikagard®-675 W ElastoColor.</p> <p>La temperatura massima d'uso ammessa è di +50 °C.</p> <p>Per la lavorazione dell'adesivo Sikadur®-30, osservare assolutamente le indicazioni contenute nella scheda dati sulle caratteristiche di questo prodotto.</p> <p>Il nostro Servizio tecnico è a vostra completa disposizione per una consulenza dettagliata.</p>
Protezione antincendio	Se necessario, Sika® CarboShear L può essere protetto con un rivestimento antifuoco.

Valori di misurazione

Tutti i dati tecnici contenuti nella presente scheda dati sulle caratteristiche del prodotto si basano su prove di laboratorio. Circostanze indipendenti dalla nostra volontà possono comportare deviazioni dai valori effettivi.

Dati specifici al paese

Le indicazioni riportate nella presente scheda dati sulle caratteristiche del prodotto sono valide per il relativo prodotto fornito in Svizzera da Sika Schweiz AG. Le indicazioni in altri paesi possono divergere dalle indicazioni riportate nella presente scheda del prodotto. All'estero, vogliate consultare la scheda dati locale sulle caratteristiche del prodotto.

Indicazioni importanti sulla sicurezza

Per indicazioni dettagliate, vogliate consultare la scheda dei dati di sicurezza attuale pubblicata su www.sika.ch.

Note legali

Le indicazioni riportate nella presente scheda dati sulle caratteristiche del prodotto e in particolare le istruzioni per la messa in opera e l'impiego dei prodotti Sika sono fornite in buona fede in base alle conoscenze e all'esperienza attuali. I prodotti vanno messi in opera in condizioni normali, fermo restando che gli stessi siano adeguatamente immagazzinati, movimentati e utilizzati, osservando le raccomandazioni di Sika. Le differenze di materiale, substrati e reali condizioni di messa in opera non consentono a Sika di fornire alcuna garanzia sul risultato dell'opera, né alcuna responsabilità - qualunque sia la natura del rapporto giuridico - può essere imputata a Sika in base alle presenti informazioni o a qualsivoglia altra consulenza fornita a voce, sempreché a Sika non sia attribuibile un dolo o negligenza grave. In tal caso l'utilizzatore è tenuto a provare di aver fornito a Sika per iscritto, tempestivamente e in modo completo tutte le informazioni necessarie a Sika per valutare in modo appropriato la messa in opera efficace del prodotto. L'utilizzatore è tenuto a testare l'idoneità del prodotto per l'uso e lo scopo intesi. Sika si riserva il diritto di modificare le specifiche del prodotto. I diritti di proprietà di terzi devono essere imperativamente rispettati. Per il resto, valgono le nostre condizioni di vendita e di consegna vigenti. Fa stato la scheda dati sulle caratteristiche del prodotto locale più recente, che l'utilizzatore dovrebbe sempre richiederci.



Sika Schweiz AG
Casella postale
Tüffenwies 16
CH-8048 Zurigo

Telefono 058 436 40 40
Fax 058 436 46 55
www.sika.ch

