



# DIRETTIVA DI MESSA IN OPERA

## Lamine per scanalature Sika® CarboDur®

01.2023 / SIKA SCHWEIZ AG / BNE

BUILDING TRUST



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Descrizione del sistema</b>	<b>3</b>
2.1	Fonti	3
2.2	Limiti	3
<b>3</b>	<b>Prodotti</b>	<b>3</b>
3.1	Stoccaggio	4
<b>4</b>	<b>Equipaggiamento</b>	<b>4</b>
4.1	Attrezzi	4
4.2	Pulizia	4
<b>5</b>	<b>Protezione della salute e protezione sul lavoro</b>	<b>4</b>
5.1	Analisi dei rischi	4
5.2	Equipaggiamento di protezione personale	5
5.3	Primo soccorso	5
5.4	Smaltimento dei rifiuti	5
<b>6</b>	<b>Preparazione del substrato</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Messa in opera</b>	<b>6</b>
7.1	Adesivo	6
7.1.1	Imballaggi predosati	7
7.1.2	Big bag non predosati	7
7.2	Messa in opera	7
7.3	Rinforzo flessibile NSM	8
<b>8</b>	<b>Ispezione e test</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>Appendice</b>	<b>9</b>
9.1	Consumo di resina	9
9.2	Impiego su legno e muratura	9
9.2.1	Legno	9
9.2.2	Muratura	9
<b>10</b>	<b>Note legali</b>	<b>10</b>

## 1 INTRODUZIONE

La presente direttiva di messa in opera è stata redatta per l'impiego delle lamine per scanalature Sika® CarboDur®. Il presente documento va utilizzato unitamente a tutte le schede tecniche dei prodotti (PDS), schede dei dati di sicurezza (MSDS) alle specifiche del progetto, oppure è necessario farvi riferimento.

La realizzazione di rinforzi strutturali va affidata esclusivamente a specialisti esperti e qualificati. Per ulteriori chiarimenti o consigli, contattare il consulente tecnico di vendita di Sika Schweiz AG.

## 2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Le lamine per scanalature Sika® CarboDur® sono un sistema altamente performante per il rinforzo strutturale costituito dalle lamine per scanalature Sika® CarboDur® e dagli adesivi Sikadur®-30, Sikadur®-330 o Sika AnchorFix®-3030. Esse vengono utilizzate per lavori di rinforzo successivi alla costruzione di edifici e di opere ingegneristiche o parti di esse.

### 2.1 FONTI

Il presente direttiva di messa in opera è stato redatto conformemente alle raccomandazioni degli standard ACI 440.2R-08.

### 2.2 LIMITI

Il presente prodotto va impiegato solamente in conformità all'uso previsto.

Le differenze locali dei prodotti possono comportare prestazioni diverse. Fare sempre riferimento alle schede di prodotto (PDS) e di sicurezza (MSDS) locali più recenti e pertinenti.

Per ulteriori dati specifici o informazioni sulla costruzione si rimanda alle descrizioni, ai disegni, alle specifiche e alle valutazioni dei rischi dell'architetto, dell'ingegnere o dell'appaltatore specializzato.

Il sistema di lamine per scanalature Sika® CarboDur® può essere messo in opera unicamente da specialisti esperti e qualificati. Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le indicazioni dell'ingegnere specializzato responsabile.

## 3 PRODOTTI

Nome commerciale	Descrizione
Sika AnchorFix®-3030	Adesivo per ancoraggi bicomponente altamente performante, privo di solventi, tixotropico, a base epossidica.
Sika® CarboDur® S Lamina per scanalature	Strisce pultruse in materiale a matrice polimerica rinforzato con fibre di carbonio (CFRP) utilizzate per rinforzare strutture portanti in calcestruzzo, legno e muratura. Queste lamine sono disponibili in differenti larghezze, tagliate su misura o in rotoli per il taglio in cantiere.
Sikadur®-30	Adesivo strutturale bicomponente, tixotropico, a base di resine epossidiche e riempitivi speciali.
Sikadur®-52 Injection	Resina bicomponente da impregnazione a base epossidica. Dopo la miscelazione il prodotto è un liquido trasparente.
Sikadur®-330	Resina risp. un adesivo bicomponente da impregnazione, tixotropico, a base epossidica.

Per informazioni dettagliate si rimanda alla scheda dati sulle caratteristiche del rispettivo prodotto.

### 3.1 STOCCAGGIO

I materiali vanno conservati nell'imballaggio originale integro, in un luogo fresco e asciutto.

Per quanto riguarda la temperatura minima e massima e il periodo di stoccaggio, si rimanda alle informazioni riportate nelle schede dati dei rispettivi prodotti.

Le lamine per scanalature Sika® CarboDur® possono essere trasportate soltanto nell'imballaggio originale o adeguatamente protette da possibili danni meccanici.

## 4 EQUIPAGGIAMENTO

### 4.1 ATTREZZI



Sega diamantata



Pulitore ad alta pressione



Aspiratore



Spazzola



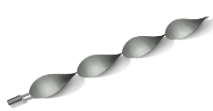
Frattazzi



Pistola per adesivi e relative cartucce



Recipienti per la miscelazione



Miscelatore a mandrino



Frusta (per quantità maggiori)



Pennelli

### 4.2 PULIZIA

Pulire gli attrezzi e gli accessori di messa in opera con Sika® Colma Pulitura immediatamente dopo l'uso. Il materiale indurito può essere asportato solo meccanicamente.

## 5 PROTEZIONE DELLA SALUTE E PROTEZIONE SUL LAVORO

### 5.1 ANALISI DEI RISCHI

I rischi per la sicurezza e per la salute che riguardano ogni aspetto dei lavori, compresi i difetti alle strutture e alle procedure e tutti i materiali impiegati durante la messa in opera, vanno valutati secondo le regole vigenti e fronteggiati adottando criteri di massima sicurezza.

Tutte le aree di lavoro su impalcature e costruzioni temporanee devono garantire superfici di lavoro stabili e sicure.

Tutti i lavori e le procedure vanno eseguiti in completa conformità con le disposizioni locali vigenti in materia di sicurezza e ambiente.

## 5.2 EQUIPAGGIAMENTO DI PROTEZIONE PERSONALE

### Assicurarsi di lavorare in tutta sicurezza!



È necessario indossare sempre calzature di sicurezza, guanti di protezione e abiti da lavoro lunghi. Si raccomanda vivamente di utilizzare indumenti protettivi monouso nuovi o puliti durante la preparazione e l'applicazione del materiale.

Poiché gli adesivi epossidici o le resine impregnanti possono causare irritazioni cutanee, indossare sempre guanti protettivi in nitrile. Applicare sempre una crema protettiva sulle mani e sulla pelle non protetta prima di iniziare il lavoro.

Durante la manipolazione, la miscelazione e la messa in opera dei prodotti indossare sempre un'adeguata protezione degli occhi. Si raccomanda di tenere sempre a portata di mano un lavaggio oculare.

Dopo aver manipolato i prodotti, prima di mangiare o bere, fumare, recarsi in bagno e al termine dei lavori lavare sempre le mani con acqua pulita e un detergente idoneo.

Per evitare problemi di salute, provvedere ad una buona aerazione del luogo di lavoro ed effettuare regolarmente pause all'aria fresca.

La polvere di quarzo prodotta dalla trapanatura, smerigliatura e sabbiatura del calcestruzzo può essere pericolosa. Per proteggere se stessi e gli altri, utilizzare una smerigliatrice ad aspirazione o un'apparecchiatura per getti con testa aspirante dotata di dispositivo di aspirazione della polvere o di recupero dell'abrasivo. Durante i lavori di smerigliatura del calcestruzzo indossare sempre una maschera antipolvere o di protezione. Non inalare le polveri di calcestruzzo!

Per indicazioni dettagliate riguardanti la protezione della salute e le misure di sicurezza, consultare la rispettiva scheda dei dati di sicurezza (MSDS).

## 5.3 PRIMO SOCCORSO

Se un adesivo epossidico dovesse venire a contatto con gli occhi o le mucose, togliere immediatamente gli occhiali o le lenti a contatto e sciacquare gli occhi con acqua calda pulita per 10-15 minuti, quindi consultare un medico.

Nel caso di contatto di un prodotto chimico con la pelle, pulire immediatamente l'area interessata e sciacquare accuratamente la pelle con acqua calda pulita.

Per indicazioni dettagliate riguardanti la protezione della salute e le misure di sicurezza, consultare la rispettiva scheda dei dati di sicurezza (MSDS).

## 5.4 SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Il materiale in eccesso non va assolutamente disperso nelle canalizzazioni o nelle tubazioni.

I rifiuti e gli imballaggi devono essere smaltiti a regola d'arte da imprese o partner specializzati, in conformità con la legislazione locale e con le prescrizioni delle autorità. Inoltre, i prodotti chimici non devono penetrare nel suolo, nei corsi d'acqua, negli scarichi o nelle canalizzazioni.

I rifiuti sotto forma di adesivo non polimerizzato o inutilizzato vanno smaltiti con i rifiuti speciali.

I rifiuti o i residui di Sika® Colma Pulitura vanno smaltiti in conformità alla legislazione locale.

I rifiuti sotto forma di adesivo polimerizzato possono essere smaltiti in modo sicuro come normali rifiuti edilizi, in conformità alla legislazione locale.

Per indicazioni dettagliate riguardanti la protezione della salute e le misure di sicurezza, consultare la rispettiva scheda dei dati di sicurezza (MSDS).

## 6 PREPARAZIONE DEL SUBSTRATO

*Nota importante: questo paragrafo tratta unicamente la preparazione di substrati in calcestruzzo per la messa in opera delle lamine per scanalature Sika® CarboDur®. Per altri tipi di substrati si rimanda all'appendice al presente documento (punto 9.2).*



Contrariamente ad altre applicazioni, le lamine per scanalature Sika® CarboDur® possono essere messe in opera nel calcestruzzo fessurato (vedi figura) o leggermente danneggiato, a prescindere dalla resistenza a trazione della superficie del calcestruzzo.

Controllare la profondità nel calcestruzzo per determinare le dimensioni dei rinforzi, avendo cura che nel substrato non siano allettati tondi per cemento armato, cavi di precompressione, tubi o altri materiali che potrebbero danneggiarli. Per il taglio delle scanalature osservare le larghezze e profondità indicate nella

tabella sottostante. La superficie deve essere compatta e pulita, asciutta o umida, ma priva di acqua stagnante e gelo. Rimuovere dalla superficie polvere, lattime di cemento, oli, grassi, leganti, impregnanti, cere o altri corpi estranei, il calcestruzzo incoerente e qualsiasi altro materiale che potrebbe pregiudicare l'adesione.

Prima di procedere alla messa in opera, pulire la scanalatura con dell'acqua in pressione e rimuovere l'acqua in eccesso con un apparecchio ad aria compressa senza olio.

Sika® CarboDur® Lamine per scanalature S	Dimensioni della scanalatura	
	Larghezza	Profondità
S1.030	6 - 8 mm	15 mm
S1.525	6 - 8 mm	20 mm
S2.025	6 - 8 mm	25 mm

SikaWrap® tessuto	Dimensioni della scanalatura	
	Larghezza	Profondità
SikaWrap® FX-50 C	≥ 15 mm	≥ 15 mm

La tabella indica le dimensioni consigliate delle scanalature per un utilizzo in calcestruzzo armato a fronte di condizioni standard. Condizioni o norme locali o architettoniche particolari possono richiedere scanalature di dimensioni differenti.

## 7 MESSA IN OPERA

Prima di iniziare i lavori in cantiere si consiglia di stilare sempre una lista di controllo per garantire che tutti gli attrezzi e materiali necessari siano disponibili in loco e possano essere impiegati per i lavori di messa in opera. Verificare le condizioni ambientali e assicurarsi di disporre dell'adesivo Sikadur® più adatto per le condizioni di cantiere, il programma, le prestazioni desiderate e gli effetti nell'esercizio.

### 7.1 ADESIVO

In base alle esigenze particolari (natura del sottofondo, tipo di applicazione, larghezza delle scanalature), per la messa in opera delle lamine Sika® CarboDur® potrebbero essere utilizzati adesivi differenti, come descritto qui di seguito.

L'adesivo maggiormente utilizzato è Sikadur®-330. Come desumibile dalla tabella sottostante, esso si addice alla maggior parte delle applicazioni.

Disposizione	Prodotto
Orizzontale	Sikadur®-30, Sikadur®-52 Injection, Sikadur®-330, Sika AnchorFix®-3030*
Verticale	Sikadur®-30, Sikadur®-330, Sika AnchorFix®-3030*
Sopra testa	Sikadur®-30, Sikadur®-330, Sika AnchorFix®-3030*

\* **Nota importante:** Sika AnchorFix®-3030 ha un tempo aperto breve da una temperatura di  $\geq +25^{\circ}\text{C}$  e in determinati casi non è adatto ad applicazioni più complesse o a scanalature lunghe.

In base ai volumi necessari e alle condizioni pratiche di cantiere, gli adesivi possono essere forniti e mescolati in imballaggi predosati o in big bag.

Sika AnchorFix®-3030 è sempre fornito in cartucce preconfezionate e per l'impiego non deve essere miscelato o colato in un'altra cartuccia. Per ulteriori indicazioni riguardanti le relative prestazioni o un confronto delle prestazioni fra i vari adesivi, del tempo di impiego e di altre caratteristiche consultare le schede dati sulle caratteristiche dei rispettivi prodotti.

### 7.1.1 IMBALLAGGI PREDOSATI

Aggiungere il componente B al componente A e miscelare con un agitatore a basso regime (mass. 500 giri/min.) per evitare di introdurre aria. Mescolare accuratamente per circa 3 minuti fino ad ottenere una miscela omogenea di colore grigio e aspetto uniformi. Quindi travasare l'intera miscela in un recipiente pulito e rimescolare ancora per circa 1 minuto, a basso regime, onde evitare di introdurre aria.

### 7.1.2 BIG BAG NON PREDOSATI

Rimescolare bene il materiale nei contenitori originali. Dosare i componenti nel giusto rapporto, versarli in un recipiente idoneo e miscelare con agitatore a basso regime procedendo come per gli imballaggi predosati. Per volumi maggiori utilizzare una frusta (Jiffy Mixer).

Il tempo di impiego dell'adesivo ha inizio quando resina e induritore vengono uniti. Esso è più breve con temperature elevate e più lungo a basse temperature. Maggiore è la quantità di prodotto miscelato, tanto più breve è il tempo di impiego. Con temperature elevate, per allungare i tempi di lavorabilità è possibile suddividere in porzioni il prodotto miscelato. In alternativa è possibile raffreddare i componenti A e B prima della miscelazione.



Dopo la miscelazione l'adesivo è trasferito nelle cartucce per essere applicato con l'apposita pistola (cfr. figura a sin.). In caso di impiego di pistole con canna metallica o cartucce metalliche (come pistole per sigillanti) utilizzate anche per imballaggi a sacchetto, pulire immediatamente la canna o la cartuccia con Sika® Colma Pulitura, poiché l'adesivo indurito può essere asportato solo meccanicamente. In alternativa è possibile utilizzare cartucce di plastica monouso.

La tabella in allegato (punto 9.1) riporta il consumo approssimativo di adesivo al metro per le differenti combinazioni di prodotto. Va osservato che il consumo effettivo di adesivo non dipende solamente dalle dimensioni delle scanalature, ma anche dalla profondità da colmare, da applicazioni eccessive, perdite e sprechi di materiale.

## 7.2 MESSA IN OPERA

Tagliare e pulire le scanalature. Prima di procedere alla messa in opera del sistema, misurare il punto di rugiada per garantire che l'applicazione non venga pregiudicata dalla presenza di acqua di condensa. La temperatura dell'aria deve essere di almeno  $3^{\circ}\text{C}$  superiore al punto di rugiada. Per la messa in opera, procedere come segue:

Le lamine per scanalature Sika® CarboDur® sono fornite pretagliate o possono essere tagliate in cantiere nella lunghezza desiderata utilizzando una troncatrice con disco diamantato o una mola. Applicare del nastro adesivo sulla zona del taglio per ridurre la formazione di schegge.

Subito prima della messa in opera, pulire tutte le lamine per scanalature Sika® CarboDur® con Sika® Colma Pulitura per rimuovere eventuali sostanze contaminanti. Prima di mettere in opera le lamine per scanalature Sika® CarboDur® con l'adesivo, attendere che la superficie sia completamente asciutta.

Scegliere l'adesivo adatto e miscelarlo seguendo le istruzioni riportate nella rispettiva scheda dati sulle caratteristiche del prodotto.

Inserire l'adesivo in una cartuccia vuota o nella pistola e colmare le scanalature dal basso verso l'alto, avendo cura di mantenere piatta la punta del beccuccio (figura A) per poter raggiungere il fondo della scanalatura. Assicurarsi, in particolare, di colmare completamente le scanalature senza includere aria.

Entro il tempo aperto della resina epossidica, che dipende dalla temperatura, premere le lamine Sika® CarboDur® nell'adesivo messo in opera nelle scanalature (figura B). Applicare eventualmente dell'altro adesivo per colmare le scanalature o rimuovere l'eventuale adesivo in eccesso. Non riutilizzare l'adesivo in eccesso.

Lasciare la superficie con una cazzuola per fare fuoriuscire l'eventuale aria inclusa ed ottenere un lavoro pulito. Per garantire un'aderenza ottimale degli eventuali rivestimenti successivi, la superficie dell'adesivo può essere leggermente cosparsa con sabbia quarzifera (figura C). La sabbia deve essere delle dimensioni adatte, pulita ed essiccata al forno (ad es. Sika® Sabbia di quarzo 0.3-0.9 mm).



(Figura A)



(Figura B)



(Figura C)

### 7.3 RINFORZO FLESSIBILE NSM

Per utilizzare il connettore SikaWrap® FX-50 C come rinforzo near surface, il substrato va preparato e pulito come precedentemente indicato. Quindi tagliare SikaWrap® FX-50 C nella lunghezza desiderata utilizzando le apposite forbici e impregnarlo con Sikadur®-52 Injection su una lastra di plastica. Premere per far fuoriuscire dalle fibre la resina in eccesso e legare gli innesti con una fascetta ogni 40-50 cm. Le fibre si incollano grazie alla resina. Durante l'impregnazione, lavorare solo nella direzione delle fibre così da districarle e allinearle.

Colmare le scanalature per due terzi con un adesivo appropriato (vedi tabella al punto 7.1) e allettarvi il connettore premendolo cautamente nell'adesivo e avendo cura, in particolare, che le fibre non vengano ritorte, ma rimangano disposte parallelamente. Nel caso fosse necessario mettere in opera un connettore piuttosto lungo, per il trasporto e la manipolazione il tessuto impregnato può essere avvolto su di un cono di cartone.

Dopo aver posizionato SikaWrap® FX-50 C nella scanalatura, rivestirlo con adesivo aggiuntivo fino a colmare la scanalatura e, se necessario, spolverare con sabbia di quarzo.

## 8 ISPEZIONE E TEST

Il sistema va ispezionato e protocollato in tutte le fasi della messa in opera. Prima di applicare le lamine Sika® CarboDur®, verificare l'assenza di cavità nelle scanalature e controllare che l'adesivo non essicchi oltremodo. Inoltre, assicurarsi regolarmente che le lamine per scanalature Sika® CarboDur® siano allettate completamente nell'adesivo.

È altresì possibile testare la resistenza alla compressione e il tenore d'aria nell'adesivo ai sensi della norma EN 196.



## 9 APPENDICE

### 9.1 CONSUMO DI RESINA

Sika® CarboDur® Lamine per scanalature S	Larghezza scanalatura	Prodotto	Consumo
S1.030	6 - 8 mm	Sikadur®-30	165 g/m
		Sikadur®-52 Injection	110 g/m
		Sikadur®-330	130 g/m
		Sika AnchorFix®-3030	100 g/m
S1.525	6 - 8 mm	Sikadur®-30	215 g/m
		Sikadur®-52 Injection	145 g/m
		Sikadur®-330	170 g/m
		Sika AnchorFix®-3030	130 g/m
S2.025	6 - 8 mm	Sikadur®-30	265 g/m
		Sikadur®-52 Injection	175 g/m
		Sikadur®-330	205 g/m
		Sika AnchorFix®-3030	160 g/m
SikaWrap® tessuto	Larghezza scanalatura	Prodotto	Consumo
SikaWrap® FX-50 C	15 mm	Sikadur®-30	250 g/m
		Sikadur®-52 Injection	170 g/m
		Sikadur®-330	200 g/m
		Sika AnchorFix®-3030	155 g/m

### 9.2 IMPIEGO SU LEGNO E MURATURA

Oltre che su calcestruzzo armato, le lamine per scanalature Sika® CarboDur® possono essere impiegate anche su legno e muratura.

#### 9.2.1 LEGNO

Intagliare le scanalature nel legno e poco prima di applicare l'adesivo rimuovere accuratamente la polvere con pompa ad aria compressa senza olio o sottovuoto. La superficie deve essere solida e adeguatamente piana così da consentire un allettamento completo della lamina Sika® CarboDur®. Procedere come descritto al punto 7.2 per il calcestruzzo.

#### 9.2.2 MURATURA

Assicurarsi che la muratura sia solida e adatta alla messa in opera delle lamine per scanalature Sika® CarboDur®. Il sistema può essere applicato su superfici leggermente crepate, mentre laterizi friabili e materiale non più intatto pregiudicano la qualità e l'efficacia del sistema di rinforzo. Il capo ingegnere deve eseguire la necessaria ispezione e realizzare i calcoli. Il servizio di consulenza tecnica di Sika Schweiz AG è volentieri a disposizione.

Per la messa in opera, intagliare le scanalature nella muratura e poco prima di applicare l'adesivo rimuovere accuratamente la polvere con una pompa ad aria compressa senza olio o sottovuoto. Procedere come descritto al punto 7.2 per il calcestruzzo.

Direttiva di messa in opera

Lamine per scanalature Sika® CarboDur®

01.2023

Italian / Switzerland

## 10 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.

### MAGGIORI INFORMAZIONI SU LAMINE PER SCANALATURE SIKA® CARBODUR®



**Sika Schweiz AG**  
Tüffenwies 16  
8048 Zurigo  
Svizzera  
[www.sika.ch](http://www.sika.ch)

BNe  
Tel.: +41 58 436 40 40  
Mail: [sika@sika.ch](mailto:sika@sika.ch)