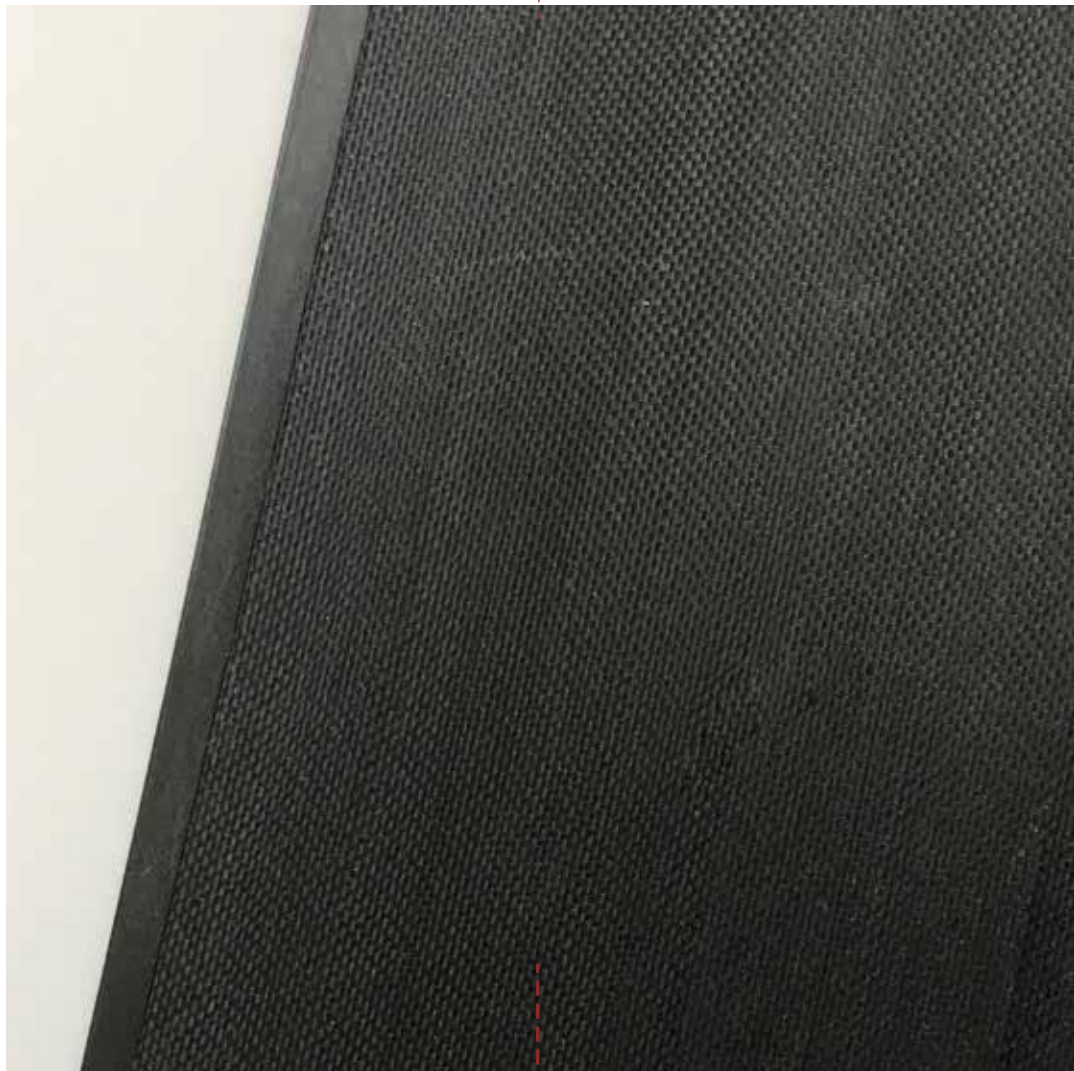


Manuale di preparazione e installazione

# fassaplate **CARBON** system



Rinforzo strutturale con materiali  
compositi fibrorinforzati a  
matrice polimerica (**FRP**)

**FASSA**  
**BORTOLO**

# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>IL SISTEMA</b>	<b>4</b>
1. Impiego	4
2. Componenti	5
3. Fornitura	6
<b>APPLICAZIONE DEL SISTEMA</b>	<b>8</b>
1. Attrezzatura	8
2. Preparazione del fondo	9
3. Modalità di miscelazione delle resine	10
4. Posa in opera	12
5. Finitura e protezione	14
6. Precauzioni d'uso	16
7. Norme di sicurezza	16
<b>ISTRUZIONI OPERATIVE PER LA REALIZZAZIONE DEI PROVINI</b>	<b>17</b>

# INTRODUZIONE

Il presente Manuale fornisce le istruzioni operative per la corretta applicazione del sistema di rinforzo strutturale **FASSAPLATE CARBON SYSTEM**, qualificato in conformità alla pertinente Linea Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Certificato di Valutazione Tecnica n°176 del 30/05/2024). In ogni caso l'applicazione dovrà essere eseguita da parte di imprese specializzate nel settore dei compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP), con personale opportunamente istruito.

L'utilizzo di **FASSAPLATE CARBON SYSTEM** è subordinato alla redazione di un progetto strutturale da parte di un professionista incaricato, il quale dovrà verificare l'idoneità del sistema nelle specifiche condizioni d'utilizzo.

In generale i tecnici (progettisti, direttore Lavori, collaudatori) interessati dall'uso del sistema in oggetto devono osservare le indicazioni contenute nel testo del Certificato di Valutazione Tecnica e della citata *Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti*. Sono inoltre tenuti a seguire le istruzioni per la progettazione, esecuzione e collaudo contenute nel documento CNR-DT 200 R1/2013 nonché le *Linee Guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP*.



# IL SISTEMA



**FASSAPLATE CARBON SYSTEM** è un sistema di rinforzo strutturale FRP composto dalla lamina **FASSAPLATE CARBON S** o **FASSAPLATE CARBON HM** o **FASSAPLATE CARBON HHM** in abbinamento all'adesivo epossidico **FASSA EPOXY 400** per l'incollaggio del rinforzo.

Rispetto ai sistemi di rinforzo tradizionali, **FASSAPLATE CARBON SYSTEM** si contraddistingue per:

- **Leggerezza del sistema di rinforzo combinata con elevate prestazioni meccaniche**
- **Messa in opera rapida**
- **Minima interruzione dell'esercizio della struttura**

Paragonato ai sistemi FRP da impregnare in situ, il sistema **FASSAPLATE CARBON SYSTEM** facilita e velocizza ulteriormente la realizzazione del rinforzo.

## 01 IMPIEGO

**FASSAPLATE CARBON SYSTEM** viene impiegato per il rinforzo strutturale di travetti di solai in laterocemento, elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso.

Le principali tipologie di impiego di **FASSAPLATE CARBON SYSTEM** riguardano gli interventi di rinforzo di strutture la cui capacità portante non risulti più adeguata ad adempiere alle funzioni statiche e dinamiche di utilizzo, ad esempio a seguito di progressivo degrado dei materiali costituenti, danneggiamenti strutturali dovuti ad eventi sismici, incendi o cedimenti delle fondazioni, modifiche del sistema strutturale in seguito a nuove esigenze architettoniche o di utilizzo.

A titolo esemplificativo, in un elenco non esaustivo degli interventi di rinforzo realizzabili con il sistema, ricordiamo:

- **Incremento della capacità portante di solai in laterocemento**
- **Incremento della resistenza a flessione di travi**
- **Rinforzo di solette di viadotti**
- **Rinforzo di rampe carrabili in edifici civili e industriali**
- **Rinforzo di strutture ad ampio raggio di curvatura**

## 02 COMPONENTI

**FASSAPLATE CARBON S, FASSAPLATE CARBON HM e FASSAPLATE CARBON HHM** sono lamine pultruse in fibra di carbonio, ad aderenza migliorata (doppio peel-ply) e ad elevato ed elevatissimo modulo elastico.



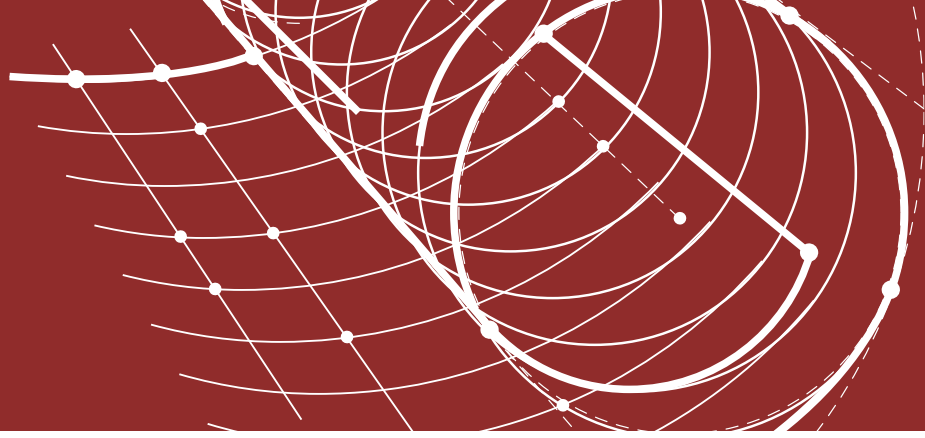
**FASSA EPOXY 400** è un adesivo epossidico composto da un componente A, a base di una miscela di prepolimeri epossidici, e da un componente B, contenente ammine di copolimerizzazione.



**Prodotto per il trattamento del supporto, ove necessario:**

**FASSA EPOXY 100** è una resina epossidica bicomponente fluida per primerizzazione e iniezioni caratterizzata da una bassissima viscosità e da un'elevata capacità di penetrazione nel supporto





## 03 FORNITURA

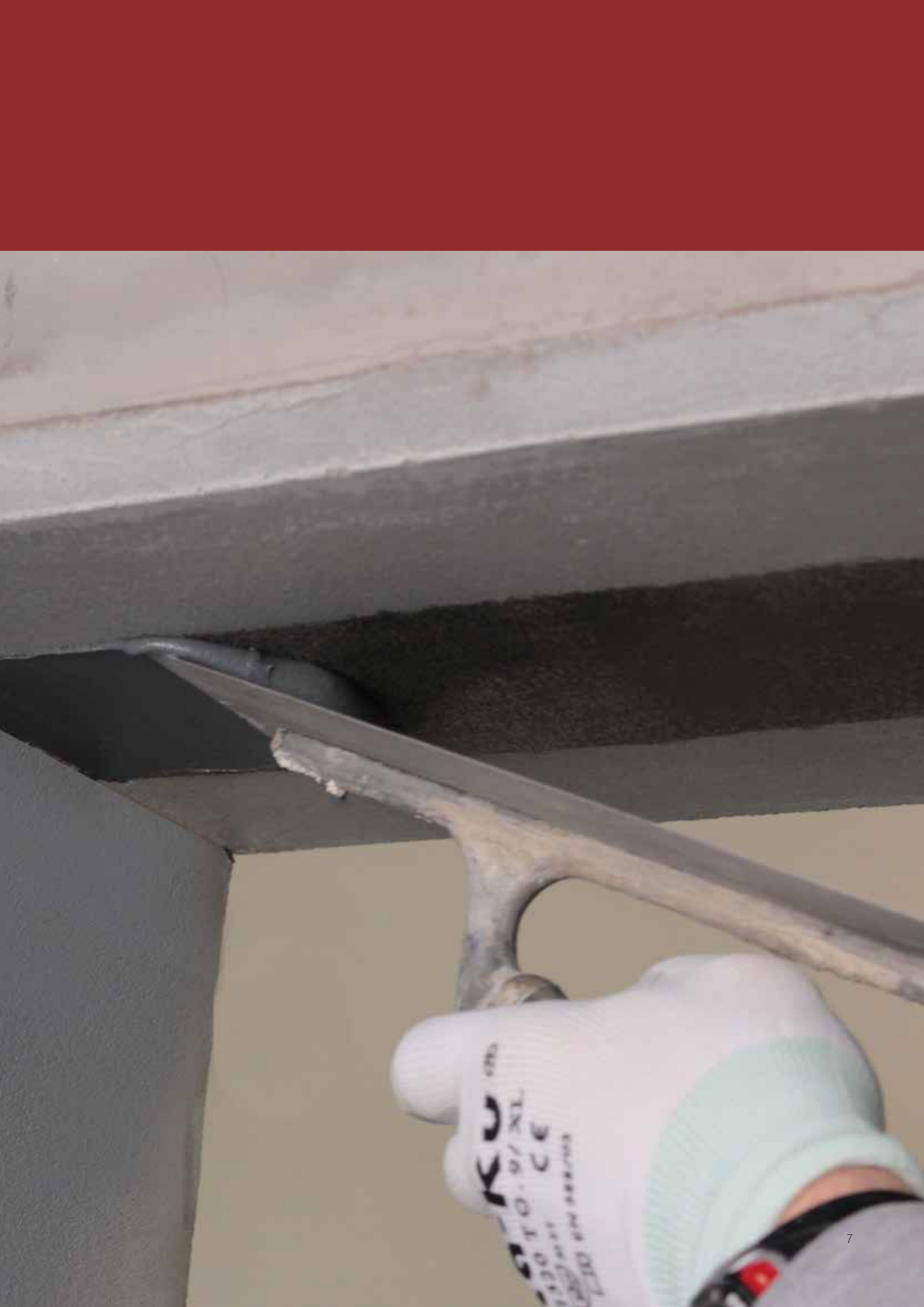
**FASSAPLATE CARBON HHM, HM e S:** rotoli con lunghezza 25 m e larghezza 5 e 10 cm

**FASSA EPOXY 100:** Comp. A 3,9 kg + Comp. B 1,3 kg

**FASSA EPOXY 400:** Comp. A 4,5 kg + Comp. B 1,5 kg

### ■ Conservazione

Tutti i prodotti costituenti il sistema devono essere conservati in un luogo coperto e asciutto. Per la durata delle resine, consultare le relative schede tecniche.



# APPLICAZIONE DEL SISTEMA

## 01 ATTREZZATURA

Levigatrice orbitale



Spazzola metallica



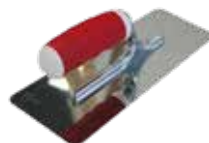
Aspiratore industriale



Spazzola



Spatola metallica



Spatola dentata



Secchi per miscelazione



Miscelatore a frusta



Rullino a pelo corto



Rullino in gomma





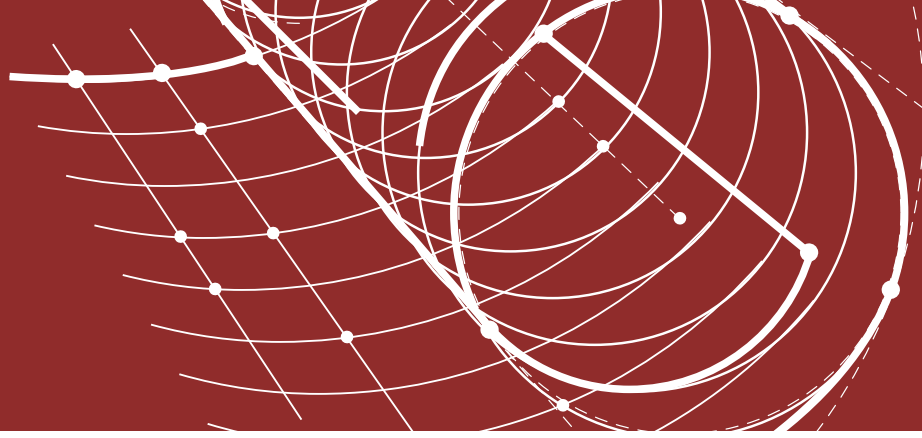
## 02 PREPARAZIONE DEL FONDO

L'applicazione di sistemi FRP preformati deve essere effettuata su una superficie perfettamente pulita, asciutta, meccanicamente resistente e regolare. Per la planarità del supporto si ammette una tolleranza di 2 mm su una lunghezza di 0,3 m e di 4 mm su una lunghezza di 2 m.

Eventuali tracce di grassi, idrocarburi, tensioattivi, pitture, lattime di cemento e ogni parte friabile, ecc. devono essere preventivamente rimosse a mezzo di apposite apparecchiature. Le superfici in calcestruzzo liscio devono essere adeguatamente spazzolate al fine di garantire un idoneo irruvidimento.

Nel caso di strutture in cemento armato degradate, rimuovere il calcestruzzo ammalorato ed in fase di distacco sino a raggiungere un sottofondo solido, resistente e ruvido. Procedere al ripristino mediante un prodotto quale **GEOACTIVE TOP B 525**, **GEOACTIVE EASY REPAIR 500**, **SISMA R4** o **SPECIAL WALL B 550 M**; se l'operazione arriva ad interessare i ferri d'armatura, liberarli da ogni traccia di ruggine e trattarli preventivamente mediante **FASSAFER MONO** o **BF 501** (per le modalità di utilizzo consultare le schede tecniche dei prodotti impiegati).

Attendere la maturazione della malta utilizzata prima di procedere con l'applicazione del sistema di rinforzo.



## 03 MODALITÀ DI MISCELAZIONE DELLE RESINE

Si illustrano a seguire le modalità di miscelazione delle resine impiegate per la messa in opera del sistema. Ogni resina dovrà essere preparata poco prima della sua applicazione in modo da non superare il pot-life (tempo di lavorabilità) del prodotto.

### ■ Preparazione di FASSA EPOXY 100

Versare **FASSA EPOXY 100** componente B nel componente A (rapporto di miscelazione componente A : componente B pari a 3 : 1).

- Per non incorrere in errori di dosaggio si consiglia di impiegare l'intera confezione.
- Nel caso la confezione sia impiegata parzialmente pesare i due componenti con una bilancia di precisione.

Mescolare con trapano munito di girante elicoidale per circa 1÷2 minuti, a bassa velocità al fine di limitare al massimo la quantità di aria inglobata, fino a completa omogeneizzazione.

- La girante deve essere pulita e di dimensioni adeguate in modo da risultare completamente ed abbondantemente immersa nel liquido.

### ■ Preparazione di FASSA EPOXY 400

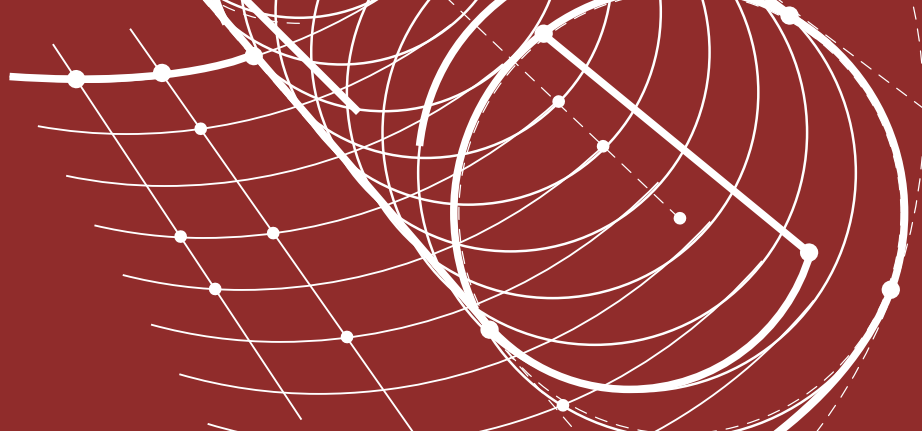
Versare **FASSA EPOXY 400** componente B nel componente A (rapporto di miscelazione componente A : componente B pari a 3 : 1).

- Per non incorrere in errori di dosaggio si consiglia di impiegare l'intera confezione.
- Nel caso la confezione sia impiegata parzialmente pesare i due componenti con una bilancia di precisione.

Mescolare con trapano munito di girante elicoidale per circa 1÷2 minuti, a bassa velocità al fine di limitare al massimo la quantità di aria inglobata, fino a completa omogeneizzazione (colorazione uniforme).

- La girante deve essere pulita e di dimensioni adeguate in modo da risultare completamente ed abbondantemente immersa nella resina.





## 04 POSA IN OPERA

### ■ Installazione della lamina

#### 01.

Tagliare preventivamente la lamina **FASSAPLATE CARBON S / HM / HHM** nella misura necessaria all'intervento mediante un flessibile con lama diamantata.



#### 02.

Nel caso di supporti particolarmente porosi si consiglia di trattare preventivamente la superficie applicando a rullo o a pennello una mano di **FASSA EPOXY 100**, al fine di saturare la porosità. Il prodotto dovrà risultare fresco al momento della successiva applicazione dello stucco.



#### 03.

Applicare a spatola sulla superficie da rinforzare uno strato uniforme di **FASSA EPOXY 400**.



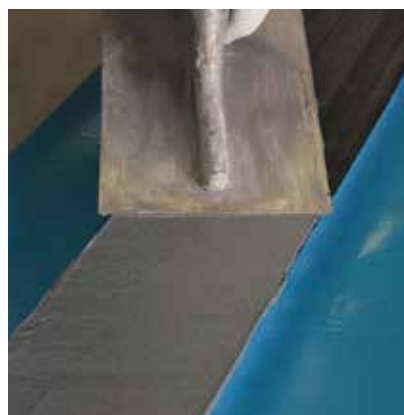
**04.**

Rimuovere la pellicola protettiva (peel-ply) dal lato da incollare della lamina.



**05.**

Quindi applicarvi a spatola uno strato uniforme di circa 1-2 mm di **FASSA EPOXY 400**.

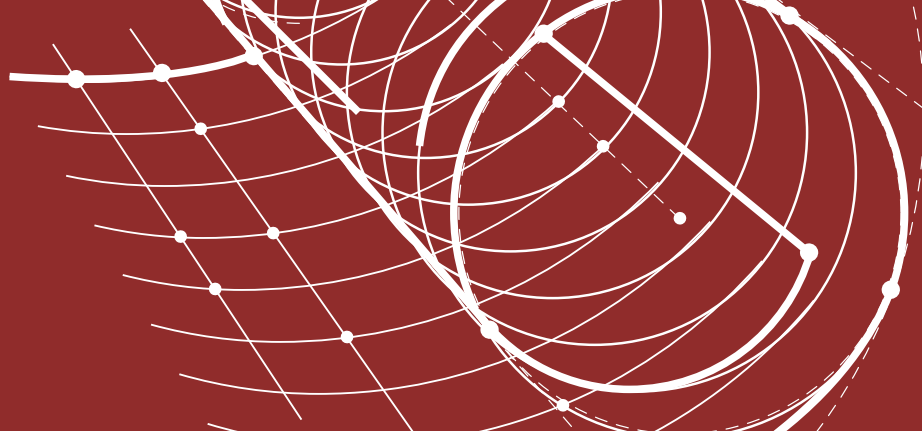


**06.**

Quando l'adesivo è ancora fresco, posare **FASSAPLATE CARBON S / HM / HHM** esercitando una pressione costante su tutta la sua estensione mediante un rullino di gomma rigida o altra idonea attrezzatura. Eliminare l'adesivo in eccesso con una spatola, avendo cura di non spostare la lamina.



*Nel caso in cui sia necessario applicare più strati di **FASSAPLATE CARBON S / HM / HHM**, ad indurimento avvenuto di **FASSA EPOXY 400** rimuovere la seconda pellicola protettiva dalla lamina già posta in opera prima di procedere alla sovrapposizione. Procedere quindi all'applicazione dello strato successivo come precedentemente descritto. Nel caso in cui l'intervento preveda il placcaggio di elementi curvilinei, sarà necessario il posizionamento di morse o altri mezzi che mantengano in posizione la lamina fino a indurimento della resina.*



## 05 FINITURA E PROTEZIONE

L'eventuale finitura del sistema per motivi estetici o di protezione può essere eseguita mediante rasatura, intonacatura o sistema a secco, a seconda delle esigenze progettuali e della condizione del supporto. Nel caso di applicazione all'esterno, in particolare, è necessario proteggere il sistema di rinforzo dall'azione diretta dell'irraggiamento solare. Si consiglia a questo scopo l'applicazione sul composito di intonaci o malte in generale.

Nel caso il supporto consenta la semplice rasatura della superficie, è possibile utilizzare **A 64 R-EVOLUTION**, **GEOACTIVE FINE B 543**, **FASSA K-OVER 3.30 PLUS** o altri prodotti idonei (per valutazioni specifiche è possibile contattare il nostro servizio di Assistenza Tecnica). Si raccomanda di impiegare la tecnica della rasatura armata nel caso di supporti disomogenei e in tutti i casi nei quali sia necessario ridurre il rischio di cavillature e distacchi dovuti ad esempio a tensioni nel supporto o all'esposizione a sbalzi termici.

Nel caso si richieda l'intonacatura, si prevede l'utilizzo come intonaco di fondo di malte a base di calce e cemento classificate CSI o CSII secondo EN 998-1, la cui applicazione deve essere obbligatoriamente preceduta da uno strato del relativo rinzaffo a totale copertura del supporto. Si raccomanda uno spessore di intonaco non superiore a 2 cm. Il ciclo di intonacatura sarà completato da una rasatura armata con prodotti compatibili. Per l'indicazione sugli specifici prodotti, contattare il nostro servizio di Assistenza Tecnica.

Qualora si preveda l'applicazione sul composito di una malta di finitura (rasante o intonaco), rimuovere, ad indurimento avvenuto di **FASSA EPOXY 400**, la seconda pellicola protettiva dalla lamina già posta in opera.

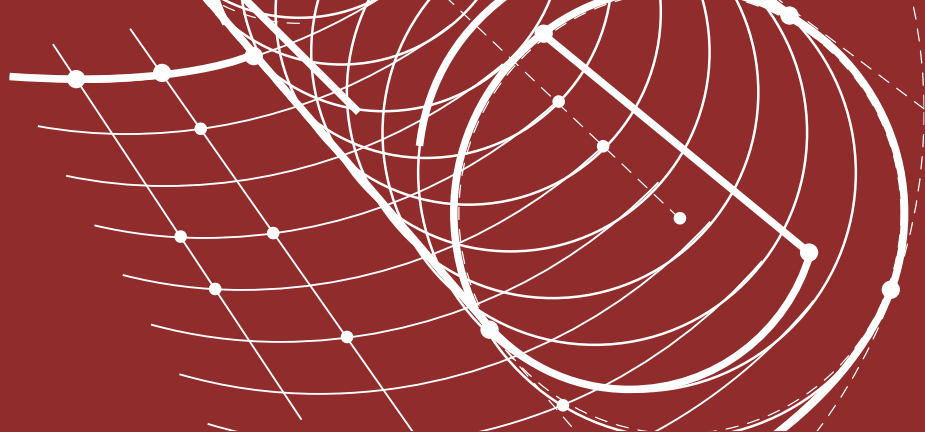


Stendere quindi un nuovo strato di **FASSA EPOXY 400**.



Applicare a spolvero sabbia silicea, rigorosamente asciutta, di granulometria fino a 1 mm, la quale costituirà il supporto per l'applicazione della malta. Completata la reticolazione dell'adesivo sarà possibile procedere all'applicazione della malta di finitura scelta.





## 06 PRECAUZIONI D'USO

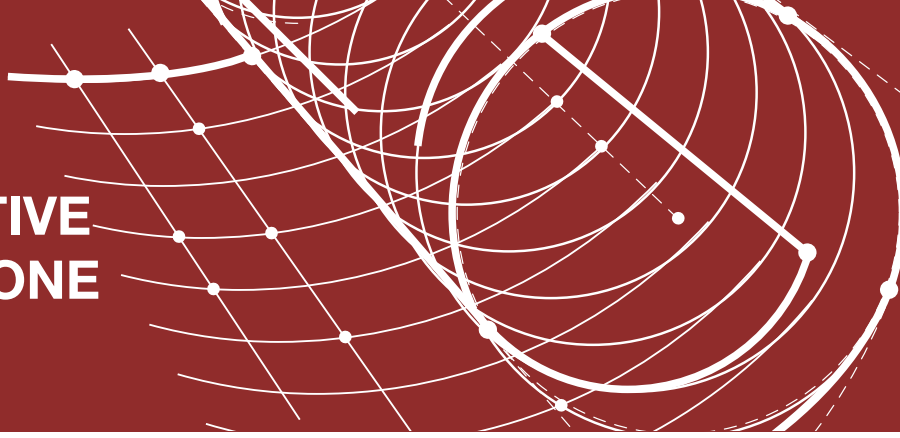
- Consultare sempre le schede tecniche dei prodotti da impiegare prima della posa in opera del sistema composito **FASSAPLATE CARBON SYSTEM**.
- Applicare a temperature comprese tra i +10 e i +30°C.
- Le lamine devono essere disposte secondo la configurazione prevista nel progetto.
- L'applicazione di ciascuna resina epossidica deve essere effettuata sulla resina sottostante ancora fresca al fine di evitare possibili perdite di adesione tra gli strati di materiale.
- Durante l'applicazione del sistema di rinforzo, può essere opportuno avvalersi di teli protettivi o di altri provvedimenti in caso di pioggia, eccessivo soleggiamento, forti gradienti termici, in presenza di polveri, ecc.
- In caso di applicazione all'esterno, dopo la posa in opera, proteggere il composito dalla pioggia per almeno 48 ore.
- Per applicazioni soggette ad irraggiamento solare diretto, proteggere mediante rivestimenti e/o pitture riflettenti.
- Proteggere il sistema di rinforzo dal fuoco e dal contatto permanente con acqua.

## 07 NORME DI SICUREZZA

- Consultare sempre le schede di sicurezza delle resine epossidiche **FASSA EPOXY** prima della posa in opera del sistema composito **FASSAPLATE CARBON SYSTEM**.
- Indossare guanti e indumenti protettivi e in caso di contatto delle resine con la pelle lavare abbondantemente con acqua e sapone.
- Durante l'utilizzo arieggiare bene i locali, in caso di aerazione insufficiente utilizzare maschere con adeguati filtri.



# ISTRUZIONI OPERATIVE PER LA REALIZZAZIONE DEI PROVINI



I provini per la realizzazione delle prove obbligatorie di accettazione in cantiere secondo il paragrafo 9 delle Linee Guida FRP devono essere eseguiti con la procedura di installazione prescritta dal Fabbricante e impiegando i medesimi materiali consegnati in cantiere.

I campioni devono essere in numero di 6 per ognuno dei tipi di sistemi di rinforzo da installare, tenendo anche conto dell'eventuale diversa natura delle fasi (in particolare della grammatura del rinforzo e del numero di strati di quest'ultimo). Le dimensioni sono quelle indicate per la prova di trazione, e quindi in accordo alle Linee Guida devono essere le seguenti:

- **lunghezza  $250 \pm 2$  mm**
- **larghezza  $25 \pm 1$  mm**

La procedura per la preparazione dei provini è la seguente:

1. Predisporre un pannello perfettamente planare preferibilmente di teflon o comunque di altro materiale adeguatamente rivestito di nylon al fine di favorire il successivo distacco del sistema indurito e con dimensioni sufficienti a contenere almeno un foglio di tessuto di carbonio di 50 x 30 cm.
2. Stendere con l'apposito rullo un primo strato di resina.
3. Appoggiare sopra la resina il tessuto precedentemente tagliato con taglierino o forbici idonee evitando di formare pieghe. Per i tessuti unidirezionali, passare successivamente il rullino di metallo previsto nel senso longitudinale della fibra da sinistra verso destra o viceversa ma senza mai cambiare la direzione del passaggio.
4. Stendere con l'apposito rullo un secondo strato di resina che andrà a coprire interamente il tessuto e passare ancora il rullino di metallo nel senso longitudinale della fibra come nella fase precedente.
5. In caso di più strati ripetere le operazioni descritte ai punti 3 e 4.
6. Una volta completato l'ultimo strato di composito (tessuto+resina), si deve coprire il tutto con un nylon trasparente, appoggiandolo con cura sopra l'ultimo strato di resina e schiacciando con il rullo di metallo per far fuoriuscire eventuali bolle d'aria presenti o la resina in eccesso.
7. Attendere almeno 24 ore prima di procedere allo scassero del pannello.
8. Procedere quindi al taglio dei provini delle dimensioni sopra riportate, impiegando esclusivamente il taglio ad acqua ad elevata pressione (non tagliare assolutamente con metodi che vanno a scaldare il materiale).
9. Attendere almeno 14 gg dalla preparazione del pannello prima dell'esecuzione della prova di trazione. Durante tutto il periodo di stagionatura conservare i provini ad una temperatura compresa tra i 18 e i 22°C, e umidità compresa tra 60 e 70 %.

Le indicazioni riportate in questo documento si basano sui risultati dei test di laboratorio e sull'esperienza maturata da Fassa Bortolo. L'utilizzatore deve comunque consultare la scheda tecnica aggiornata del sistema e dei prodotti correlati prima dell'utilizzo e verificare l'idoneità del sistema all'impiego previsto, anche mediante prove preliminari nelle specifiche condizioni di utilizzo.

Qualora lo si ritenesse necessario, contattare il nostro servizio **Assistenza Tecnica** all'indirizzo mail: **area.tecnica@fassabortolo.com**.

Per ulteriori approfondimenti consultare la documentazione tecnica e i cataloghi di prodotto, reperibili sul sito **www.fassabortolo.com**

## **GRUPPO FASSA**

---

### **FASSA S.r.l.**

Via Lazzaris, 3 - 31027 Spresiano (TV)  
tel. +39 0422 7222 - fax +39 0422 887509  
www.fassabortolo.com - fassa@fassabortolo.it

### **STABILIMENTI DI PRODUZIONE**

#### **Italia**

##### **FASSA S.r.l.**

Spresiano (TV) - tel. +39 0422 521945 - fax +39 0422 725478  
Artena (Roma) - tel. +39 06 951912145 - fax +39 06 9516627  
Bagnasco (CN) - tel. +39 0174 716618 - fax +39 0422 723041  
Bitonto (BA) - tel. +39 080 5853345 - fax +39 0422 723031  
Calliano (AT) - tel. +39 0141 915145 - fax +39 0422 723055  
Ceraio di Dolcè (VR) - tel. +39 045 4950289 - fax +39 045 6280016  
Mazzano (BS) - tel. +39 030 2629361 - fax +39 0422 723065  
Molazzana (LU) - tel. +39 0583 641687 - fax +39 0422 723045  
Moncalvo (AT) - tel. +39 0141 911434 - fax +39 0422 723050  
Montichiari (BS) - tel. +39 030 9961953 - fax +39 0422 723061  
Popoli (PE) - tel. +39 085 9875027 - fax +39 0422 723014  
Ravenna - tel. +39 0544 688445 - fax +39 0422 723020  
Sala al Barro (LC) - tel. +39 0341 242245 - fax +39 0422 723070  
Villaga (VI) - tel. +39 0444 886711 - fax +39 0444 886651

##### **IMPA S.p.A. Unipersonale**

San Pietro di Feletto (TV) - tel. +39 0438 4548 - fax +39 0438 454915

##### **CALCE BARATTONI S.p.A.**

Schio (VI) - tel. + 39 0445 575130 - fax +39 0445 575287

#### **Spagna**

##### **YESOS ESCAYOLA Y DERIVADOS SA**

Antas (Almeria) - tel. 950 61 90 04

#### **Portogallo**

##### **FASSALUSA Lda**

São Mamede (Batalha) - tel. +351 244 709 200 - fax +351 244 704 020

#### **Brasile**

##### **FASSA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA**

MATOZINHOS (Minas Gerais) - tel. (31) 3010400

Central de atendimento - 0800 800 2024

### **FILIALI COMMERCIALI**

#### **Italia**

##### **FASSA S.r.l.**

Altopascio (LU) - tel. +39 0583 216669 - fax +39 0422 723048  
Bolzano - tel. +39 0471 203360 - fax +39 0422 723008  
Sassuolo (MO) - tel. +39 0536 810961 - fax +39 0422 723022

#### **Svizzera**

##### **FASSA SA**

Mezzovico (Lugano) - tel. +41 (0) 91 9359070 - fax +41 (0) 91 9359079  
Aclens - tel. +41 (0) 21 6363670 - fax +41 (0) 21 6363672  
Dietikon (Zurigo) - tel. + 41 (0) 43 3178588 - fax +41 (0) 43 3211712

#### **Francia**

##### **FASSA FRANCE Sarl**

Lyon - tel. 0800 300338 - fax 0800 300390

#### **Spagna**

##### **FASSA HISPANIA SL**

Madrid - tel. +34 900 973 510

#### **Regno Unito**

##### **FASSA UK LTD**

Tewkesbury - tel. +44 (0) 1684 212272



---

**FASSA S.r.l.**

Via Lazzaris, 3 - 31027 Spresiano (TV)

tel. +39 0422 7222 - fax +39 0422 887509

[www.fassabortolo.com](http://www.fassabortolo.com) - [fassab@fassabortolo.com](mailto:fassab@fassabortolo.com)

