Manuale di preparazione e installazione

fassatex CARBON system
fassatex CARBON QUAD system

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

FASSA BORTOLO

INDICE

INTRODUZIONE

FASSATEX CARBON SYSTEM **4**

IL SISTEMA **6**

1. Impiego 6
2. Componenti 7
3. Fornitura 7

APPLICAZIONE DEL SISTEMA **8**

1. Attrezzatura 8
2. Preparazione del fondo 9
3. Posa in opera 10
4. Giunzioni 13
5. Finitura e protezione 14
6. Precauzione d'uso 15
7. Norme di sicurezza 15

FASSATEX CARBON QUAD SYSTEM **16**

IL SISTEMA **18**

1. Impiego 18
2. Componenti 19
3. Fornitura 19

APPLICAZIONE DEL SISTEMA **20**

1. Attrezzatura 20
2. Preparazione del fondo 21
3. Posa in opera 22
4. Giunzioni 24
5. Finitura e protezione 25
6. Precauzione d'uso 26
7. Norme di sicurezza 26

ISTRUZIONI OPERATIVE PER LA REALIZZAZIONE DEI PROVINI **27**

IL RINFORZO PIÙ EFFICACE

Il presente Manuale fornisce le istruzioni operative per la corretta applicazione dei sistemi di rinforzo strutturale **FASSATEX CARBON SYSTEM** e **FASSATEX CARBON QUAD SYSTEM**, qualificati in conformità alla pertinente Linea Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Certificato di Valutazione Tecnica n. 17 del 22.01.2025), rispettivamente in classe 210C e 350/2800C. 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 **FASSATEX CARBON SYSTEM** e **FASSATEX CARBON QUAD SYSTEM** sono subordinati 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 dei sistemi 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*.

CERTIFICATO CVT DI VALUTAZIONE TECNICA

CERTIFICATO CLASSE 210C DI VALUTAZIONE TECNICA

CERTIFICATO CLASSE 350 2800C DI VALUTAZIONE TECNICA

FASSATEX CARBON SYSTEM

IL SISTEMA

FASSATEX CARBON SYSTEM è un sistema di rinforzo strutturale FRP da realizzare in situ composto dal tessuto **FASSATEX CARBON UNI 300** o **FASSATEX CARBON UNI 301** o **FASSATEX CARBON UNI 600** in abbinamento alla resina epossidica bicomponente **FASSA EPOXY 200** per l'impregnazione e l'incollaggio del rinforzo fibroso. **FASSATEX CARBON SYSTEM** può essere realizzato in uno, due o tre strati di tessuto unidirezionale impregnato con la resina epossidica, secondo la configurazione progettuale prevista. Rispetto ai sistemi di rinforzo tradizionali, **FASSATEX CARBON SYSTEM** si contraddistingue per:

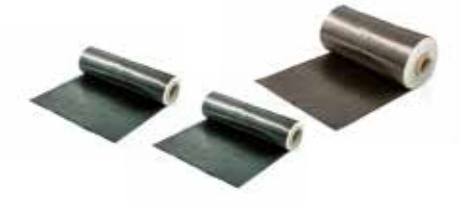
- **Leggerezza del sistema di rinforzo combinata con elevate prestazioni meccaniche**
- **Adattabilità alle differenti geometrie degli elementi**
- **Messa in opera rapida**
- **Minima interruzione dell'esercizio della struttura**

01 IMPIEGO

FASSATEX CARBON SYSTEM viene impiegato per il rinforzo strutturale di elementi in calcestruzzo armato, calcestruzzo armato precompresso o muratura.
Le principali tipologie di impiego di **FASSATEX 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 resistenza a flessione e taglio di travi**
- **Incremento della capacità portante e della duttilità di pilastri mediante confinamento**
- **Incremento della capacità portante di solai in laterocemento**
- **Consolidamento di strutture voltate e archi**
- **Cerchiature esterne di strutture murarie**

02 COMPONENTI



FASSATEX CARBON UNI 300, FASSATEX CARBON UNI 301 e **FASSATEX CARBON UNI 600** sono tessuti unidirezionali, con grammatura rispettivamente di 300 g/m^2 e 600 g/m^2, costituiti da fibre di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico in ordito e da un filo di vetro senza funzioni strutturali in trama.

FASSA EPOXY 200 è una resina epossidica composta da un componente A, a base di una miscela di prepolimeri epossidici liquidi, e da un componente B, contenente ammine di copolimerizzazione

Prodotti per il trattamento e regolarizzazione del supporto, ove necessari:

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

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.

03 FORNITURA

FASSATEX CARBON UNI 300: rotoli con lunghezza 20 m e larghezza 10 e 20 cm e rotoli con lunghezza 50 m e larghezza 10-20-25-30 e 50 cm
FASSATEX CARBON UNI 301: rotoli con lunghezza 20 m e larghezza 10 e 20 cm e rotoli con lunghezza 50 m e larghezza 10-20-25-30 e 50 cm
FASSATEX CARBON UNI 600: rotoli con lunghezza 50 m e larghezza 10-20-25-30 e 50 cm
FASSA EPOXY 200: Comp. A 4 kg + Comp. B 1 kg
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 loro durata consultare le relative schede tecniche.

APPLICAZIONE DEL SISTEMA

01 ATTREZZATURA

Levigatrice orbitale

Spazzola metallica

Miscelatore a frusta

Aspiratore industriale

Spazzola

Rullino metallico

Spatola metallica

Spatola dentata

Secchi per miscelazione

Rullino a pelo corto

02 PREPARAZIONE DEL FONDO

L'applicazione di sistemi FRP impregnati in situ deve essere effettuata su una superficie perfettamente pulita, asciutta, meccanicamente resistente e regolare.

Supporto in calcestruzzo

Eventuali tracce di grassi, idrocarburi, tensioattivi, pitture, lattime di cemento e ogni parte friabile, ecc. devono essere preventivamente rimosse a mezzo di apposite apparecchiature.
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.

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).

Supporto in muratura

Nel caso di strutture in muratura degradate, rimuovere le parti ammalorate ed in fase di distacco della muratura stessa sino a raggiungere un sottofondo solido, resistente e ruvido. Dopo la scarifica di tutti i fondi rimuovere lo sporco, la polvere ed eventuali residui di lavorazione. Eseguire le eventuali operazioni di ripristino del paramento murario. Procedere in ogni caso alla regolarizzazione della superficie mediante un prodotto quale **SISMA R2** o **SISMA NHL FINO** (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.

Arrotondare rendendoli curvi tutti gli spigoli vivi del manufatto su cui è prevista la successiva applicazione del sistema di rinforzo FRP, allo scopo di evitare concentrazioni di tensioni che potrebbero provocare una rottura prematura del composito. È consigliabile che il raggio di curvatura dell'arrotondamento non sia inferiore a 2 cm (in accordo al documento CNR-DT 200 R1/2013).

03 POSA IN OPERA

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.

Preparazione di FASSA EPOXY 200

Versare **FASSA EPOXY 200** componente B nel componente A (rapporto di miscelazione componente A : componente B pari a 4 : 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 nel fluido.

La modalità applicativa del tessuto **FASSATEX CARBON UNI 300 / FASSATEX CARBON UNI 301 / FASSATEX CARBON UNI 600** dipende dalla regolarità del supporto. Nel caso di superfici leggermente irregolari (rugose, con asperità, ecc.), si rende necessaria l'applicazione del sistema di rinforzo secondo la Tecnica 1, che prevede di livellare la superficie con lo stucco **FASSA EPOXY 400** (fino ad un massimo di 5 mm); nel caso di superfici regolari è possibile adottare la Tecnica 2.

TECNICA 1 Per superfici leggermente irregolari

01.
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.

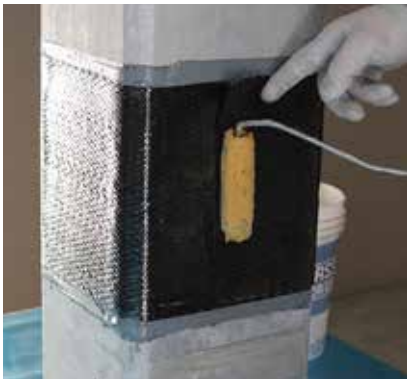
02.
Applicare a spatola uno strato di stucco **FASSA EPOXY 400** sulla superficie dell'elemento da rinforzare.

03.
Pre-impregnare a banco il tessuto **FASSATEX CARBON UNI 300** o **FASSATEX CARBON UNI 301** o **FASSATEX CARBON UNI 600** con **FASSA EPOXY 200** impiegando un rullino a pelo corto e procedendo sino a completa saturazione delle fibre, ovvero "a rifiuto".

04.
Scorrere sul tessuto l'apposito rullino metallico esercitando una lieve pressione e avendo cura di rullare sempre nella direzione delle fibre. Tale operazione si rende necessaria al fine di consentire la completa penetrazione della resina.

05.
Posizionare la fascia di tessuto o di rete sullo stucco fresco, avendo cura di stenderla accuratamente senza lasciare grinze.
Le fibre devono essere disposte secondo l'orientamento previsto dal progetto.

06.
Applicare immediatamente sul tessuto un ulteriore strato di **FASSA EPOXY 200**. Si raccomanda di rispettare i consumi complessivi di impregnante indicati in scheda tecnica.



Nel caso siano previsti più strati di rinforzo, si devono ripetere le operazioni da 3. a 6. fino al raggiungimento del numero di strati previsto dal progetto. Ogni strato successivo di tessuto deve essere applicato quando l'impregnante del precedente strato non è ancora indurito.

TECNICA 2 Per superfici regolari

1. 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 dell'impregnante.

2. Applicare a rullo o pennello uno strato di impregnante **FASSA EPOXY 200** sulla superficie dell'elemento da rinforzare.

3. Pre-impregnare a banco il tessuto **FASSATEX CARBON UNI 300** o **FASSATEX CARBON UNI 301** o **FASSATEX CARBON UNI 600** con **FASSA EPOXY 200** impiegando un rullino a pelo corto e procedendo sino a completa saturazione delle fibre, ovvero "a rifiuto".

4. Scorrere quindi sul tessuto l'apposito rullino metallico esercitando una lieve pressione e avendo cura di rullare sempre nella direzione delle fibre. Tale operazione si rende necessaria al fine di consentire la completa penetrazione della resina.

5. Posizionare la fascia di tessuto sull'impregnante fresco, avendo cura di stenderla accuratamente senza lasciare grinze.

6. Applicare immediatamente sul tessuto un ulteriore strato di **FASSA EPOXY 200**. Si raccomanda di rispettare i consumi complessivi di impregnante indicati in scheda tecnica.

> *Nel caso siano previsti più strati di rinforzo, si devono ripetere le operazioni da 3. a 6. fino al raggiungimento del numero di strati previsto dal progetto. Ogni strato successivo di tessuto deve essere applicato quando l'impregnante del precedente strato non è ancora indurito.*

04 GIUNZIONI

La sovrapposizione minima delle strisce di tessuto alla testa (tra strisce differenti o, nel caso di avvolgimento completo di un elemento, per dare continuità alla fasciatura) è di 30 cm per FASSATEX CARBON UNI 300 e FASSATEX CARBON UNI 600 e di per 25 cm per FASSATEX CARBON UNI 301. La sovrapposizione nel senso della lunghezza è di 4-5 cm per tutti i tessuti. L'ancoraggio dei tessuti alle estremità deve essere assicurato mediante idonea lunghezza di ancoraggio, o mediante l'impiego di connettori meccanici, quali ad esempio fiocchi in fibra di carbonio.

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 R-EVOLUTION 6, GEOACTIVE R-EVOLUTION 14, 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), ad impregnante ancora fresco 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'impregnante sarà possibile procedere all'applicazione della malta di finitura scelta.

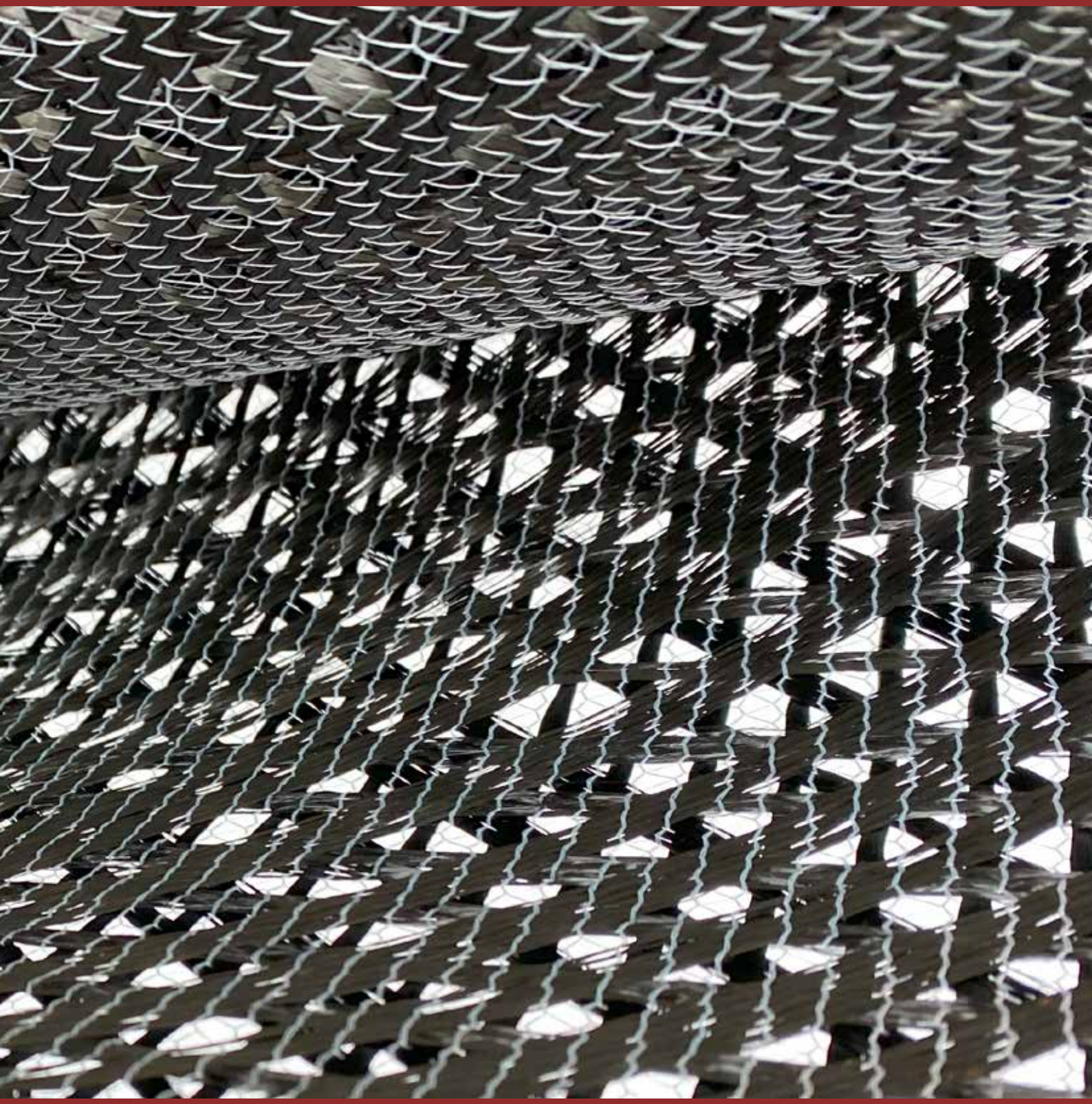
06 PRECAUZIONE D'USO

• Consultare sempre le schede tecniche dei prodotti da impiegare prima della posa in opera del sistema composito **FASSATEX CARBON SYSTEM**.
• Applicare a temperature comprese tra i +10 e i +30°C.
• I tessuti devono essere disposti secondo la configurazione prevista nel progetto.
• L'applicazione di ciascuna resina epossidica del sistema di rinforzo deve essere effettuata sul prodotto sottostante ancora fresco 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 **FASSATEX 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.

FASSATEX CARBON QUAD SYSTEM



IL SISTEMA

FASSATEX CARBON QUAD SYSTEM è un sistema di rinforzo strutturale FRP da realizzare in situ composto dal tessuto **FASSATEX CARBON QUAD 380** in abbinamento alla resina epossidica bicomponente **FASSA EPOXY 200** per l'impregnazione e l'incollaggio del rinforzo fibroso.
Rispetto ai sistemi di rinforzo tradizionali, **FASSATEX CARBON QUAD SYSTEM** si contraddistingue per:

- **Leggerezza del sistema di rinforzo combinata con elevate prestazioni meccaniche**
- **Adattabilità alle differenti geometrie degli elementi**
- **Messa in opera rapida**
- **Minima interruzione dell'esercizio della struttura**
- **Elevato modulo elastico**

01 IMPIEGO

FASSATEX CARBON QUAD SYSTEM viene impiegato come sistema di rinforzo strutturale di elementi in calcestruzzo armato, calcestruzzo armato precompresso o muratura.
Le principali tipologie di impiego di **FASSATEX CARBON QUAD 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:

- **Placcaggio di nodi trave-pilastro nelle strutture intelaiate**
- **Rinforzo di piastre, lastre ed altri elementi strutturali bidimensionali caratterizzati da un andamento complesso delle tensioni**
- **Incremento della capacità portante e della duttilità di pilastri mediante confinamento**
- **Consolidamento di strutture voltate**

02 COMPONENTI

FASSATEX CARBON QUAD 380 è un tessuto quadriassiale bilanciato, con grammatura di 380 g/m^2, costituito da fibre di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico.

FASSA EPOXY 200 è una resina epossidica composta da un componente A, a base di una miscela di prepolimeri epossidici liquidi, e da un componente B, contenente ammine di copolimerizzazione

Prodotti per il trattamento e regolarizzazione del supporto, ove necessari:

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

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.

03 FORNITURA

FASSATEX CARBON QUAD 380: rotoli con lunghezza 50 m e larghezza 63 e 127 cm
FASSA EPOXY 200: Comp. A 4 kg + Comp. B 1 kg
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 loro durata consultare le relative schede tecniche.

APPLICAZIONE DEL SISTEMA

01 ATTREZZATURA

Levigatrice orbitale

Spazzola metallica

Miscelatore a frusta

Aspiratore industriale

Spazzola

Spatola metallica

Spatola dentata

Secchi per miscelazione

Rullino a pelo corto

02 PREPARAZIONE DEL FONDO

L'applicazione di sistemi FRP impregnati in situ deve essere effettuata su una superficie perfettamente pulita, asciutta, meccanicamente resistente e regolare.

Supporto in calcestruzzo

Eventuali tracce di grassi, idrocarburi, tensioattivi, pitture, lattime di cemento e ogni parte friabile, ecc. devono essere preventivamente rimosse a mezzo di apposite apparecchiature.
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.

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).

Supporto in muratura

Nel caso di strutture in muratura degradate, rimuovere le parti ammalorate ed in fase di distacco della muratura stessa sino a raggiungere un sottofondo solido, resistente e ruvido. Dopo la scarifica di tutti i fondi rimuovere lo sporco, la polvere ed eventuali residui di lavorazione. Eseguire le eventuali operazioni di ripristino del paramento murario. Procedere in ogni caso alla regolarizzazione della superficie mediante un prodotto quale **SISMA R2** o **SISMA NHL FINO** (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.

Arrotondare rendendoli curvi tutti gli spigoli vivi del manufatto su cui è prevista la successiva applicazione del sistema di rinforzo FRP, allo scopo di evitare concentrazioni di tensioni che potrebbero provocare una rottura prematura del composito. È consigliabile che il raggio di curvatura dell'arrotondamento non sia inferiore a 2 cm (in accordo al documento CNR-DT 200 R1/2013).

03 POSA IN OPERA

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.

Preparazione di FASSA EPOXY 200

Versare **FASSA EPOXY 200** componente B nel componente A (rapporto di miscelazione componente A : componente B pari a 4 : 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 nel fluido.

La modalità applicativa del tessuto **FASSATEX CARBON QUAD 380** dipende dalla regolarità del supporto. Nel caso di superfici leggermente irregolari (rugose, con asperità, ecc.), si rende necessaria l'applicazione del sistema di rinforzo secondo la Tecnica 1, che prevede di livellare la superficie con lo stucco **FASSA EPOXY 400** (fino ad un massimo di 5 mm); nel caso di superfici regolari è possibile adottare la Tecnica 2.

TECNICA 1 Per superfici leggermente irregolari

1. 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.

2. Applicare a spatola uno strato di stucco **FASSA EPOXY 400** sulla superficie dell'elemento da rinforzare.

3. Pre-impregnare a banco il tessuto **FASSATEX CARBON QUAD 380** con **FASSA EPOXY 200** impiegando un rullino a pelo corto e procedendo sino a completa saturazione delle fibre, ovvero "a rifiuto".

4. Posizionare la fascia di tessuto o di rete sullo stucco fresco, avendo cura di stenderla accuratamente senza lasciare grinze. Le fibre devono essere disposte secondo l'orientamento previsto dal progetto.

5. Applicare immediatamente sul tessuto un ulteriore strato di **FASSA EPOXY 200**. Si raccomanda di rispettare i consumi complessivi di impregnante indicati in scheda tecnica.

> *Nel caso siano previsti più strati di rinforzo, si devono ripetere le operazioni da 3. a 5. fino al raggiungimento del numero di strati previsto dal progetto. Ogni strato successivo di tessuto deve essere applicato quando l'impregnante del precedente strato non è ancora indurito.*

TECNICA 2 Per superfici regolari

1. 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 dell'impregnante.

2. Applicare a rullo o pennello uno strato di impregnante **FASSA EPOXY 200** sulla superficie dell'elemento da rinforzare.

3. Pre-impregnare a banco il tessuto **FASSATEX CARBON QUAD 380** con **FASSA EPOXY 200** impiegando un rullino a pelo corto e procedendo sino a completa saturazione delle fibre, ovvero "a rifiuto".

4. Posizionare la fascia di tessuto sull'impregnante fresco, avendo cura di stenderla accuratamente senza lasciare grinze.

5. Applicare immediatamente sul tessuto un ulteriore strato di **FASSA EPOXY 200**. Si raccomanda di rispettare i consumi complessivi di impregnante indicati in scheda tecnica.

> *Nel caso siano previsti più strati di rinforzo, si devono ripetere le operazioni da 3. a 5. fino al raggiungimento del numero di strati previsto dal progetto. Ogni strato successivo di tessuto deve essere applicato quando l'impregnante del precedente strato non è ancora indurito.*

04 GIUNZIONI

La sovrapposizione minima delle strisce di tessuto è di 20 cm. L'ancoraggio dei tessuti alle estremità deve essere assicurato mediante idonea lunghezza di ancoraggio, o mediante l'impiego di connettori meccanici, quali ad esempio fiocchi in fibra di carbonio.

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 R-EVOLUTION 6, GEOACTIVE R-EVOLUTION 14, 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), ad impregnante ancora fresco 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'impregnante sarà possibile procedere all'applicazione della malta di finitura scelta.

06 PRECAUZIONE D'USO

• Consultare sempre le schede tecniche dei prodotti da impiegare prima della posa in opera del sistema composito **FASSATEX CARBON QUAD SYSTEM**.
• Applicare a temperature comprese tra i +10 e i +30°C.
• I tessuti devono essere disposti secondo la configurazione prevista nel progetto.
• L'applicazione di ciascuna resina epossidica del sistema di rinforzo deve essere effettuata sul prodotto sottostante ancora fresco 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 **FASSATEX CARBON QUAD 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 350 ± 2 mm**
- **larghezza 25 ± 1 mm**

La procedura per la preparazione dei provini è la seguente:

1. predisporre un panello 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, per i tessuti unidirezionali, 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
Ceraino 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 Terme (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 S.A.S.U.
Paris la Défense - 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 - fassa@fassabortolo.com

DEP751C_01/2025