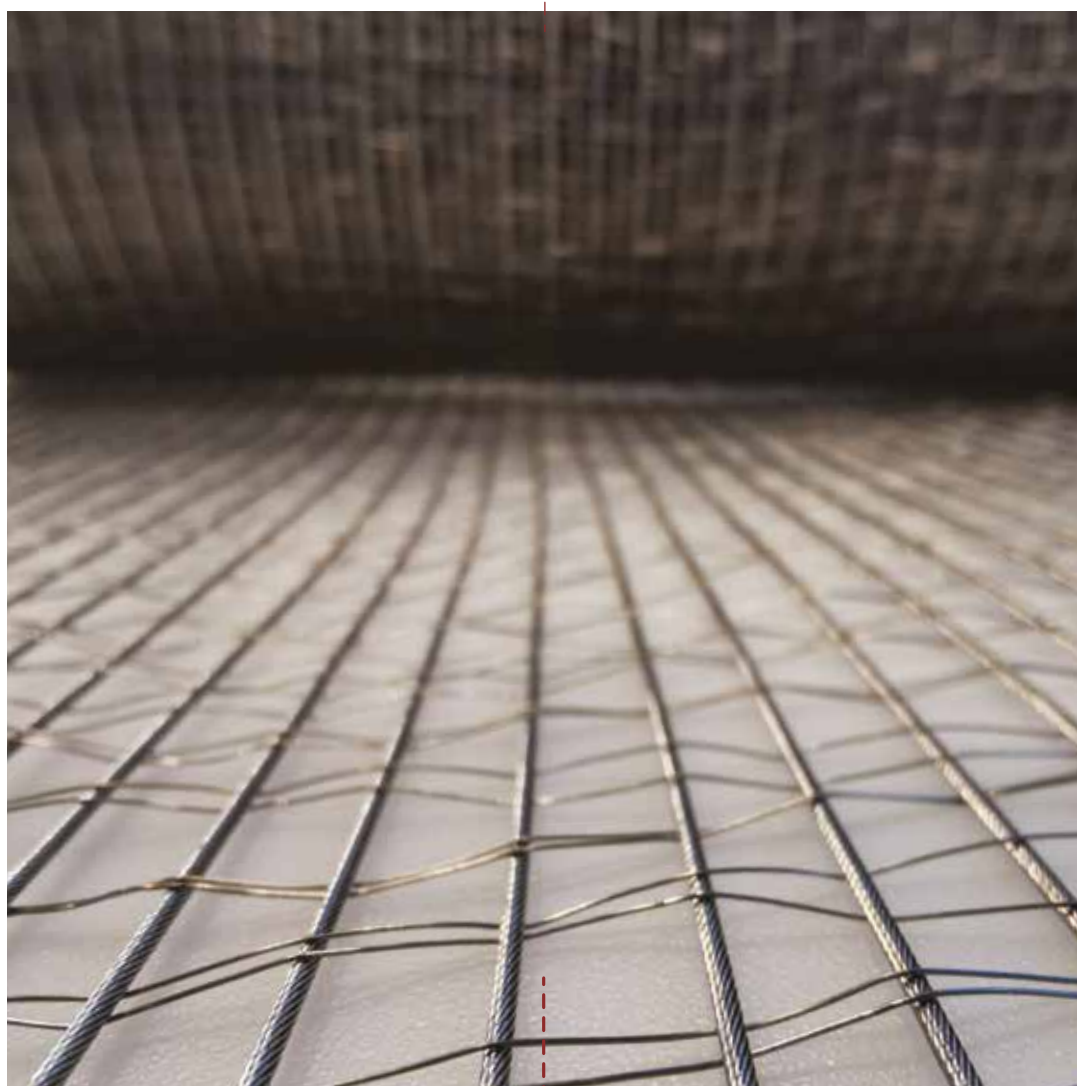


Manuale di preparazione e installazione

fassatex STEEL NHL system **fassatex STEEL system**



Rinforzo strutturale con
materiali compositi **FRCM**

FASSA
BORTOLO

INDICE

INTRODUZIONE

FASSTEX STEEL NHL SYSTEM 4

IL SISTEMA 6

1. Impiego	6
2. Componenti	7
3. Fornitura	8

APPLICAZIONE DEL SISTEMA 9

1. Attrezzatura	9
2. Preparazione del fondo	10
3. Preparazione dei componenti in fibra	11
4. Posa in opera	13
5. Finitura e protezione	17
6. Precauzione d'uso e norme di sicurezza	17

FASSTEX STEEL SYSTEM 18

IL SISTEMA 20

1. Impiego	20
2. Componenti	21
3. Fornitura	22

APPLICAZIONE DEL SISTEMA 23

1. Attrezzatura	23
2. Preparazione del fondo	24
3. Preparazione dei componenti in fibra	25
4. Applicazione del rinforzo	27
5. Finitura e protezione	30
6. Precauzione d'uso e norme di sicurezza	30

ISTRUZIONI OPERATIVE PER LA REALIZZAZIONE DEI PROVINI 32

ISTRUZIONI OPERATIVE PER LA MANUTENZIONE DEL SISTEMA DI RINFORZO 33

1. Manutenzione periodica ordinaria	33
2. Manutenzione straordinaria	34
3. Interventi di riparazione	35

IL RINFORZO PIÙ EFFICACE

Il presente Manuale fornisce le istruzioni operative per la corretta applicazione dei sistemi di rinforzo strutturale **FASSATEX STEEL NHL SYSTEM** e **FASSATEX STEEL SYSTEM**, qualificati in conformità alla pertinente Linea Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Certificato di Valutazione Tecnica n° 344 del 19/09/2024). In ogni caso l'applicazione dovrà essere eseguita da parte di imprese con personale opportunamente istruito.



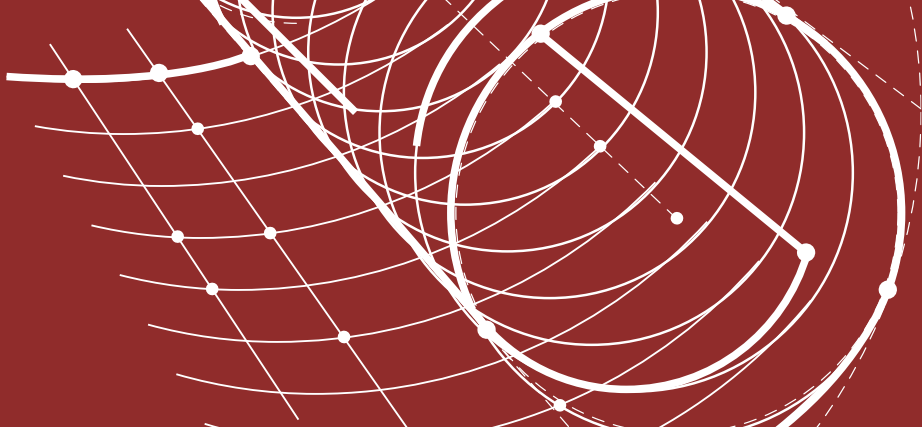
L'utilizzo di **FASSATEX STEEL NHL SYSTEM** e **FASSATEX STEEL SYSTEM** è subordinato alla redazione di un progetto strutturale da parte di un professionista incaricato, il quale dovrà verificare l'idoneità del sistema nelle specifiche condizioni d'utilizzo.

In generale i tecnici (progettisti, direttore Lavori, collaudatori) interessati dall'uso 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 inorganica (FRCM) 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 215/2018* nonché le *Linea Guida per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di interventi di consolidamento strutturale mediante l'utilizzo di sistemi di rinforzo FRCM*.

**FASSATEX STEEL
NHL SYSTEM**



IL SISTEMA



FASSATEX STEEL NHL SYSTEM è un sistema di rinforzo FRCM composto dal tessuto unidirezionale in fibra di acciaio inox **FASSATEX STEEL 650** e dalla matrice monocomponente a base di calce idraulica naturale **SISMA NHL FINO**.

Nei casi che richiedono l'adozione di connessioni, il sistema si completa con i connettori in fibra di acciaio inox **FASSA STEEL CONNECTOR**. L'ancoraggio dei connettori è eseguito mediante il fissaggio chimico **FASSA ANCHOR V** mentre la sfioccatura è facilitata dal tassello in poliammide **FASSA TE 60/50**.

Le caratteristiche meccaniche e di durabilità del tessuto in acciaio inox **FASSATEX STEEL 650**, in sinergia con la speciale malta cementizia monocomponente a base di idraulica naturale a grana fine **SISMA NHL FINO** consentono di migliorare efficacemente la resistenza della struttura agli stati tensionali indotti da azioni statiche e sismiche.

Il sistema di rinforzo a basso spessore **FASSATEX STEEL NHL SYSTEM** presenta i seguenti vantaggi:

- Leggerezza e bassa invasività
- Eccellente durabilità della fibra di acciaio inox
- Aumento della resistenza e della duttilità della muratura
- Compatibilità con le più comuni murature storiche o di pregio
- Maggiore reversibilità e traspirabilità rispetto ai sistemi a matrice organica

01 IMPIEGO

FASSATEX STEEL NHL SYSTEM è impiegato per il rinforzo di elementi in muratura portante (mattoni di laterizio, tufo, pietrame) mediante la tecnica del placcaggio a fasce a basso spessore. Il sistema ha la funzione di distribuire le sollecitazioni indotte da fenomeni statici e sismici, conferendo alla muratura un'elevata duttilità.

Di seguito un elenco non esaustivo degli interventi di rinforzo realizzabili con il sistema **FASSATEX STEEL NHL SYSTEM**:

- Rinforzo a taglio e flessione di pannelli murari;
- Rinforzo di archi e volte in muratura;
- Confinamento di pilastri in muratura;
- Realizzazione di cordoli sommitali in muratura armata;
- Cerchiatura esterna di strutture murarie.

02 COMPONENTI

FASSATEX STEEL 650 è un tessuto in fibra di acciaio inox unidirezionale ad alta resistenza con grammatura 650 g/m² per la realizzazione di sistemi FRCM.



SISMA NHL FINO è un bio-malta fibrorinforzata strutturale a base di calce idraulica naturale NHL 3,5 per interni ed esterni.



Prodotti per la realizzazione delle connessioni, ove previste:

FASSA STEEL CONNECTOR è un connettore in acciaio inox costituito da trefoli unidirezionali ad elevata resistenza per la realizzazione di connessioni strutturali.

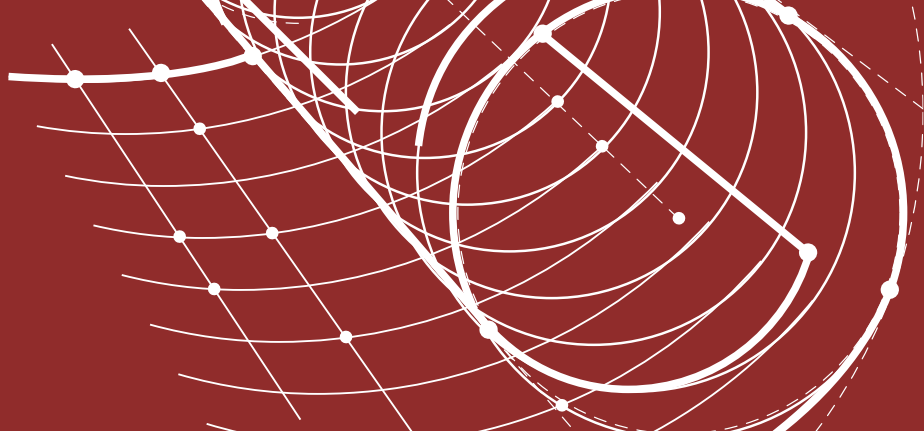


FASSA TE 60/50 è un tassello in poliammide rinforzata con fibre di vetro.



FASSA ANCHOR V è un prodotto bicomponente a base di resina vinilestere senza stirene impiegato per l'ancoraggio chimico di barre metalliche entro fori praticati su materiali edili quali calcestruzzo, pietra, mattone pieno/semipieno/forato e legno.





03 FORNITURA

FASSATEX STEEL 650: rotolo con lunghezza 25 m e larghezza 30 cm

FASSA STEEL CONNECTOR: rotolo con lunghezza 10 m e diametro 10 mm

SISMA NHL FINO: sacco da 25 kg

FASSA ANCHOR V: scatola da 12 pz da 400 ml

FASSA TE 60/50: scatola da 100 pz

■ Conservazione

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

APPLICAZIONE DEL SISTEMA

01 ATTREZZATURA

Flessibile



Pistola per Fassa Anchor V



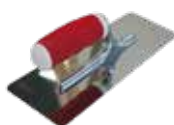
Forbici da cantiere



Frattazzo di plastica

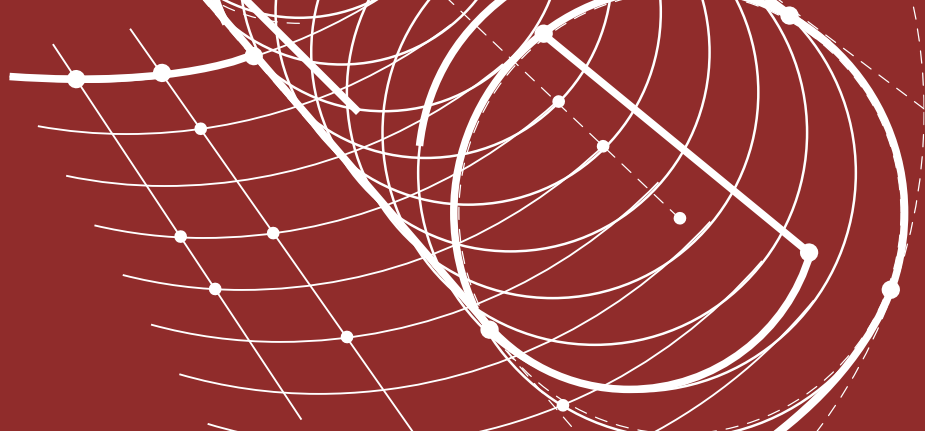


Spatola metallica



Piegatrice Fassa





02 PREPARAZIONE DEL FONDO

Rimuovere completamente le finiture e tutti gli strati di intonaco eventualmente presenti sulla superficie, mettendo a nudo il supporto. Eliminare tutte le parti incoerenti ed in fase di distacco 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 che possano compromettere l'adesione della malta al supporto.

Eseguire le eventuali operazioni di ripristino in funzione del tipo di supporto.

Le parti di muratura mancanti o rimosse, saranno ripristinate secondo la tecnica del rincoccio, dello scuci-cuci o della ristilatura mediante l'utilizzo di malta compatibile.

Nel caso di elementi strutturali in calcestruzzo di ridotta dimensione interposti al paramento murario (es. architravi), le superfici dovranno essere risanate ove necessario e adeguatamente preparate in modo da risultare macroscopicamente irruvidite (con asperità ≥ 3 mm).

In caso di supporto irregolare con difetti di planarità locali, livellare la superficie con la malta **SISMA NHL FINO**, avendo cura di mantenerla ruvida per favorire l'aggrappo dello strato successivo. Il rinforzo FRCM sarà applicato dopo 24-72 h in funzione delle condizioni termoigrometriche.

Arrotondare rendendoli curvi tutti gli spigoli vivi del manufatto su cui è prevista la successiva applicazione del sistema di rinforzo FRCM, allo scopo di evitare concentrazioni di tensioni che potrebbero provocare una rottura prematura del composito. Il raggio di curvatura dell'arrotondamento non dovrà essere inferiore a 2 cm.

Si fa presente che il sistema FRCM in oggetto è stato testato su supporti standard, così come previsto dalla pertinente Linea Guida. Sarà compito della Direzione Lavori verificare la compatibilità tra le prestazioni meccaniche dello specifico supporto e della matrice, al fine di ridurre al minimo fenomeni quali perdite di adesione localizzate e/o formazione di cavillature superficiali.

03 PREPARAZIONE DEI COMPONENTI IN FIBRA

■ Preparazione dei connettori a fiocco FASSA STEEL CONNECTOR

Procedere al taglio dei connettori secondo le dimensioni definite in fase di progettazione, mediante l'impiego di forbici da cantiere o flessibile. I connettori presenteranno parti libere da sfioccare con lunghezza di almeno 10 cm, e, nel caso di connessioni non passanti, un tratto da ancorare in accordo alla tabella sottostante.

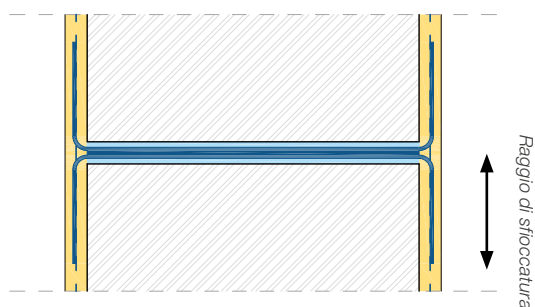


Supporto standard	mattoni	pietrame	tufo
Lunghezza ancoraggio	≥ 15 cm	≥ 15 cm	≥ 20 cm

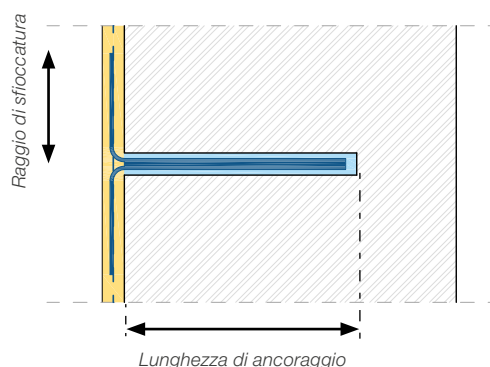
Per murature in mattoni o pietrame l'ancoraggio non passante può essere realizzato anche in corrispondenza dei giunti di allettamento. La lunghezza di ancoraggio riportata in tabella è consigliata per malte di classe M2.5 o superiori.

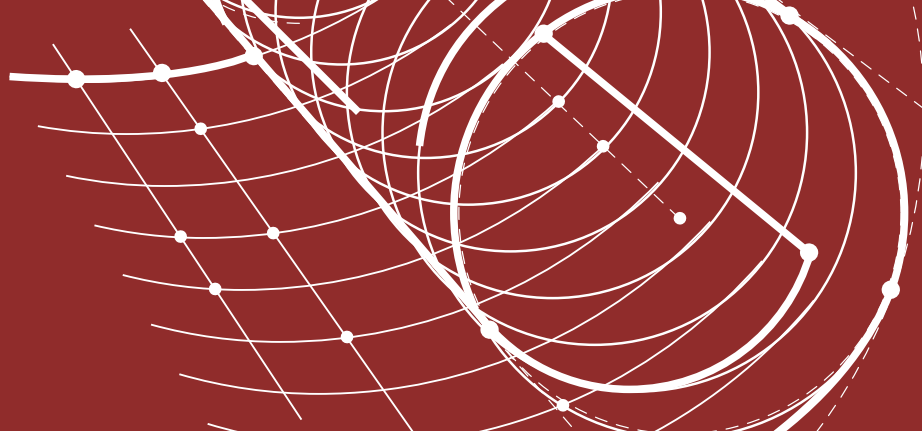
Si ricorda inoltre che per connessioni non passanti è obbligatorio adottare connettori di lunghezza tale da penetrare all'interno dello strato più esterno del paramento non rinforzato (in accordo alle *Linee Guida per la Progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di interventi di consolidamento strutturale mediante l'utilizzo di sistemi di rinforzo FRCM*).

Connessione passante:



Connessione non passante:





■ Preparazione del tessuto FASSATEX STEEL 650

Predisporre preventivamente il tessuto **FASSATEX STEEL 650** secondo le dimensioni definite in fase di progettazione. Il tessuto può essere tagliato in direzione ortogonale ai trefoli mediante forbici da cantiere o flessibile ed in direzione parallela mediante forbici da cantiere.

Per realizzare cerchiature, fasciature o in generale per l'applicazione sugli spigoli del manufatto da rinforzare, il tessuto sarà sagomato mediante apposita piegatrice.

Per realizzare cerchiature, fasciature o in generale per l'applicazione sugli spigoli del manufatto da rinforzare, il tessuto sarà sagomato mediante apposita piegatrice.



04 POSA IN OPERA

Si illustra a seguire la sequenza applicativa del sistema nella sua configurazione più completa, ovvero in presenza di connessioni. Le immagini sono da intendersi come esemplificative, non potendo illustrare la molteplicità di elementi strutturali, supporti e applicazioni possibili.

Si fa presente che l'utilizzo e la disposizione dei connettori devono essere valutati dal progettista in relazione alla tipologia di intervento e alle sollecitazioni a cui la struttura è soggetta. L'uso dei connettori può risultare, in funzione dei casi specifici di applicazione, utile o anche indispensabile.

01.

Eseguire sul supporto i fori per l'installazione dei connettori **FASSA STEEL CONNECTOR** previsti nel progetto. I fori devono avere diametro di 16 o 18 mm in funzione della tipologia di muratura (si raccomanda l'esecuzione di una campionatura).

Rimuovere dai fori ogni traccia di polvere e materiale incoerente, mediante aspirazione o soffiatura, e inserire segnalini temporanei con funzione di riferimento e necessari per evitare l'ostruzione dei fori durante le seguenti fasi operative.



02.

Bagnare a rifiuto il fondo prima della messa in opera del sistema di rinforzo evitando il ristagno di acqua superficiale.



03.

Applicare con spatola metallica un primo strato uniforme di **SISMA NHL FINO** per uno spessore di circa 4-8 mm. **SISMA NHL FINO** va impastato con la corrispondente quantità di acqua pulita (riportata nella scheda tecnica della malta), mescolando con agitatore meccanico a bassa velocità e dosando il prodotto lentamente fino ad ottenere un impasto omogeneo, privo di grumi e tixotropico. Qualora l'organizzazione del cantiere lo richieda, è possibile valutare l'applicazione del prodotto mediante macchina intonacatrice.



04.

Stendere sulla malta ancora fresca la fascia di tessuto **FASSATEX STEEL 650** esercitando pressione mediante spatola metallica in modo da farla aderire alla matrice, avendo cura che la malta fuoriesca dalle maglie. La sovrapposizione di testa tra strisce di tessuto dovrà essere di almeno 30 cm. Tagliare il tessuto in corrispondenza dei fori per consentire il successivo inserimento dei connettori (eseguire il taglio in corrispondenza della fibra di vetro trasversale che mantiene allineati i trefoli di acciaio).



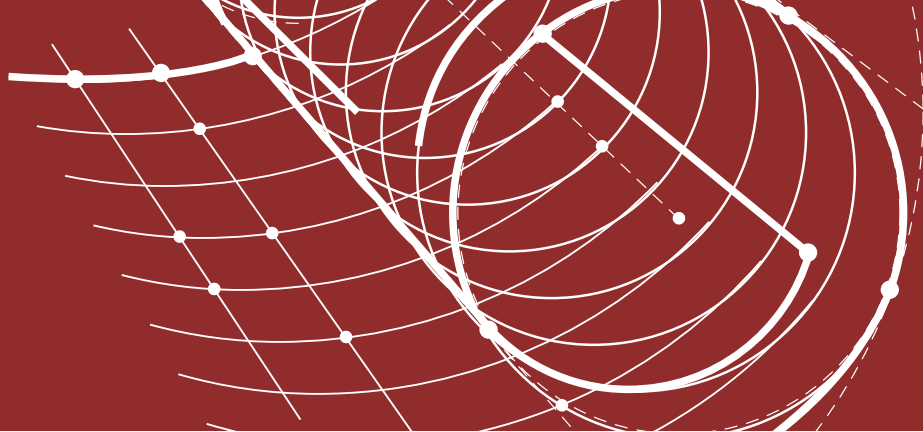
05.

Rimuovere i segnalini, procedere all'inserimento dei connettori **FASSA STEEL CONNECTOR** nei fori e liberare dalla garza protettiva la parte da sfioccare.



Per la piegatura e la sfiocatura di **FASSA STEEL CONNECTOR**, utilizzare l'apposito tassello di fissaggio in poliammide rinforzata con fibre di vetro **FASSA TE 60/50**. Dopo aver posizionato il connettore **FASSA STEEL CONNECTOR**, inserire il tassello al centro del connettore: il tassello sarà installato mediante battitura in maniera da aprire a raggiera i trefoli del connettore sul primo strato di malta.





Iniettare **FASSA ANCHOR V** attraverso il tassello: inserire il miscelatore in profondità fino all'estremità del tassello, appositamente forata.

- **Connessione passante:** iniettare **FASSA ANCHOR V** nel solo tratto iniziale (più esterno) del foro, al fine di consentire la successiva sfiocatura sul lato opposto.
- **Connessione non passante:** iniettare **FASSA ANCHOR V** avendo cura di riempire completamente il foro.



06.

Ricoprire completamente il tessuto con un secondo strato di **SISMA NHL FINO** applicato “fresco su fresco” per uno spessore di circa 4-8 mm e comunque tale da ricoprire adeguatamente i connettori. Il tessuto dovrà essere collocato nella mezzeria dello spessore totale (escluso il livellamento del supporto). Nel caso sia prevista la rasatura della superficie senza strati intermedi, frattazzare la superficie con spatola di plastica al fine di rimuovere piccole irregolarità.



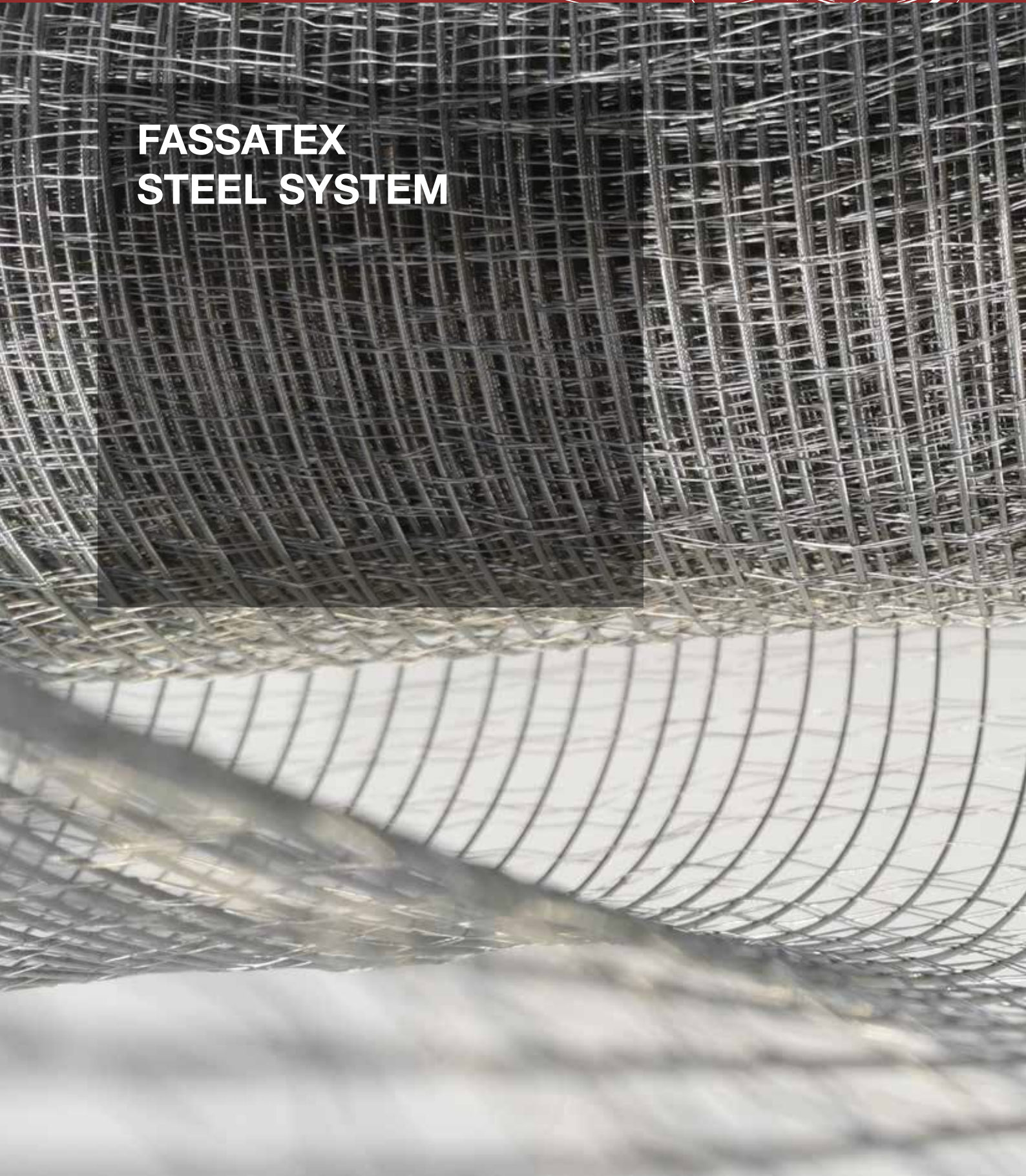
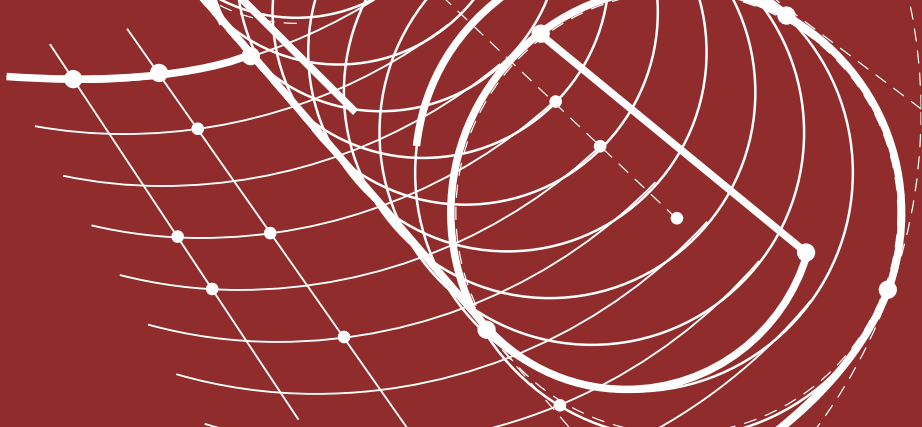
Nel caso di intervento bilatero, ovvero su entrambe le facce dell'elemento murario, operazione che prevede l'impiego di connettori passanti, ripetere le fasi da 2. a 6. anche sul lato opposto del paramento murario. Sul secondo lato non sarà necessario l'impiego di segnalini di riferimento dal momento che i connettori risultano già posati.

05 FINITURA E PROTEZIONE

Completata la maturazione della matrice del sistema di rinforzo e dell'intonacatura (generalmente a distanza di almeno 4 settimane), è necessario provvedere alla rasatura delle superfici di parete e intradossali con **FINITURA 750**, **FINITURA IDROFUGATA 756**, **S 605**, **FASSA K-OVER PLUS 3.30** o altri prodotti idonei, avendo cura di annegare la rete in fibra di vetro alcali-resistente **FASSANET 160** nel primo strato, rispettando accuratamente tutte le specifiche e gli accorgimenti di posa e gli accorgimenti di posa contenuti nelle schede tecniche dei prodotti utilizzati. L'intervento si completa con idoneo ciclo di finitura decorativo/protettivo. In alternativa è possibile prevedere l'applicazione di sistemi a secco. Si consiglia di contattare il nostro servizio di Assistenza Tecnica per valutare il ciclo di intonacatura o la soluzione a secco più idonei.

06 PRECAUZIONE D'USO E NORME DI SICUREZZA

- Consultare sempre le schede tecniche dei prodotti da impiegare prima della posa in opera del sistema.
- Consultare sempre la scheda di sicurezza dei prodotti prima della posa in opera del sistema.
- Le malte facenti parte del sistema di rinforzo possono essere impiegate quando la temperatura è compresa tra 5°C e 35°C e vanno protette da gelo e rapida essiccazione. Poiché l'indurimento si basa sulla presa idraulica dei leganti una temperatura di +5°C viene consigliata come valore minimo per l'applicazione e per il buon indurimento della malta. Al di sotto di tale valore la presa sarebbe eccessivamente ritardata e sotto 0°C la malta fresca o anche non completamente indurita sarebbe esposta all'azione disgregatrice del gelo. Quando la temperatura ambientale è superiore ai 30°C, si consiglia di utilizzare acqua fredda e di bagnare la malta nelle prime 24 ore dopo l'applicazione.
- Il sistema deve essere posto in opera secondo la configurazione prevista nel progetto.



FASSATEX STEEL SYSTEM



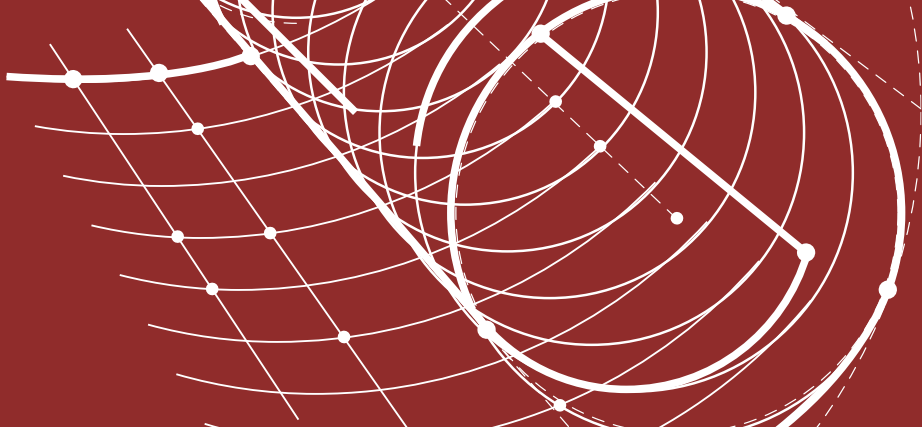
SISMA
R4

MAZZINELLA S.p.A. - VIA S. GIUSEPPE, 10 - 31044 BORTOLO (PD) - ITALIA
TELEFONO 0429/800001 - TELEFAX 0429/800002
E-MAIL: info@fassa-bortolo.com - www.fassa-bortolo.com
SISMA R4 è un prodotto di alta qualità, studiato e progettato per essere utilizzato in tutti i settori dell'edilizia e dell'architettura.
Il prodotto è costituito da una rete di fili d'acciaio zincato, con una maglia quadrata di 10x10 mm.
Il prodotto è disponibile in diverse misure e spessori, a seconda delle esigenze del cliente.
Il prodotto è garantito per 10 anni contro la ruggine e la corrosione.
Il prodotto è conforme alle norme CE e alle norme UNI EN 12195-1 e UNI EN 12195-2.

**FASSA
BORTOLO**

Fassa & C.
Società a partecipazione paritetica di Fassa e Bortolo
Via S. Giuseppe, 10 - 31044 Bortolo (PD) - Italia
www.fassa-bortolo.com

IL SISTEMA



FASSTEX STEEL SYSTEM è un sistema di rinforzo FRCM composto dal tessuto unidirezionale in fibra di acciaio inox **FASSTEX STEEL 650** e dalla matrice monocomponente ad alta resistenza **SISMA R4**. Nei casi che richiedono l'adozione di connessioni, il sistema si completa con i connettori in fibra di acciaio inox **FASSA STEEL CONNECTOR**. Inoltre, ancoraggi di estremità possono essere realizzati prolungando il tessuto stesso nel supporto. L'ancoraggio delle connessioni è eseguito mediante il fissaggio chimico **FASSA ANCHOR V**.

Le caratteristiche meccaniche e di durabilità del tessuto in acciaio inox **FASSTEX STEEL 650**, in sinergia con la speciale malta cementizia monocomponente polimero-modificata fibrorinforzata contenente cementi solfatoresistenti **SISMA R4** consentono di migliorare efficacemente la resistenza della struttura agli stati tensionali indotti da azioni statiche e sismiche.

Il sistema di rinforzo a basso spessore **FASSTEX STEEL SYSTEM** presenta i seguenti vantaggi:

- Leggerezza e bassa invasività
- Eccellente durabilità della fibra di acciaio inox
- Maggiore reversibilità rispetto ai sistemi a matrice organica
- Applicabilità su supporto umido

01 IMPIEGO

FASSTEX STEEL SYSTEM è impiegato per il rinforzo di elementi strutturali calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso mediante la tecnica del placcaggio a fasce a basso spessore. Il sistema ha la funzione di distribuire le sollecitazioni indotte da fenomeni statici e sismici, conferendo alla struttura un'elevata duttilità.

Di seguito un elenco non esaustivo degli interventi di rinforzo realizzabili con il sistema **FASSTEX STEEL SYSTEM**:

- Incremento della resistenza a flessione e taglio di travi;
- Incremento della capacità portante e della duttilità di pilastri mediante confinamento;
- Incremento della duttilità di nodi nelle strutture intelaiate;
- Incremento della capacità portante di solai in laterocemento;
- Rinforzo di setti in calcestruzzo

02 COMPONENTI

FASSATEX STEEL 650 è un tessuto in fibra di acciaio inox unidirezionale ad alta resistenza con grammatura 650 g/m² per la realizzazione di sistemi FRCM.



SISMA R4 è una malta cementizia monocomponente polimero-modificata, tixotropica e fibrorinforzata ad elevata adesione per il rinforzo, la riparazione e la protezione di strutture in calcestruzzo.



Prodotti per la realizzazione delle connessioni, ove previste:

FASSA STEEL CONNECTOR è un connettore in acciaio inox costituito da trefoli unidirezionali ad elevata resistenza per la realizzazione di connessioni strutturali.

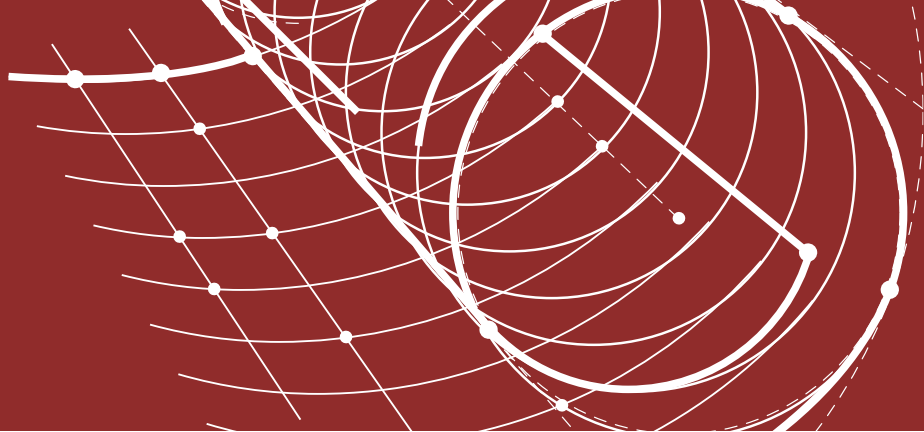


FASSA TE 60/50 è un tassello in poliammide rinforzata con fibre di vetro.



FASSA ANCHOR V è un prodotto bicomponente a base di resina vinilestere senza stirene impiegato per l'ancoraggio chimico di barre metalliche entro fori praticati su materiali edili quali calcestruzzo, pietra, mattone pieno/semipieno/forato e legno.





03 FORNITURA

FASSATEX STEEL 650: rotolo con lunghezza 25 m e larghezza 30 cm

FASSA STEEL CONNECTOR: rotolo con lunghezza 10 m e diametro 10 mm

SISMA R4: sacco da 25 kg

FASSA ANCHOR V: scatola da 12 pz da 400 ml

FASSA TE 60/50: scatola da 100 pz

■ Conservazione

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

APPLICAZIONE DEL SISTEMA

01 ATTREZZATURA

Flessibile



Pistola per Fassa Anchor V



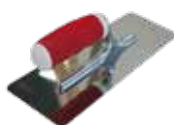
Forbici da cantiere



Frattazzo di plastica

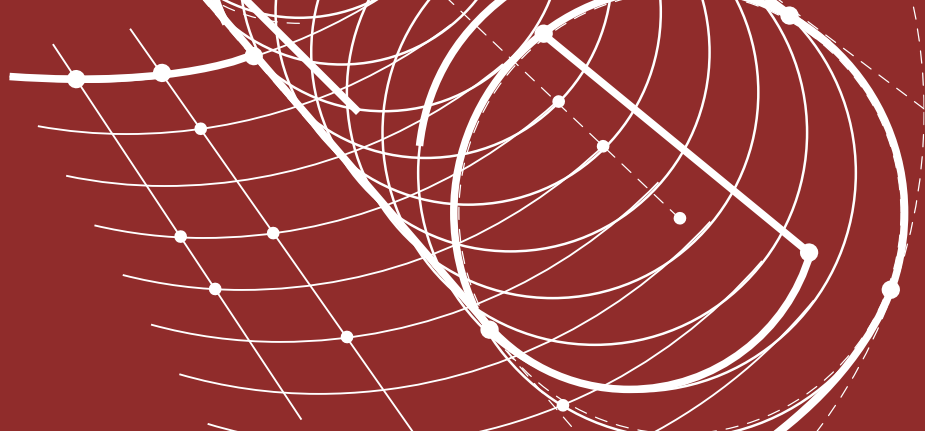


Spatola metallica



Piegatrice Fassa





02 PREPARAZIONE DEL FONDO

Rimuovere completamente le finiture e tutti gli strati di intonaco eventualmente presenti sulla superficie, mettendo a nudo il supporto. Eliminare tutte le parti incoerenti ed in fase di distacco 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 che possano compromettere l'adesione della malta al supporto.

Eseguire le eventuali operazioni di ripristino in funzione del tipo di supporto.

Il calcestruzzo ammalorato dovrà essere ripristinato mediante idonei prodotti in funzione dello spessore e dell'estensione di malta da applicare (quali ad esempio **GEOACTIVE TOP B 525**, **SPECIAL WALL B 550 M**, **GEOACTIVE EASY REPAIR 500**, **SISMA R4**). In ogni caso le superfici dovranno essere preparate in modo da presentare asperità di almeno 5 mm.

In caso di supporto irregolare con difetti di planarità locali, livellare la superficie con la malta **SISMA R4**, avendo cura di mantenerla ruvida per favorire l'aggrappo dello strato successivo. Il rinforzo **FRCM** sarà applicato dopo 24-72 h in funzione delle condizioni termoigrometriche.

Arrotondare rendendoli curvi tutti gli spigoli vivi del manufatto su cui è prevista la successiva applicazione del sistema di rinforzo **FRCM**, allo scopo di evitare concentrazioni di tensioni che potrebbero provocare una rottura prematura del composito. Il raggio di curvatura dell'arrotondamento non dovrà essere inferiore a 2 cm.

Si fa presente che il sistema FRCM in oggetto è stato testato su supporti standard, così come previsto dalla pertinente Linea Guida. Sarà compito della Direzione Lavori verificare la compatibilità tra le prestazioni meccaniche dello specifico supporto e della matrice, al fine di ridurre al minimo fenomeni quali perdite di adesione localizzate e/o formazione di cavillature superficiali.

03 PREPARAZIONE DEI COMPONENTI IN FIBRA

■ Preparazione dei connettori a fiocco FASSA STEEL CONNECTOR

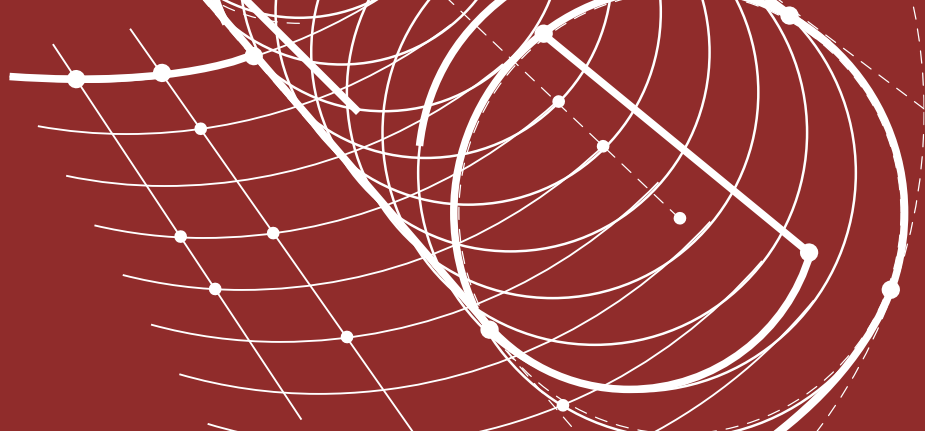
Procedere al taglio dei connettori secondo le dimensioni definite in fase di progettazione, mediante l'impiego di forbici da cantiere flessibile. I connettori presenteranno parti libere da sfioccare con lunghezza di almeno 10 cm, e, nel caso di connessioni non passanti, un tratto da ancorare con lunghezza di almeno 15 cm.



■ Preparazione del tessuto FASSATEX STEEL 650

Predisporre preventivamente il tessuto **FASSATEX STEEL 650** secondo le dimensioni definite in fase di progettazione. Il tessuto può essere tagliato in direzione ortogonale ai trefoli mediante forbici da cantiere o flessibile ed in direzione parallela mediante forbici da cantiere.





Per realizzare cerchiature, fasciature o in generale per l'applicazione sugli spigoli del manufatto da rinforzare, il tessuto sarà sagomato mediante apposita piegatrice.

Per realizzare l'ancoraggio di estremità di **FASSATEX STEEL 650**, è possibile, ove necessario, prolungare il tessuto stesso all'interno di fori appositamente eseguiti nel supporto: le estremità saranno suddivise in fasce di larghezza 10 cm (13 trefoli), ognuna delle quali confluirà di un foro. Il tratto da ancorare sarà di almeno 10 cm.



04 APPLICAZIONE DEL RINFORZO

Si illustra a seguire la sequenza applicativa del sistema in assenza di connessioni. Le immagini sono da intendersi come esemplificative, non potendo illustrare la molteplicità di elementi strutturali, supporti e applicazioni possibili. Per eventuali connessioni, si rimanda ai paragrafi dedicati.

Si fa presente che l'utilizzo e la disposizione dei connettori devono essere valutati dal progettista in relazione alla tipologia di intervento e alle sollecitazioni a cui la struttura è soggetta. L'uso dei connettori può risultare, in funzione dei casi specifici di applicazione, utile o anche indispensabile.

01.

Bagnare a rifiuto il fondo prima della messa in opera del sistema di rinforzo evitando il ristagno di acqua superficiale.



02.

Applicare con spatola metallica un primo strato uniforme di **SISMA R4** per uno spessore di circa 4-8 mm. **SISMA R4** va impastato con la corrispondente quantità di acqua pulita (riportata nella scheda tecnica della malta), mescolando con agitatore meccanico a bassa velocità e dosando il prodotto lentamente fino ad ottenere un impasto omogeneo, privo di grumi e tixotropico. Qualora l'organizzazione del cantiere lo richieda, è possibile valutare l'applicazione del prodotto mediante macchina intonacatrice.



03.

Stendere sulla malta ancora fresca la fascia di tessuto **FASSATEX STEEL 650** esercitando pressione mediante spatola metallica in modo da farla aderire alla matrice, avendo cura che la malta fuoriesca dalle maglie. La sovrapposizione di testa tra strisce di tessuto dovrà essere di almeno 30 cm.



04.

Ricoprire completamente il tessuto con un secondo strato di **SISMA R4** applicato “fresco su fresco” per uno spessore di circa 4-8 mm e comunque tale da ricoprire adeguatamente i connettori. Il tessuto dovrà essere collocato nella mezzeria dello spessore totale (escluso il livellamento del supporto).



• Ancoraggi di estremità del tessuto FASSATEX STEEL 650

Per realizzare gli eventuali ancoraggi di estremità, si procederà come segue:

- Prima dell'applicazione del rinforzo, eseguire sul supporto i fori per l'installazione delle estremità del tessuto, suddivise in fasce. I fori devono avere diametro di 16 o 18 mm in funzione della tipologia di supporto (si raccomanda comunque l'esecuzione di una campionatura). Rimuovere dai fori ogni traccia di polvere e materiale incoerente, mediante aspirazione o soffiatura.

- Al momento della posa del tessuto, far confluire nei fori appositamente predisposti le estremità del tessuto suddivise in fasce (v. “Preparazione del tessuto FASSATEX STEEL 650”) e iniettare **FASSA ANCHOR V** nei fori.



• Connessioni trasversali con FASSA STEEL CONNECTOR

Per realizzare le eventuali connessioni trasversali, si procederà come segue:

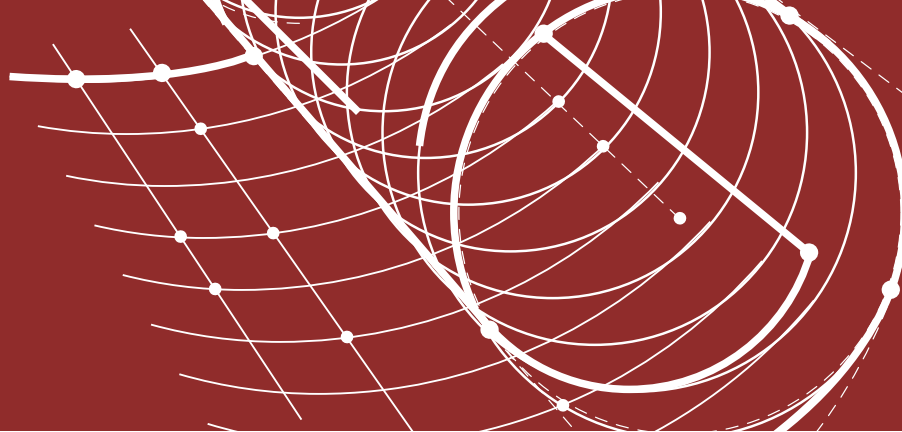
- Prima dell'applicazione del rinforzo, eseguire sul supporto i fori per l'installazione dei connettori **FASSA STEEL CONNECTOR** previsti nel progetto. I fori devono avere diametro di 16 o 18 mm in funzione della tipologia di supporto (si raccomanda comunque l'esecuzione di una campionatura).

Rimuovere dai fori ogni traccia di polvere e materiale incoerente, mediante aspirazione o soffiatura, e inserire segnalini temporanei con funzione di riferimento e necessari per evitare l'ostruzione dei fori durante le seguenti fasi operative.

- Prima della posa del tessuto, tagliarlo in corrispondenza dei fori per consentire il successivo inserimento dei connettori (eseguire il taglio in corrispondenza della fibra di vetro trasversale che mantiene allineati i trefoli di acciaio).

- Prima di ricoprire il tessuto con il secondo strato di malta, rimuovere i segnalini, procedere all'inserimento dei connettori **FASSA STEEL CONNECTOR** nei fori e liberare dalla garza protettiva la parte da sfioccare. Per la piegatura e la sfiocatura di **FASSA STEEL CONNECTOR**, utilizzare l'apposito tassello di fissaggio in poliammide rinforzata con fibre di vetro **FASSA TE 60/50**. Dopo aver posizionato il connettore **FASSA STEEL CONNECTOR**, inserire il tassello al centro del connettore: il tassello sarà installato mediante battitura in maniera da aprire a raggiera i trefoli del connettore sul primo strato di malta. Iniettare **FASSA ANCHOR V** attraverso il tassello: inserire il miscelatore in profondità fino all'estremità del tassello, appositamente forata, avendo cura di riempire completamente il foro.





05 FINITURA E PROTEZIONE

Completata la maturazione della matrice del sistema di rinforzo e dell'intonacatura (generalmente a distanza di almeno 4 settimane) e dell'intonaco è necessario provvedere alla rasatura delle superfici con **FASSA K-OVER PLUS 3.30**, **A 64 R-EVOLUTION**, **GEOACTIVE R-EVOLUTION 6**, **GEOACTIVE R-EVOLUTION 14**, **S 605** o altri prodotti idonei, avendo cura di annegare la rete in fibra di vetro alcali-resistente **FASSANET 160** nel primo strato, rispettando accuratamente tutte le specifiche e gli accorgimenti di posa e gli accorgimenti di posa contenuti nelle schede tecniche dei prodotti utilizzati. L'intervento si completa con idoneo ciclo di finitura decorativo/protettivo. In alternativa è possibile prevedere l'applicazione di sistemi a secco.

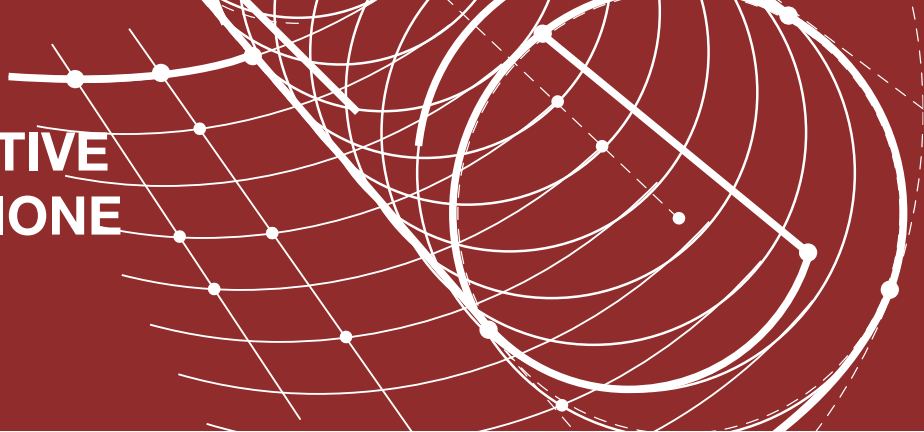
Si consiglia di contattare il nostro servizio di Assistenza Tecnica per valutare il ciclo di intonacatura o la soluzione a secco più idonei.

06 PRECAUZIONE D'USO E NORME DI SICUREZZA

- Consultare sempre le schede tecniche dei prodotti da impiegare prima della posa in opera del sistema.
- Consultare sempre la scheda di sicurezza dei prodotti prima della posa in opera del sistema.
- Le malte facenti parte del sistema di rinforzo possono essere impiegate quando la temperatura è compresa tra 5°C e 35°C e vanno protette da gelo e rapida essiccazione. Poiché l'indurimento si basa sulla presa idraulica del cemento una temperatura di +5°C viene consigliata come valore minimo per l'applicazione e per il buon indurimento della malta. Al di sotto di tale valore la presa sarebbe eccessivamente ritardata e sotto 0°C la malta fresca o anche non completamente indurita sarebbe esposta all'azione disgregatrice del gelo. Quando la temperatura ambientale è superiore ai 30°C, si consiglia di utilizzare acqua fredda e di bagnare la malta nelle prime 24 ore dopo l'applicazione.
- Il sistema deve essere posto in opera secondo la configurazione prevista nel progetto.



ISTRUZIONI OPERATIVE PER LA REALIZZAZIONE DEI PROVINI



I provini per la realizzazione delle prove obbligatorie di accettazione secondo il paragrafo 5 delle Linee Guida FRCM devono essere eseguiti secondo la procedura di installazione prescritta dal Fabbrikante 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 500 ± 50 mm**
- **larghezza 60 ± 6 mm**
- **spessore 10 ± 1 mm**

La procedura per la preparazione dei provini è la seguente:

- 1) predisporre un cassero delle dimensioni sopra riportate, in materiale metallico o legno, adeguatamente rivestito di materiale isolante (ad es: nastro adesivo) al fine di favorire il successivo distacco dei provini induriti. Si raccomanda comunque la stesura di una modica quantità di olio disarmante per facilitare l'operazione di scassero senza danneggiare i provini
- 2) Stendere un primo strato di malta fino al riempimento di circa metà del cassero
- 3) Stendere la fascia di tessuto (composta da n° 8 fili di acciaio) precedentemente tagliata con forbici idonee
- 4) Appoggiare la fascia di tessuto nel primo strato di malta praticando una leggera pressione con una spatola
- 5) Stendere il secondo strato sino al riempimento del cassero
- 6) Livellare la malta
- 7) Attendere almeno 48 ore prima di procedere allo scassero del provino
- 8) Attendere almeno 28 gg dalla preparazione del provino 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 %.

ISTRUZIONI OPERATIVE PER LA MANUTENZIONE DEL SISTEMA DI RINFORZO

01 MANUTENZIONE PERIODICA ORDINARIA

La manutenzione ordinaria riguarda i sistemi di protezione da agenti degradanti quali ambiente alcalino, umidità (acqua e soluzioni saline), temperature estreme, cicli termici, cicli di gelo e disgelo, radiazioni ultraviolette (UV).

Gli interventi di riparazione con FRCM devono essere monitorati nel tempo con verifiche periodiche, la cui frequenza dipende dalle condizioni di esposizione e possibilità di ispezione. In tali occasioni devono essere rilevati eventuali danneggiamenti, di cui vanno individuate le cause ed i possibili rimedi. Occorre porre attenzione a punti di distacco, fessurazione, variazioni cromatiche o altre anomalie del sistema di rinforzo. A tal fine possono risultare utili, oltre che ispezioni visive, anche prove acustico-stimolate, indagini soniche (consigliate se il sistema ha uno spessore ridotto), e prove termografiche indotte da calore artificiale. Tali prove risultano particolarmente necessarie nel caso di interventi con FRCM che hanno previsto la regolarizzazione del sottofondo.

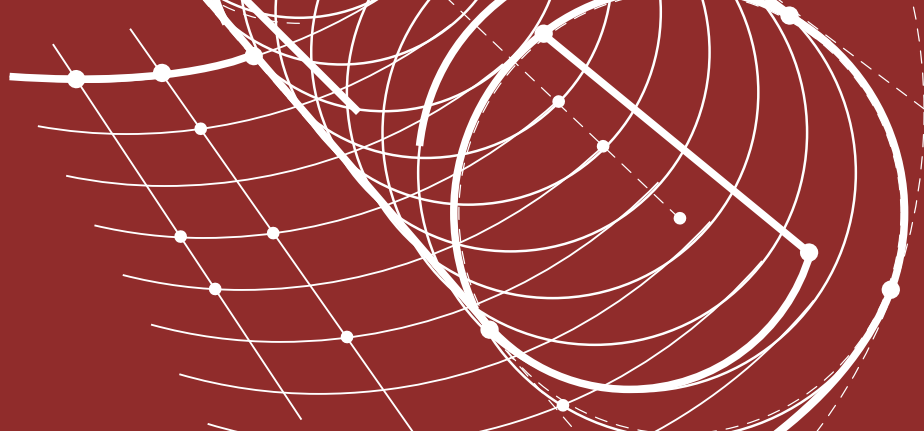
La protezione è in genere garantita dall'applicazione sul sistema di rinforzo di un ciclo di rasatura, che può essere rivestito, nello strato più esterno, dall'applicazione di vernici acriliche protettive. Per quanto riguarda gli interventi di manutenzione ordinaria, ai fini della verifica dello strato superficiale si richiamano i principi espressi nelle *Linee Guida per i prodotti vernicianti per l'Edilizia*, prodotte da FEDERCHIMICA – edizione Maggio 2014.

Le finiture superficiali sono la prima barriera contro l'inizio del degrado. Sono infatti progettate per proteggere il manufatto, degradandosi, per essere ciclicamente rinnovate con sistemi di manutenzione che siano volti a ripristinare le caratteristiche di protezione per le quali sono utilizzate. Il degrado delle finiture e del manufatto non è da imputare ai soli agenti esterni: spesso ciò che si manifesta superficialmente è sintomo di fenomeni che riguardano parti dell'edificio nascoste, in alcuni casi di difficile identificazione. Questo è il motivo per cui spesso è difficile distinguere tra le cause di degrado che agiscono direttamente sulle superfici e le cause di degrado interne all'edificio che si manifestano con il deterioramento delle finiture.

Provvedere alla manutenzione di una finitura esterna senza individuare e rimuovere le cause che hanno contribuito al suo degrado può compromettere la durata del lavoro svolto. La principale causa di degrado degli edifici è l'acqua, in tutte le sue forme.

È l'acqua che:

- **innesca, alimenta ed amplifica i principali e più problematici fenomeni di degrado attraverso le infiltrazioni;**
- **associata a fenomeni di condensa, superficiale o interstiziale danneggia le strutture;**
- **attraverso le risalite capillari trasporta i sali presenti nel terreno e nelle murature;**
- **con fenomeni espansivi dovuti al cambio di stato disgrega intonaci e manufatti;**
- **come veicolo e reagente trasforma le varie anidridi in relativi acidi che corrodono i leganti minerali, gli intonaci, i monumenti, il cemento armato;**
- **danneggia le finiture e le strutture degli edifici.**



I concetti di invecchiamento e durabilità sono strettamente correlati con le regolari manutenzioni che dovrebbero essere impostate e prendere avvio all'atto della messa in esercizio del bene.

Più sono accurate, programmate e correttamente eseguite, più aumenta l'aspettativa di durata dell'intervento. Lo studio e la diagnosi sullo stato generale dell'edificio ha la funzione di individuare le principali criticità e la loro interazione con i fenomeni di degrado eventualmente riscontrati. Il naturale logorio degli edifici, in presenza di particolari patologie o difetti costruttivi, può subire accelerazioni che provocano un invecchiamento anticipato delle strutture indipendentemente dall'età dell'edificio. La necessità di frequenza manutentiva è direttamente correlata alla tipologia ed alla qualità costruttiva del manufatto, alla durabilità dei materiali utilizzati per la costruzione compresa quella delle finiture. La corretta scelta e l'applicazione di un sistema di finitura è un'operazione molto importante nel ciclo di manutenzione edile.

■ Indagini per l'individuazione dell'eventuale danneggiamento

In linea generale le seguenti analisi sono di tipo NON distruttivo e quindi possono essere utilizzate ai fini della manutenzione periodica:

- **Ispezione visiva e battitura**
- **Analisi sonica strumentale**
- **Analisi termografica**
- **Misure vibrazionali dinamiche**

02 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

La manutenzione straordinaria riguarda il ripristino a seguito di eventi straordinari, quali impatti, danneggiamenti, ecc, ed in generale tutte quelle azioni che possono compromettere la stabilità e la resistenza dei sistemi di rinforzo applicati.

In via del tutto generale, a seguito dell'evento eccezionale dovrà essere valutato lo stato del sistema di rinforzo e dello stato di protezione del sistema di rinforzo, per valutare il degrado degli stessi e i possibili interventi di ripristino/sostituzione.

A tal scopo dovrà essere effettuato un'attenta diagnosi in loco a seguito dell'evento eccezionale, a cura di uno studio ingegneristico specializzato, per poter programmare l'intervento corretto ai fini di ripristinare la sicurezza nell'uso dell'edificio.

03 INTERVENTI DI RIPARAZIONE

Gli interventi di riparazione dipendono dalla causa del danneggiamento nonché dal tipo di rinforzo FRCM e dalla tipologia ed estensione del danno.

Nel caso di rifacimento delle superfici protettive (intonaci), è necessario ispezionare il sistema di rinforzo FRCM per valutare eventuali danni strutturali a seguito della rimozione della superficie protettiva.

Si possono ipotizzare due possibili soluzioni di riparazione in funzione dell'estensione del danneggiamento:

- 1. Danneggiamento superficiale del rinforzo:** in questo caso non interessa l'intero strato del rinforzo ma deriva da un ammaloramento superficiale e limitato al solo secondo strato di malta. L'operazione consiste, previa idonea preparazione del supporto, nel ripristinare la porzione ammalorata impiegando la medesima malta del rinforzo e senza danneggiare il tessuto di armatura. Nella preparazione del supporto è prevista la rimozione degli strati di finitura e della sola porzione superficiale del rinforzo ammalorata. Tale danneggiamento può avvenire in caso di urti accidentali.
- 2. Danneggiamento profondo del rinforzo:** in questo caso interessa l'intero strato del rinforzo e può coinvolgere anche il supporto sottostante. L'operazione consiste nel rifacimento localizzato del rinforzo estendendo l'intervento su quello esistente per una fascia di sovrapposizione di circa 50 cm.

La procedura prevede le seguenti fasi:

- Rimozione completa del rinforzo nella zona danneggiata, portando a vista il supporto sottostante, per una fascia di circa 1 m a cavallo della lesione.
- Preparazione della superficie del rinforzo a confine della zona danneggiata mediante levigatura ed irruvidimento (fascia di circa 50 cm). L'esigenza è quella di creare una superficie idonea per l'adesione della malta successivamente applicata. Smussare la zona a confine per eliminare il dislivello netto tra il nuovo e il vecchio rinforzo e per attenuare il successivo sormonto con il nuovo tessuto.
- Riparazione del paramento murario portato a vista operando, in funzione della gravità del degrado, mediante ristilatura dei giunti o scuci-cuci. Nel caso di superfici in calcestruzzo mediante il suo ripristino. In entrambi i casi il riferimento è la PREPARAZIONE DEL FONDO riportata nel presente Manuale.
- Realizzazione del nuovo rinforzo nella parte danneggiata secondo la procedura descritta nel presente Manuale. Il nuovo rinforzo va esteso nella fascia a confine del vecchio rinforzo. Prevedere delle connessioni distribuite con schema regolare ed in funzione dell'entità ed estensione del degrado.
- Completamento con FINITURA E PROTEZIONE della superficie trattata come da indicazioni riportate nel presente Manuale.

NOTE

[illegible]

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
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
Ceraio di Dolcè (VR) - tel. +39 045 4950289 - fax +39 045 6280016

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

VILCA S.p.A. Unipersonale

Villaga (VI) - tel. +39 0444 886711 - fax +39 0444 886651

Spagna

YEDESA S.A.

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