CASA DELLA MUSICA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

1° STRALCIO FUNZIONALE

D.M.I.

DIZIONARIO DELLA MUSICA IN ITALIA

IL PROGETTISTA

Arch. Remigio COCO

IL SINDACO

Dott. Damiano COLETTA

CONSULENTI

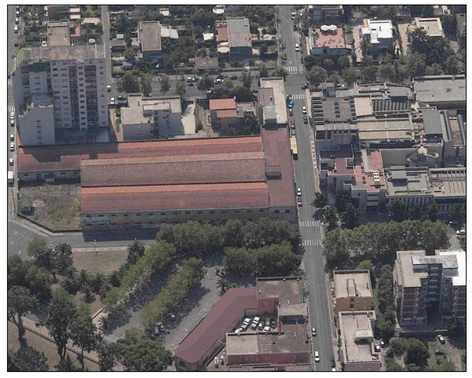
Prof. Ing. Alberto BALSAMO (strutture)
Ing. Silvano DALLA LIBERA (impianti)
Arch. Laura COLAZZA (architettonico)

COMUNE DI LATINA

NOTE E SPECIFICHE TECNICHE PER I MATERIALI E LE LAVORAZIONI DA UTILIZZARSI PER IL RINFORZO STRUTTURALE DI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO COSTITUENTI L'ORGANISMO STRUTTURALE ORIGINARIO, CON MATERIALE COMPOSITO FIBRORINFORZATO (FRP) A BASE DI FIBRE DI CARBONIO (CFRP) E FIBRE DI ACCIAIO (SRP) IN FORMA DI TESSUTO DA IMPREGNARSI IN OPERA

TAV. 5	scala	data	aggiornamento
STRUTTURALE		Luglio / 2017	

KEY PLAN



VISTA DALL'ALTO

LAVORAZIONI ESECUTIVE PER INTERVENTO DI RINFORZO CON MATERIALI COMPOSITI

Si descrivono di seguito le lavorazioni da eseguire per l'installazione a regola d'arte di tessuti in fibra di carbonio e di tessuti unidirezionali in fibra di acciaio ad alta resistenza, con utilizzo di matrici polimeriche (FRP e SRP) a base di resine termoindurenti, in particolare resine epossidiche. Si osserva che le lavorazioni di seguito riportate a titolo esemplificativo relativamente alla posa in opera di tessuti in fibra di carbonio, sono valide anche per altri tipi di fibra utilizzate per il rinforzo strutturale quali vetro, aramide (kevlar) e basalto.

In base all'ordittura delle fibre, i tessuti possono essere dei seguenti tipi:

- unidirezionali: con unico orientamento delle fibre nella direzione della lunghezza del rotolo e tenute insieme da una trama leggera di tipo non strutturale;
- biassiali: costituiti da una tessitura trama-ordito ortogonale di solito bilanciata (stessa percentuale di fibre nelle due direzioni);
- multiassiali: costituiti da fibre orientate in diverse direzioni del piano (ad esempio: quadriassiali con orientamento delle fibre 0°, 90° e ±45°).

Si osserva che le lavorazioni di seguito riportate sono valide per tutte le tipologie di orditura delle fibre (unidirezionali, biassiali e multiassiali).

Per la realizzazione degli interventi di rafforzamento con utilizzo di materiali compositi fibro-rinforzati (FRP), si raccomanda di utilizzare esclusivamente prodotti specifici (primer ed adesivi epossidici strutturali) ad elevata e documentata compatibilità chimico-fisica con il supporto e di osservare le istruzioni ed i criteri progettuali di cui alle "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati - Materiali, strutture di c.a. e di c.a.p., strutture murarie" - CNR-DT 200/2004 ed alle "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" - Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 24.07.2009.

E' altresì opportuno sottolineare che è necessario provvedere preventivamente all'esecuzione dell'intervento, a realizzare tutte le opere di protezione ed assicurazione atte a garantire condizioni di assoluta sicurezza per la esecuzione dei lavori di consolidamento.

Lavorazioni per applicazione di tessuto in fibra di carbonio

Il ciclo di applicazione di composito fibrorinforzato a base di fibre di carbonio ad elevato modulo elastico ed alta resistenza meccanica a trazione (CFRP) in forma di tessuto unidirezionale (tipo MAPEWRAP C UNI-AX della MAPEI S.p.A. o equivalente) o di tessuto quadriassiale (tipo MAPEWRAP C QUADRI-AX 380 della MAPEI S.p.A. o equivalente), da impregnarsi in opera con sistema " *a secco*", si sviluppa attraverso le seguenti fasi :

1. Rimozione dell'intonaco (ove presente) e rimozione corticale con idonei mezzi meccanici non battenti del c.a. ammalorato (ove presente). Intervento da estendere all'intera superficie da rinforzare.
2. Pulizia per la rimozione di ogni residuo di lavorazione. Intervento da estendere all'intera superficie da rinforzare.
3. Riprofilatura degli spigoli vivi della sezione in c.a. (pilastro, trave) in corrispondenza delle parti dove sarà applicato il rinforzo in FRP (casi tipici : fasce perimetrali chiuse per il confinamento anulare del pilastro; fasce conformate ad "U" per il rinforzo a taglio di trave emergente). La riprofilatura sarà eseguita a mano o con idonei utensili meccanici non battenti. La riprofilatura dovrà garantire rmin = 25 mm.

N.B.: Le fasi di cui ai successivi punti 4, 5, 6 e 7 sono da eseguirsi esclusivamente ove necessario (rilevata presenza in situ in corrispondenza delle parti interessate dall'applicazione del rinforzo in SRP di: fessurazioni e/o lesioni, strato corticale e/o volumetrico di calcestruzzo carbonatato e/o ammalorato). Si osserva che, relativamente alle fasi in parola, qualora si dovessero utilizzare malte o comunque prodotti di ripristino che necessitano di bagnatura, si dovrà necessariamente attendere l'avvenuta perfetta asciugatura del supporto prima di procedere all'esecuzione delle fasi previste per l'applicazione del rinforzo in SRP.

4. Trattamento (ove necessario) delle armature originarie degli elementi strutturali in c.a., per inibizione della corrosione, con malta cementizia anticorrosiva, in conformità a quanto riportato nella TAV. 15 var.
5. Riparazione di fessure strutturali in elementi in calcestruzzo armato con utilizzo di resine epossidiche di adeguata viscosità e fluidità, in conformità a quanto riportato nella TAV. 15 var.
6. Ripristino del c.a. (strato corticale ammalorato) (ove necessario) con applicazione di malta a ritiro controllato tissotropica in conformità a quanto riportato nella TAV. 15 var. Se il ripristino corticale viene eseguito in corrispondenza degli spigoli vivi della sezione in c.a. (pilastro, trave) laddove sarà applicato il rinforzo in FRP (casi tipici : fasce perimetrali chiuse per la confinamento anulare del pilastro; fasce conformate ad "U" per il rinforzo a taglio di trave emergente), si provvederà ad eseguire la riprofilatura (sguscia) con rmin = 25 mm.
7. Ricostruzione volumetrica locale del calcestruzzo ammalorato (ove necessario) con malta a ritiro compensato in conformità a quanto riportato nella TAV. 15 var. Se la ricostruzione volumetrica viene eseguita in corrispondenza di elementi con spigoli vivi (pilastro, trave) laddove sarà applicato il rinforzo in FRP (casi tipici : fasce perimetrali chiuse per la confinamento anulare del pilastro; fasce conformate ad "U" per il rinforzo a taglio di trave emergente), si provvederà ad eseguire la riprofilatura (sguscia) con rmin = 25 mm.
8. Per ottimizzare l'efficacia dell'adesione del sistema complessivo di rinforzo in FRP al supporto tramite la preparazione del substrato (consolidamento della superficie di calcestruzzo all'interfaccia), procedere all'imprimitura (primerizzazione) del sottofondo, con la preparazione e la successiva applicazione, a rullo o a pennello, di primer epossidico bicomponente superfluido per il trattamento del supporto (tipo MAPEWRAP PRIMER 1 della MAPEI S.p.A. o equivalente), avente funzione di appretto sulla superficie di calcestruzzo pulita ed asciutta. Larghezza della fascia trattata pari alla larghezza della fascia di composito da montare.
9. Rasatura di livellamento mediante riporto diretto di stucco epossidico a consistenza tissotropica (tipo MAPEWRAP 11 / 12 della MAPEI S.p.A. o equivalente), per la regolarizzazione della superficie di supporto in c.a. (eliminazione delle irregolarità presenti sulla superficie di calcestruzzo all'interfaccia), per l'impregnazione e l'inghisaggio del tessuto a base di fibre di acciaio ad alta resistenza (SRP). L'applicazione del prodotto deve essere eseguita su primer ancora "fresco" (se presente) con una spatola dentata in uno spessore di circa 1-2 mm. Lisciatura successiva dell'adesivo con spatola piana, allo scopo di uniformare e regolarizzare completamente anche le più piccole irregolarità presenti sulla superficie. In questa fase si procederà, utilizzando lo stesso prodotto, ad arrotondare (ove presenti) gli spigoli vivi esterni (rmin = 25 mm). Se presenti, si dovrà, altresì, provvedere a raccordare gli spigoli vivi interni (concavità) mediante riporto diretto dello stesso prodotto (rmin = 25 mm). Larghezza della fascia trattata pari alla larghezza della fascia di composito da montare.
10. Applicazione di primo strato di adesivo epossidico di media viscosità (tipo MAPEWRAP 31 della MAPEI S.p.A. o equivalente). L'applicazione dell'impregnante del tessuto deve essere eseguita a pennello o a rullo a pelo corto, sullo strato di stucco ancora "fresco" (se presente), per uno strato, in spessore uniforme, di circa 0,50 mm. Larghezza della fascia trattata pari alla larghezza della fascia di composito da montare.
11. Taglio delle fasce di tessuto secco secondo quanto riportato nelle tavole di progetto. Le fasce saranno conservate a pié d'opera ed ordinate secondo la sequenza applicativa, avendo cura di assicurare un'adeguata protezione dal contatto diretto con polveri
12. Posizionamento delle fasce di tessuto immediatamente dopo l'applicazione del primo strato di impregnante, avendo cura di stenderle senza formare grinze, con le mani protette da guanti di gomma impermeabili.
13. Favorire la penetrazione dell'adesivo e della resina attraverso le fibre (impregnazione) agendo con apposito rullino metallico, in modo da far penetrare l'adesivo nel tessuto.
14. Applicazione del secondo strato di adesivo epossidico a consistenza tissotropica (tipo MAPEWRAP 31 della MAPEI S.p.A. o equivalente). L'applicazione dell'impregnante del tessuto deve essere eseguita a pennello o a rullo a pelo corto, sullo strato di stucco ancora "fresco" (se presente), per uno strato, in spessore uniforme, di circa 0,50 mm della fascia di tessuto. Favorire l'impregnazione pressando bene il tessuto.
15. Ripassare più volte sul tessuto impregnato il rullino metallico per eliminare le eventuali bolle d'aria occluse durante le precedenti lavorazioni e per distendere le fibre della fascia di tessuto secondo la relativa ordintura.
16. Per l'applicazione di nuovi strati di tessuto in sovrapposizione, occorre ripetere le fasi 11, 12, 13, 14 e 15 tante volte, quanti sono gli strati da applicare. Nel caso di giunzioni delle fasce nella direzione delle fibre, occorre effettuare la sovrapposizione di almeno 15-20 cm delle fasce contigue. Lavare il rullino metallico, immediatamente dopo il suo utilizzo, con diluenti per permettere il successivo riuso. Qualora si dovesse interrompere la sequenza applicativa, provvedere a "spagliare" della sabbia fine sull'ultimo strato di resina applicato, al fine di assicurare il futuro ideneo aggrappo delle resine per le successive lavorazioni a completamento. Lo spaglio sarà eseguito a mano o meccanicamente. Qualora sia prevista l'applicazione di successivi strati di finitura e/o protezione, provvedere a "spagliare" della sabbia fine sull'ultimo strato di resina applicato, al fine di assicurare il futuro ideneo aggrappo dei materiali per le successive lavorazioni a completamento. Lo spaglio sarà eseguito a mano o meccanicamente.

Lavorazioni per applicazione di tessuto unidirezionale in fibre di acciaio ad alta resistenza

Il ciclo di applicazione di composito a base di fibre di acciaio ad alta resistenza (SRP) in forma di tessuto unidirezionale in fili (corde) di acciaio ad alta resistenza (tipo MAPEWRAP S FABRIC della MAPEI S.p.A. o equivalente), si sviluppa attraverso le seguenti fasi:

1. Rimozione dell'intonaco (ove presente) e rimozione corticale con idonei mezzi meccanici non battenti del c.a. ammalorato (ove presente). Intervento da estendere all'intera superficie da rinforzare.
2. Pulizia per la rimozione di ogni residuo di lavorazione. Intervento da estendere all'intera superficie da rinforzare.
3. Riprofilatura degli spigoli vivi della sezione in c.a. (pilastro, trave) in corrispondenza delle parti dove sarà applicato il rinforzo in SRP (casi tipici : spigoli vivi di pilastri e travi per il rinforzo con fasce diagonali in SRP dei nodi di telai). La riprofilatura sarà eseguita a mano o con idonei utensili meccanici non battenti. La riprofilatura dovrà garantire rmin = 25 mm.

N.B.: Le fasi di cui ai successivi punti 4, 5, 6 e 7 sono da eseguirsi esclusivamente ove necessario (rilevata presenza in situ in corrispondenza delle parti interessate dall'applicazione del rinforzo in SRP di: fessurazioni e/o lesioni, strato corticale e/o volumetrico di calcestruzzo carbonatato e/o ammalorato). Si osserva che, relativamente alle fasi in parola, qualora si dovessero utilizzare malte o comunque prodotti di ripristino che necessitano di bagnatura, si dovrà necessariamente attendere l'avvenuta perfetta asciugatura del supporto prima di procedere all'esecuzione delle fasi previste per l'applicazione del rinforzo in SRP.

4. Trattamento (ove necessario) delle armature originarie degli elementi strutturali in c.a., per inibizione della corrosione, con malta cementizia anticorrosiva, in conformità a quanto riportato nella TAV. 15 var.
5. Riparazione di fessure strutturali in elementi in calcestruzzo armato con utilizzo di resine epossidiche di adeguata viscosità e fluidità, in conformità a quanto riportato nella TAV. 15 var.
6. Ripristino del c.a. (strato corticale ammalorato) (ove necessario) con applicazione di malta a ritiro controllato tissotropica, in conformità a quanto riportato nella TAV. 15 var. Se il ripristino corticale viene eseguito in corrispondenza degli spigoli vivi della sezione in c.a. (pilastro, trave) laddove sarà applicato il rinforzo in SRP (casi tipici : spigoli vivi di pilastri e travi per il rinforzo con fasce diagonali in SRP dei nodi di telai), si provvederà ad eseguire la riprofilatura (sguscia) con rmin = 25 mm.
7. Ricostruzione volumetrica locale del calcestruzzo ammalorato (ove necessario) con malta a ritiro compensato, in conformità a quanto riportato nella TAV. 15 var. Se la ricostruzione volumetrica viene eseguita in corrispondenza di elementi con spigoli vivi (pilastro, trave) laddove sarà applicato il rinforzo in SRP (casi tipici : spigoli vivi di pilastri e travi per il rinforzo con fasce in SRP dei nodi di telai), si provvederà ad eseguire la riprofilatura (sguscia) con rmin = 25 mm.
8. Per ottimizzare l'efficacia dell'adesione del sistema complessivo di rinforzo in SRP al supporto tramite la preparazione del substrato (consolidamento della superficie di calcestruzzo all'interfaccia), procedere all'imprimitura (primerizzazione) della superficie del pilastro dove sarà adeso il tratto sfioccato, con la preparazione e la successiva applicazione a rullo o pennello, di primer epossidico bicomponente superfluido per il trattamento del supporto (tipo MAPEWRAP PRIMER 1 della MAPEI S.p.A. o equivalente), avente funzione di appretto sulla superficie di calcestruzzo pulita ed asciutta. Nel caso di supporto fortemente assorbente, applicare una seconda mano di primer epossidico, dopo che la prima sia stata assorbita completamente. Nelle parti della superficie del pilastro dove non viene eseguito il ripristino corticale del cls, procedere preventivamente alla pulizia della superficie originaria del pilastro (*subbiatura*, così come definita nel documento CNR DT 200/2004).
9. Applicazione di rasatura di livellamento mediante riporto diretto di stucco epossidico a consistenza tissotropica (tipo MAPEWRAP 11 / 12 della MAPEI S.p.A. o equivalente), per la regolarizzazione della superficie di supporto in c.a. (eliminazione delle irregolarità presenti sulla superficie di calcestruzzo all'interfaccia) e per l'impregnazione e l'inghisaggio del tessuto a base di fibre di acciaio ad alta resistenza (SRP) (tratto sfioccato). L'applicazione del prodotto deve essere eseguita su primer ancora "fresco" (se presente) con una spatola dentata in uno spessore di circa 1-2 mm. Lisciatura successiva dell'adesivo con spatola piana, allo scopo di uniformare e regolarizzare completamente anche le più piccole irregolarità presenti sulla superficie. Superficie trattata pari alla superficie della fascia sfioccata a ventaglio di composito da montare.
10. Posa in opera di connettori metallici (chiodi) manualmente o con idoneo utensile meccanico, per il fissaggio del tessuto unidirezionale in aderenza alla superficie in c.a. di supporto e per la conservazione del corretto posizionamento del tessuto durante l'esecuzione delle successive fasi applicative.
11. Favorire la penetrazione della resina attraverso le fibre (impregnazione) agendo con apposito rullino metallico, in modo da far penetrare lo stuco epossidico a consistenza tissotropica nel tessuto.
12. Applicazione del secondo strato di stucco epossidico a consistenza tissotropica (tipo MAPEWRAP 11 / 12 della MAPEI S.p.A.), per l'impregnazione del tessuto, avendo cura di coprire integralmente le fibre (corde metalliche). L'applicazione del prodotto per il secondo strato deve essere eseguita su primo strato ancora "fresco" con una spatola dentata in uno spessore di circa 1-2 mm. Lisciatura successiva dello stucco epossidico con spatola piana, allo scopo di uniformare e regolarizzare fino alla completa ricopertura ed impregnazione del tessuto, onde evitare l'accidentale contatto tra fibre di acciaio (SRP) e di carbonio (CFRP), laddove si preveda la successiva applicazione di ulteriori fasce in fibra di carbonio (CFRP). Favorire l'impregnazione pressando bene il tessuto.
13. Ripassare più volte sul tessuto impregnato il rullino metallico per eliminare le eventuali bolle d'aria occluse durante le precedenti lavorazioni e per distendere le fibre della fascia di tessuto secondo la relativa ordintura.
14. Per l'applicazione di nuovi strati di tessuto in sovrapposizione, occorre ripetere le fasi 10, 11, 12, 13, 14 e 15 tante volte, quanti sono gli strati da applicare. Nel caso di giunzioni delle fasce nella direzione delle fibre, occorre effettuare la sovrapposizione di almeno 15-20 cm delle fasce contigue. Lavare il rullino metallico, immediatamente dopo il suo utilizzo, con diluenti per permettere il successivo riuso. Qualora si dovesse interrompere la sequenza applicativa, provvedere a "spagliare" della sabbia fine sull'ultimo strato di resina applicato, al fine di assicurare il futuro ideneo aggrappo delle resine per le successive lavorazioni a completamento. Lo spaglio sarà eseguito a mano o meccanicamente. Qualora sia prevista l'applicazione di successivi strati di finitura e/o protezione, provvedere a "spagliare" della sabbia fine sull'ultimo strato di resina applicato, al fine di assicurare il futuro ideneo aggrappo dei materiali per le successive lavorazioni a completamento. Lo spaglio sarà eseguito a mano o meccanicamente.

Lavorazioni per applicazione di barra sfiocata di ancoraggio e connessione ("fiocco") in tessuto unidirezionale in fibre di acciaio ad alta resistenza

Il ciclo di applicazione della barra di ancoraggio e connessione ("fiocco") di composito a base di fibre di acciaio ad alta resistenza (SRP) in tessuto unidirezionale in fili (corde) di acciaio ad alta resistenza (tipo MAPEWRAP S FABRIC della MAPEI S.p.A. o equivalente), si sviluppa attraverso le seguenti fasi:

1. Realizzazione, con idonei mezzi meccanici, dei fori verticali lungo il perimetro dei pilastri in corrispondenza dei punti in cui è stato previsto l'inserimento dei fiocchi in SRP. I suddetti fori hanno diametro di 24 mm e profondità variabile indicata nei grafici di progetto.
2. Pulizia dei fori con un aspiratore ad aria compressa per eliminare le polveri in essi contenute. Verificare che i fori risultino perfettamente asciutti.
3. Pulizia per la rimozione di ogni residuo di lavorazione. Intervento da estendere all'intera superficie da rinforzare.
4. Per ottimizzare l'efficacia dell'adesione del sistema complessivo di rinforzo in SRP al supporto tramite la preparazione del substrato (consolidamento della superficie di calcestruzzo all'interfaccia), procedere all'imprimitura (primerizzazione) della superficie interna del foro, con la preparazione e la successiva applicazione con scovolino, di primer epossidico bicomponente superfluido per il trattamento del supporto (tipo MAPEWRAP PRIMER 1 della MAPEI S.p.A. o equivalente), avente funzione di appretto sulla superficie di calcestruzzo pulita ed asciutta. Nel caso di supporto fortemente assorbente, applicare una seconda mano di primer epossidico, dopo che la prima sia stata assorbita completamente.
5. Riempire per l'intera altezza le cavità (fori) predisposte e precedentemente trattate, con stucco epossidico a consistenza tissotropica (tipo MAPEWRAP 11 / 12 della MAPEI S.p.A. o equivalente) tramite l'ausilio di una cannuccia vuota da silicone con apposita pistola da estrusione. In alternativa : riempire i fori con adesivo epossidico di media viscosità (tipo MAPEWRAP 31 della MAPEI S.p.A. o equivalente) tramite colaggio per gravità.
6. Inserire nei fori il "fiocco" (tratto infisso) precedentemente preparato, lentamente e con precisione, in modo da favorire la fuoriuscita del prodotto (resina di riempimento) in eccesso. Eliminare il materiale in eccesso con spatola metallica. Allo scopo di limitare il ringrosso della sezione trasversale del pilastro, la parte restante del fiocco (tratto sfioccato), non inserita nel foro, deve essere aperta e disposta a ventaglio.
7. Per ottimizzare l'efficacia dell'adesione del sistema complessivo di rinforzo in SRP al supporto tramite la preparazione del substrato (consolidamento della superficie di calcestruzzo all'interfaccia), procedere all'imprimitura (primerizzazione) della superficie del pilastro dove sarà adeso il tratto sfioccato, con la preparazione e la successiva applicazione a rullo o pennello, di primer epossidico bicomponente superfluido per il trattamento del supporto (tipo MAPEWRAP PRIMER 1 della MAPEI S.p.A. o equivalente), avente funzione di appretto sulla superficie di calcestruzzo pulita ed asciutta. Nel caso di supporto fortemente assorbente, applicare una seconda mano di primer epossidico, dopo che la prima sia stata assorbita completamente. Nelle parti della superficie del pilastro dove non viene eseguito il ripristino corticale del cls, procedere preventivamente alla pulizia della superficie originaria del pilastro (*subbiatura*, così come definita nel documento CNR DT 200/2004).
8. Applicazione di rasatura di livellamento mediante riporto diretto di stucco epossidico a consistenza tissotropica (tipo MAPEWRAP 11 / 12 della MAPEI S.p.A. o equivalente), per la regolarizzazione della superficie di supporto in c.a. (eliminazione delle irregolarità presenti sulla superficie di calcestruzzo all'interfaccia) e per l'impregnazione e l'inghisaggio del tessuto a base di fibre di acciaio ad alta resistenza (SRP) (tratto sfioccato). L'applicazione del prodotto deve essere eseguita su primer ancora "fresco" (se presente) con una spatola dentata in uno spessore di circa 1-2 mm. Lisciatura successiva dell'adesivo con spatola piana, allo scopo di uniformare e regolarizzare completamente anche le più piccole irregolarità presenti sulla superficie. Superficie trattata pari alla superficie della fascia sfioccata a ventaglio di composito da montare.
9. Posa in opera e pressatura della parte sfioccata a ventaglio e contestuale applicazione del secondo strato di stucco epossidico a consistenza tissotropica (tipo MAPEWRAP 11 / 12 della MAPEI S.p.A. o equivalente), per l'impregnazione del tessuto, avendo cura di ricoprire integralmente le fibre (corde metalliche). L'applicazione del prodotto per il secondo strato deve essere eseguita su primo strato ancora "fresco" con una spatola dentata in uno spessore di circa 1-2 mm.
Lisciatura successiva dello stucco epossidico con spatola piana, allo scopo di uniformare e regolarizzare fino alla completa ricopertura ed impregnazione del tessuto, onde evitare l'accidentale contatto tra fibre di acciaio (SRP) e di carbonio (CFRP), laddove si preveda la successiva applicazione di ulteriori fasce in fibra di carbonio (CFRP). Favorire l'impregnazione pressando bene il tessuto.
10. Ripassare più volte sul tessuto impregnato il rullino metallico per eliminare le eventuali bolle d'aria occluse durante le precedenti lavorazioni e per distendere le fibre della fascia di tessuto secondo la relativa ordintura.
11. Qualora si dovesse interrompere la sequenza applicativa, provvedere a "spagliare" della sabbia fine sull'ultimo strato di resina applicato, al fine di assicurare il futuro ideneo aggrappo dei materiali per le successive lavorazioni a completamento . Lo spaglio sarà eseguito a mano o meccanicamente. Qualora si dovesse procedere in sequenza continua all'applicazione (in sovrapposizione) di ulteriori fasce di tessuto in fibre di alto tipo (ad es.: fibre di carbonio) sovrapposte al ventaglio sfioccato in tessuto metallico, si dovrà proseguire a fresco la sequenza applicativa tipica dei tessuti in FRP a partire dalla stesura del primo strato di adesivo epossidico di media viscosità

PRIMER BICOMPONENTE A BASE DI RESINE EPOSSIDICHE, ESENTE DA SOLVENTI (tipo MAPEWRAP PRIMER 1 della MAPEI S.p.A. o equivalente)

Il primer bicomponente a base di resine epossidiche, esente da solventi, dovra' garantire i seguenti parametri tecnologici :

- Rapporto di miscelazione dell'impasto : componente A : componente B = 3 : 1
- Consistenza dell'impasto : liquido
- Peso specifico dell'impasto : 1,10 g/cm3
- Viscosità Brookfield : 300 mPa.s (rotore 1 - giri 10)
- Tempo di lavorabilità :
  - a + 10 ° C : 120 minuti
  - a + 23 ° C : 90 minuti
  - a + 30 ° C : 60 minuti
- Tempo di presa :
  - a + 10 ° C : 5 - 6 ore
  - a + 23 ° C : 3 - 4 ore
  - a + 30 ° C : 2 - 3 ore
- Temperatura di applicazione : da + 10°C a + 30°C
- Indurimento completo : 7 gg
- Adesione diretta al calcestruzzo : > 3 N/mmq (dopo 7 gg a + 23°C rottura del calcestruzzo)

Occorre seguire scrupolosamente i dosaggi dei due componenti e le prescrizioni, anche di carattere infortunistico, indicati nelle schede del produttore.
Dopo la preparazione del prodotto la sua posa deve essere effettuata in tempi brevi (non oltre 90 minuti).

STUCCO EPOSSIDICO A CONSISTENZA TISSOTROPICA PER LA REGOLARIZZAZIONE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO (tipo MAPEWRAP 11 / MAPEWRAP 12 della MAPEI S.p.a. o equivalente)

Lo stuco epossidico, a consistenza tissotropica, per la regolarizzazione delle superfici in calcestruzzo, dovrà garantire i seguenti parametri tecnologici :

- Rapporto di miscelazione dell'impasto : componente A : componente B = 3 : 1
- Consistenza dell'impasto : pasta tissotropica
- Peso specifico dell'impasto : 1,55 g/cm3
- Viscosità Brookfield : 500 mPa.s (rotore 3 - giri 5)
- Tempo di lavorabilità (tipo MAPEWRAP 11 della MAPEI S.p.A. o equivalente) :
  - a + 10 ° C : 60'
  - a + 23 ° C : 40'
  - a + 30 ° C : 20'
- Tempo di lavorabilità (tipo MAPEWRAP 12 della MAPEI S.p.A. o equivalente) :
  - a + 10 ° C : 150'
  - a + 23 ° C : 60'
  - a + 30 ° C : 35'
- Tempo di presa (tipo MAPEWRAP 11 della MAPEI S.p.A. o equivalente) :
  - a + 10 ° C : 7 - 8 h
  - a + 23 ° C : 3 - 3 h 30'
  - a + 30 ° C : 1 h 30' - 2 h
- Tempo di presa (tipo MAPEWRAP 12 della MAPEI S.p.A. o equivalente):
  - a + 10 ° C : 16 h
  - a + 23 ° C : 4 - 5 h
  - a + 30 ° C : 2 h 30' - 3 h
- Temperatura di applicazione (tipo MAPEWRAP 11 della MAPEI S.p.A. o equivalente) : da + 5°C a + 30°C
- Temperatura di applicazione (tipo MAPEWRAP 12 della MAPEI S.p.A. o equivalente) : da + 10°C a + 30°C
- Indurimento completo : 7 gg
- Adesione al calcestruzzo : > 3 N/mm2 (a 7 gg a + 23°C rottura del calcestruzzo)
- Resistenza a trazione (ASTM D 638) : 30 N/mm2
- Allungamento a trazione (ASTM D 638) : 1 %
- Resistenza a compressione (ASTM C 579) : 70 N/mm2
- Resistenza a flessione (ISO 178) : 40 N/mm2
- Modulo elastico a compressione : (ASTM C 579) : 8.000 N/mm2
- Modulo elastico a flessione (ISO 178) : 4.000 N/mm2

Occorre seguire scrupolosamente i dosaggi dei due componenti e le prescrizioni, anche di caratteree infortunistico, indicati nelle schede tecniche del produttore.
Dopo la preparazione del prodotto la sua posa deve essere effettuata in tempi brevi (non oltre 40 minuti).

ADESIVO EPOSSIDICO DI MEDIA VISCOSITA' PER L'IMPREGNAZIONE CON "SISTEMA A SECCO" DI TESSUTI IN COMPOSITO DI FIBRA DI CARBONIO (CFRP) (tipo MAPEWRAP 31 della MAPEI S.p.A. o equivalente).

L'adesivo epossidico, a media viscosità, specifico per l'impregnazione con " *sistema a secco*" in opera dei tessuti in composito di fibra di carbonio (CFRP), da applicare, in spessore uniforme, sullo stucco epossidico ancora fresco, a pennello o a rullo a pelo corto, dovrà avere i seguenti parametri tecnologici :

- Rapporto di miscelazione dell'impasto : componente A : componente B = 4 : 1
- Consistenza dell'impasto : pasta gelatinosa
- Peso specifico dell'impasto : 1,06 g/cm3
- Viscosità Brookfield : 7.000 mPa.s rotore 3 - giri 5)
- Tempo di lavorabilità :
  - a + 10 ° C : 60 minuti
  - a + 23 ° C : 40 minuti
  - a + 30 ° C : 20 minuti
- Tempo di presa :
  - a + 10 ° C : 90 minuti
  - a + 23 ° C : 50 minuti
  - a + 30 ° C : 30 minuti
- Temperatura di applicazione : da + 5°C a + 30°C
- Indurimento completo : 7 gg
- Adesione al calcestruzzo : > 3 N/mm2 (dopo 7 gg a + 23°C rottura del calcestruzzo)
- Resistenza a trazione (ASTM D 638) : 40 N/mm2
- Allungamento a trazione (ASTM D 638) : 1,80 %
- Resistenza a compressione (ASTM C 579) : 80 N/mm2
- Resistenza a flessione (ISO 178) : 70 N/mm2
- Modulo elastico a compressione : (ASTM D 695) : 1.400 N/mm2
- Modulo elastico a flessione (ISO 178) : 3.000 N/mm2

Occorre seguire scrupolosamente i dosaggi dei due componenti e le prescrizioni, anche di caratteree infortunistico, indicati nelle schede tecniche del produttore.
Dopo la preparazione del prodotto la sua posa deve essere effettuata in tempi brevi (non oltre 40 minuti).

TESSUTO UNIDIREZIONALE IN FIBRA DI CARBONIO AD ALTA RESISTENZA CON ELEVATO MODULO ELASTICO : (tipo MAPEWRAP C UNI-AX 300 della MAPEI S.p.A. o equivalent)

Tessuto unidirezionale ad alta resistenza con elevato modulo elastico, posto in opera in singolo strato.
Si riportano le caratteristiche tecnologiche relative al tessuto unidirezionale da 300 gr/mq, in fibra di carbonio ad alta resistenza con elevato modulo elastico:

- Grammatura : 300 g/mq
- Tipo di fibra : carbonio ad alta resistenza
- Aspetto : Tessuto unidirezionale
- Massa volumica : 1.800 Kg/m3
- Spessore equivalente di tessuto secco : 0,166 mm
- Area resistente per unità di larghezza : 166,6 mm2/m
- Resistenza meccanica a trazione : > 4.830 N/mm2
- Carico massimo per unità di larghezza : > 800 kN/m
- Modulo elastico a trazione : 230.000 N/mm2
- Allungamento a rottura : 2,00 %
- Adesione al calcestruzzo : > 3 N/mm2 (rottura del supporto)

TESSUTO QUADRIASSIALE BILANCIATO IN FIBRA DI CARBONIO AD ALTA RESISTENZA CON ELEVATO MODULO ELASTICO : (tipo MAPEWRAP C QUADRI-AX 380 della MAPEI S.p.A. oequivalente)

Tessuto quadriassiale bilanciato in fibra di carbonio ad alta resistenza con elevato modulo elastico, posto in opera in singolo strato.
Si riportano le caratteristiche tecnologiche relative al tessuto quadriassiale da 380 gr/mq, in fibra di carbonio ad alta resistenza con elevato modulo elastico:

- Grammatura : 380 g/mq
- Tipo di fibra : carbonio ad alta resistenza
- Aspetto : Tessuto quadriassiale bilanciato
- Massa volumica : 1.790 Kg/m3
- Spessore equivalente di tessuto secco : 0,053 mm
- Area resistente per unità di larghezza : 53,10 mm2/m
- Resistenza meccanica a trazione : > 4.800 N/mm2
- Carico massimo per unità di larghezza : > 254 kN/m
- Modulo elastico a trazione : 230.000 N/mm2
- Allungamento a rottura : 2,10 %
- Adesione al calcestruzzo : > 3 N/mm2 (rottura del supporto)

TESSUTO UNIDIREZIONALE IN FIBRA DI ACCIAIO AD ALTA RESISTENZA: (SRP : Steel Reinforced Polymer) : (tipo MAPEWRAP S FABRIC 2100 della MAPEI S.p.A. o equivalente)

Tessuto unidirezionale in fibra di acciaio ad alta resistenza, posto in opera in singolo strato.
Si riportano le caratteristiche tecnologiche relative al tessuto unidirezionale in fibra di acciaio ad alta resistenza, da 2.100 gr/mq :

- Grammatura : 2.100 g/mq
- Tipo di fibra : acciaio ad alta resistenza
- Aspetto : Tessuto unidirezionale
- Massa volumica : 7.850 Kg/m3
- N.° fili per unità di larghezza : 210/m
- Carico di rottura medio per cord : 3.600 N
- Area resistente per unità di larghezza : 373,80 mm2/m
- Resistenza meccanica a trazione : > 2.845 N/mm2
- Modulo elastico a trazione : > 200.000 N/mm2
- Carico massimo per unità di larghezza : > 735 N/mm
- Allungamento a rottura : 2,6 %

Prestazioni finali del tessuto impregnato con *stucco epossidico a consistenza tissotropica (tipo MAPEWRAP 11 / MAPEWRAP 12 della MAPEI S.p.A. o equivalente)* :

- Resistenza meccanica a trazione : > 1.900 N/mm2
- Modulo elastico a trazione : > 190.000 N/mm2
- Allungamento a rottura : > 1,0 %
- Adesione al calcestruzzo : > 2,4 N/mm2 (rottura del supporto)

TESSUTO UNIDIREZIONALE IN FIBRA DI ACCIAIO GALVANIZZATO AD ALTA RESISTENZA (SRP : Steel Reinforced Polymer) : (tipo MAPEWRAP S FABRIC 2000 della MAPEI S.p.A. o equivalente)

Tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad alta resistenza, posto in opera in singolo strato.
Si riportano le caratteristiche tecnologiche relative al tessuto unidirezionale in fibra di acciaio ad alta resistenza, da 2.000 gr/mq :

- Grammatura : 2.000 g/mq
- Tipo di fibra : acciaio galvanizzato ad alta resistenza
- Aspetto : Tessuto unidirezionale
- Massa volumica : 7.850 Kg/m3
- N.° fili per unità di larghezza : 444/m
- Area resistente per unità di larghezza : 266 mm2/m
- Spessore equivalente di tessuto secco : 0,266 mm
- Resistenza meccanica a trazione : > 2.580 N/mm2
- Resistenza a trazione per unità di larghezza : 6,88 KN/cm
- Modulo elastico a trazione : 200.000 N/mm2
- Carico massimo per unità di larghezza : > 688 N/mm
- Allungamento a rottura : > 1,29 %

Prestazioni finali del tessuto impregnato con *stucco epossidico a consistenza tissotropica (tipo MAPEWRAP 11 / MAPEWRAP 12 della MAPEI S.p.A. o equivalente)* :

- Resistenza meccanica a trazione : > 2.580 N/mm2
- Resistenza a trazione per unità di larghezza : 6,88 KN/cm
- Modulo elastico a trazione : 200.000 N/mm2
- Carico massimo per unità di larghezza : > 688 N/mm
- Allungamento a rottura : > 1,29 %

Prestazioni finali del tessuto impregnato con *stucco epossidico a consistenza tissotropica (tipo MAPEWRAP 11 / MAPEWRAP 12 della MAPEI S.p.A. o equivalente)* :

- Resistenza meccanica a trazione : > 1.900 N/mm2
- Modulo elastico a trazione : > 190.000