[28]

RINFORZO DI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO, MURATURA E LEGNO CON MATERIALI COMPOSITI

Di primaria importanza in un intervento di recupero o ristrutturazione edilizia è la verifica degli elementi strutturali esistenti. La necessità di un loro rinforzo non può prescindere da una attenta progettazione, nella quale vengono individuate caso per caso le soluzioni più adatte. I materiali compositi rappresentano sempre più una valida soluzione alternativa alle tecnologie tradizionali, risultando più performanti, più rapidi da mettere in opera e molto meno invasivi sia architettonicamente sia nella loro movimentazione in cantiere.

Differenti tecnologie rientrano oggi nella definizione di materiali compositi, tutte consistenti nell'accoppiamento di fibre (di carbonio, vetro, basalto, acciaio) ad una matrice (organica come resine epossidiche o inorganica come malte):

FRP costituiti da fibre in carbonio o vetro immerse in una matrice di resina epossidica, FRCM dove le fibre, sotto forma di reti, sono posate con speciali malte strutturali, in basso spessore, CRM composti da reti in fibra di vetro, malte e connettori e HPC ossia malte e calcestruzzi fibrorinforzati con fibre strutturali disperse al loro interno. Sono inoltre proposte soluzioni per il presidio degli elementi non strutturali, come tamponamenti, partizioni e soffitti a rischio di sfondellamento.

[28] RINFORZO DI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO, MURATURA E LEGNO CON MATERIALI COMPOSITI

RINFORZO A FLESSIONE DI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO CON FRP: PLACCAGGIO CON LAMINE PULTRUSE IN FIBRA DI CARBONIO

pag. 677 **Con adesivo epossidico tissotropico**

RINFORZO DI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO E MURATURA CON FRP: APPLICAZIONE DI TESSUTI UNIDIREZIONALI E MULTIDIREZIONALI

pag. 679 **Con primer, adesivi e resine epossidici**

RINFORZO DI ELEMENTI IN MURATURA IN MATTONI, PIETRA, TUFO OPPURE MISTE CON FRCM: APPLICAZIONE DI RETE APPRETTATA IN FIBRA DI VETRO A.R. ALCALI RESISTENTE O IN FIBRA DI BASALTO

pag. 682 **Con malta cementizia bicomponente fibrorinforzata, a elevata duttilità**

pag. 683 **Con malta bicomponente fibrorinforzata a base di calce idraulica naturale (NHL) ed Eco-Pozzolana, a elevata duttilità**

RINFORZO DI ELEMENTI IN MURATURA IN MATTONI, PIETRA, TUFO OPPURE MISTE CON CRM (COMPOSITE REINFORCED MORTAR)

pag. 684 **Con malta per intonaci traspiranti, a elevate prestazioni meccaniche, a base di calce idraulica naturale e composti reattivi inorganici (M 15), in abbinamento a reti pre-impregnate in fibre di vetro A.R.**

pag. 686 **Con malta per intonaci traspiranti, fibrorinforzata con fibre di vetro A.R., a elevate prestazioni meccaniche, a base di calce idraulica naturale ed esente da cemento (M 15), in abbinamento a reti pre-impregnate in fibre di vetro A.R.**

REALIZZAZIONE DI ELEMENTI DI ANCORAGGIO DA IMPIEGARE COME CONNESSIONI TRA I SISTEMI DI RINFORZO COME LAMINE PULTRUSE, TESSUTI E RETI IN MATERIALE COMPOSITO E GLI ELEMENTI RINFORZATI

pag. 688 **Con “corde” composte da fibre unidirezionali in carbonio, vetro o basalto**

REALIZZAZIONE DI PRESIDIO DELL’ATTACCO TRA COLONNE O PILASTRI CON GLI ELEMENTI DI FONDAZIONE

pag. 691 **Con “corde” composte da fibre di acciaio galvanizzato ad alta resistenza meccanica**

RINFORZO DI NODI TRAVE-PILASTRO IN C.A. CON FRP: TESSUTI UNIDIREZIONALI E QUADRIDIREZIONALI

pag. 692 **Con tessuti uniassiali e quadriassiali in fibra di carbonio e uniassiali in fibra metallica a elevata resistenza**

RINFORZO DI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO TRAMITE INCAMICIATURA CON HIGH PERFORMANCE CONCRETE (HPC) IN BASSO SPESSORE SENZA ARMATURA AGGIUNTIVA

pag. 694 **Con malta cementizia bicomponente colabile a elevatissime prestazioni meccaniche a elevata duttilità, fibrorinforzata con fibre strutturali in acciaio**

RINFORZO ESTRADOSSALE DI SOLAI LATERO-CEMENTO E SOLETTE PIENE IN C.A. CON HIGH PERFORMANCE CONCRETE (HPC) IN BASSO SPESSORE SENZA ARMATURA AGGIUNTIVA

pag. 695 **Con malta cementizia monocomponente a elevatissima fluidità a elevatissime prestazioni meccaniche a elevata duttilità, fibrorinforzata con fibre strutturali in acciaio**

RINFORZO ESTRADOSSALE DI SOLAI IN LEGNO CON HIGH PERFORMANCE CONCRETE (HPC) IN BASSO SPESSORE SENZA ARMATURA AGGIUNTIVA

pag. 696 **Con malta cementizia monocomponente semifluida a elevatissime prestazioni meccaniche a elevata duttilità, fibrorinforzata con fibre strutturali in acciaio**

PRESIDIO ANTIRIBALTAMENTO DI PARTIZIONI E TAMPONAMENTI E ANTISFONDELLAMENTO DI SOLAI IN LATERO-CEMENTO

pag. 697 **Con sistema composto da un tessuto bidirezionale apprettato in fibra di vetro e un adesivo monocomponente all'acqua pronto all'uso a base di dispersione poliuretanica a bassissimo VOC**

RINFORZO A FLESSIONE DI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO CON FRP: PLACCAGGIO CON LAMINE PULTRUSE IN FIBRA DI CARBONIO

■ Con adesivo epossidico tissotropico

Eliminare dalla superficie, mediante sabbiatura, residui di olio disarmante, vernici o pitture e lattime di cemento al fine di ottenere una superficie perfettamente pulita, asciutta, meccanicamente resistente e regolare (irregolarità non superiori ad 1 mm).

Rimuovere le eventuali parti ammalorate del supporto mediante picozzatura manuale o meccanica oppure attraverso idrosabbiatura, nel caso il calcestruzzo risulti degradato in profondità.

Pulire le armature metalliche da eventuali tracce di ruggine e, quindi, proteggerle con MAPEFER, malta cementizia anticorrosiva bicomponente o MAPEFER 1K, malta cementizia anticorrosiva monocomponente.

Ripristinare le superfici in calcestruzzo con i prodotti della linea MAPEGROUT.

Attendere almeno tre settimane prima di procedere all'incollaggio di CARBOPLATE (il tempo di attesa e in funzione anche del tipo di MAPEGROUT impiegato). Se per motivi organizzativi l'intervento di rinforzo dovesse essere eseguito immediatamente, impiegare, per la riparazione del calcestruzzo ammalorato, i prodotti epossidici tipo ADESILEX PG1 o ADESILEX PG2 (ADESILEX PG2 ha un tempo di lavorabilità maggiore rispetto a ADESILEX PG1).

Applicazione a pennello o a rullo di uno strato omogeneo di MAPEWRAP PRIMER 1. Qualora il supporto dovesse risultare particolarmente assorbente stendere un'ulteriore mano di prodotto dopo che il precedente strato e completamente assorbito. L'applicazione di MAPEWRAP PRIMER 1, nel caso siano stati impiegati ADESILEX PG1 o ADESILEX PG2, deve essere effettuata con l'adesivo epossidico utilizzato ancora "fresco".

Regolarizzazione della superficie sulla quale verrà collocato CARBOPLATE

con stucco epossidico a consistenza tissotropica MAPEWRAP 11 o ADESILEX PG1. L'applicazione del prodotto deve essere eseguita su MAPEWRAP PRIMER 1 ancora "fresco" con una spatola dentata, in uno spessore di 1-2 mm. Qualora sia richiesto un adesivo epossidico con un tempo di lavorabilità maggiore e possibile utilizzare MAPEWRAP 12 o ADESILEX PG2.

Taglio di CARBOPLATE nella lunghezza desiderata, con un flessibile dotato di lama diamantata.

Rimozione della pellicola protettiva (peel-ply) dal CARBOPLATE.

Rasatura della superficie di incollaggio del CARBOPLATE con MAPEWRAP 11 o ADESILEX PG1. Qualora sia richiesto un adesivo epossidico con un tempo di lavorabilità maggiore e possibile utilizzare MAPEWRAP 12 o ADESILEX PG2.

Rimozione dal CARBOPLATE, con una spatola piana, dell'eccesso di MAPEWRAP 11 o ADESILEX PG1 o MAPEWRAP 12 o ADESILEX PG2.

Posizionamento di CARBOPLATE esercitando una pressione costante su tutta la sua estensione mediante rullino in gomma dura.

Eliminare la resina in eccesso con una spatola piana, facendo attenzione a non spostare la lamina in carbonio. Qualora sia necessario applicare più strati di CARBOPLATE, ad indurimento avvenuto di MAPEWRAP 11 o ADESILEX PG1 o MAPEWRAP 12 o ADESILEX PG2, prima di procedere alla sovrapposizione, rimuovere delicatamente la seconda pellicola di plastica protettiva dalle lamine.

Nota:

Le lamine della linea CARBOPLATE sono prodotte in diverse larghezze (50, 100 e 150 mm) e con tre moduli elastici ≥ 160, ≥ 190, ≥ 250 GPa:

- CARBOPLATE E 170
- CARBOPLATE E 200
- CARBOPLATE E 250

Il sistema di rinforzo FRP CARBOPLATE SYSTEM è coperto da Certificato di Idoneità Tecnica (CIT) rilasciato dal STC del CSLLPP come da Linea Guida di cui al DPCS LL.PP. n. 220 del 09/05/2015.

RINFORZO DI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO E MURATURA CON FRP: APPLICAZIONE DI TESSUTI UNIDIREZIONALI E MULTIDIREZIONALI

■ Con primer, adesivi e resine epossidici

Preparazione delle superfici da rinforzare mediante spazzolatura o sabbiatura al fine di asportare parti incoerenti e/o in fase di distacco, fino ad ottenere un calcestruzzo sano, compatto, asciutto e meccanicamente resistente. L'operazione di pulizia deve essere condotta anche sulle armature metalliche al fine di eliminare eventuali tracce di ruggine.

Aspirazione accurata di tutte le superfici in modo da eliminare completamente la polvere.

Protezione delle armature metalliche con MAPEFER, malta cementizia anticorrosiva bicomponente o MAPEFER 1K, malta cementizia anticorrosiva monocomponente.

Ripristino delle superfici in calcestruzzo, qualora si renda necessario, con i prodotti della linea MAPEGROUT. La sigillatura di eventuali fessurazioni presenti nella struttura dovrà essere eseguita mediante iniezioni con EPOJET o EPOJET LV (prodotti indicati se le fessure sono asciutte o leggermente umide) oppure con FOAMJET T o FOAMJET F (adatti se le fessure risultano umide e dove sono presenti delle infiltrazioni d'acqua).

Applicazione a pennello o a rullo di uno strato omogeneo di MAPEWRAP PRIMER 1. Qualora il supporto dovesse risultare particolarmente assorbente stendere un'ulteriore mano di prodotto dopo che il precedente strato e completamente assorbito.

Rasatura di regolarizzazione della superficie con MAPEWRAP 11. L'applicazione del prodotto deve essere eseguita su MAPEWRAP PRIMER 1 ancora "fresco" con una spatola dentata, in uno spessore di 1-1,5 mm. Qualora sia richiesto un adesivo epossidico con un tempo di lavorabilità maggiore e

possibile utilizzare MAPEWRAP 12.

Lisciatura successiva dell'adesivo con una spatola piana, allo scopo di uniformare completamente anche le più piccole irregolarità presenti sulla superficie. Effettuare, inoltre, con lo stesso prodotto, il riempimento e l'arrotondamento degli angoli in modo tale da creare delle "sgusce" (addolcimento degli spigoli), con raggio di curvatura non inferiore ai 2 cm.

Applicazione a pennello o a rullo a pelo corto, in spessore uniforme, su MAPEWRAP 11 o MAPEWRAP 12 ancora "freschi", di una mano di MAPEWRAP 31. Posizionamento del tessuto MAPEWRAP, immediatamente dopo l'applicazione della resina, avendo cura di stenderlo senza lasciare alcuna grinza, con le mani protette da guanti di gomma impermeabili.

Passaggio del RULLINO PER MAPEWRAP sui tessuti per permettere all'adesivo e alla resina di penetrare completamente attraverso le fibre. Tale operazione si rende necessaria anche per eliminare le eventuali bolle d'aria intrappolate.

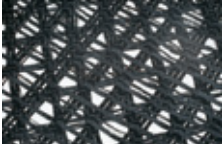
Applicazione sui tessuti MAPEWRAP di un'ulteriore mano di MAPEWRAP 31. Per eliminare le eventuali bolle d'aria occluse durante le precedenti lavorazioni, ripassare sul tessuto impregnato il RULLINO PER MAPEWRAP.

Lavaggio con diluenti del RULLINO PER MAPEWRAP, immediatamente dopo il suo utilizzo. Qualora si decidesse di applicare sulla superficie dei tessuti un ulteriore prodotto di finitura, si consiglia di "spagliare" del QUARZO 1,2 sopra MAPEWRAP 31 ancora "fresco".

Nota:

La linea dei prodotti MAPEWRAP si compone di tessuti in carbonio e vetro, con diverse grammature e larghezze:

- *MAPEWRAP C UNI-AX (tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza, con modulo elastico pari a 252.000 N/mm²)*
- *MAPEWRAP C UNI-AX HM (tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza e alto modulo elastico pari a 390.000 N/mm²)*



- *MAPEWRAP C BI-AX (tessuto bidirezionale bilanciato in fibra di carbonio ad alta resistenza)*
- *MAPEWRAP C QUADRI-AX (tessuto quadriassiale bilanciato in fibra di carbonio ad alta resistenza)*
- *MAPEWRAP G UNI-AX (tessuto unidirezionale in fibra di vetro)*

Tutti i sistemi di rinforzo in FRP devono essere dotati di Certificato di Idoneità Tecnica (CIT) o di Certificato di Validità Tecnica (CVT) rilasciato dal STC del CSLLPP come da Linea Guida di cui al DPCS LL.PP. n. 220 del 09/05/2015.

RINFORZO DI ELEMENTI IN MURATURA IN MATTONI, PIETRA, TUFO OPPURE MISTE CON FRCM: APPLICAZIONE DI RETE APPRETTATA IN FIBRA DI VETRO A.R. ALCALI RESISTENTE O IN FIBRA DI BASALTO

■ Con malta cementizia bicomponente fibrorinforzata, a elevata duttilità

Verificare la buona planarità delle superfici sulle quali deve essere applicato il "rinforzo armato", costituito da una rete in fibra di vetro A.R. alcali resistente, pre-apprettata (MAPEGRID G 120 o MAPEGRID G 220) o rete in fibra di basalto resistente agli alcali, pre-apprettata (MAPEGRID B250 e grammature superiori) e da una matrice consistente in malta cementizia fibrorinforzata premiscelata bicomponente a elevata duttilità (PLANITOP HDM MAXI).

Rimuovere completamente il materiale decoeso, in fase di distacco e qualsiasi sostanza che possa inficiare l'adesione dei prodotti.

Effettuare un'accurata pulizia, eliminando tutte le parti inconsistenti, al fine di ottenere una superficie perfettamente pulita e sana, bagnare a rifiuto e attendere l'evaporazione dell'acqua in eccesso.

Regolarizzazione e stesura di prima mano di PLANITOP HDM MAXI, mediante applicazione a cazzuola, a spatola o a spruzzo.

Posizionamento di MAPEGRID G 120 o MAPEGRID G 220 o MAPEGRID B 250 o grammature superiori sullo strato "fresco" di PLANITOP HDM MAXI.

Applicazione di un secondo strato di PLANITOP HDM MAXI, in funzione del prodotto prescelto, in modo da inglobare completamente MAPEGRID G 120 o MAPEGRID G 220 o MAPEGRID B 250 o grammature superiori.

RINFORZO DI ELEMENTI IN MURATURA IN MATTONI, PIETRA, TUFO OPPURE MISTE CON FRCM: APPLICAZIONE DI RETE APPRETTATA IN FIBRA DI VETRO A.R. ALCALI RESISTENTE O IN FIBRA DI BASALTO

■ Con malta bicomponente fibrorinforzata a base di calce idraulica naturale (NHL) ed Eco-Pozzolana, a elevata duttilità

Verificare la buona planarità delle superfici sulle quali deve essere applicato il "rinforzo armato" costituito da una rete in fibra di vetro A.R. alcali resistente, pre-apprettata (MAPEGRID G 120 o MAPEGRID G 220) o rete in fibra di basalto resistente agli alcali, pre-apprettata (MAPEGRID B250 e grammature superiori) e una matrice consistente in malta a base di calce idraulica naturale (NHL) ed Eco-Pozzolana fibrorinforzata premiscelata bicomponente a elevata duttilità (PLANITOP HDM RESTAURO).

Rimuovere completamente il materiale decoeso, in fase di distacco e qualsiasi sostanza che possa inficiare l'adesione dei prodotti.

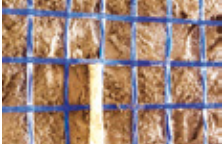
Effettuare un'adeguata pulizia, eliminando tutte le parti inconsistenti, al fine di ottenere una superficie perfettamente pulita e sana, bagnare a rifiuto e attendere l'evaporazione dell'acqua in eccesso.

Regolarizzazione, eventualmente, degli elementi da rinforzare, nel caso in cui dovessero presentarsi con irregolarità eccessive, mediante applicazione di MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL.

Stesura di prima mano di PLANITOP HDM RESTAURO, mediante applicazione a cazzuola, a spatola o a spruzzo.

Posizionamento di MAPEGRID G 120 o MAPEGRID G 220 o MAPEGRID B 250 o grammature superiori sullo strato "fresco" di PLANITOP HDM RESTAURO.

Applicare un secondo strato di PLANITOP HDM RESTAURO in modo da inglobare completamente MAPEGRID G 120 o MAPEGRID G 220 o MAPEGRID B 250 o grammature superiori.



RINFORZO DI ELEMENTI IN MURATURA IN MATTONI, PIETRA, TUFO OPPURE MISTE CON CRM (COMPOSITE REINFORCED MORTAR)

- **Con malta per intonaci traspiranti, a elevate prestazioni meccaniche, a base di calce idraulica naturale e composti reattivi inorganici (M 15), in abbinamento a reti pre-impregnate in fibre di vetro A.R.**

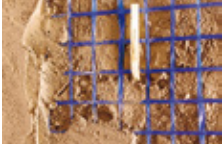
Rimuovere manualmente o meccanicamente gli intonaci esistenti degradati, fino ad arrivare alla muratura sottostante, che dovrà risultare sana, compatta e priva di parti in fase di distacco.

Eseguire ripetuti e abbondanti lavaggi della muratura con acqua a bassa pressione, al fine di eliminare eventuali i sali solubili presenti, polvere, grassi, efflorescenze e tutto il materiale incoerente che potrebbe compromettere l'adesione dei prodotti menzionati successivamente.

Effettuare interventi di "rincocciatura" o di "scuci-cuci", in presenza di vuoti o discontinuità nella muratura, impiegando MAPEWALL MURATURA GROSSO (malta da muratura a base di calce idraulica naturale e composti reattivi inorganici, di categoria M 5) o MAPEWALL MURATURA FINE (malta da muratura a base di calce idraulica naturale e composti reattivi inorganici, di categoria M 10 – disponibile in 7 colori) o MAPEWALL INTONACA & RINFORZA (malta da muratura a base di calce idraulica e composti reattivi inorganici, di categoria M 15), insieme ad elementi costruttivi (pietre o mattoni) aventi caratteristiche corrispondenti, quanto più possibile, a quelle dei materiali originari.

Realizzare dei fori Ø 16, al fine di predisporre il fissaggio dei connettori che verranno impiegati successivamente.

Depolverizzare ciascun foro, per eliminare polvere e qualsiasi materiale incoerente.



Inserire in ciascun foro delle piccole barre in acciaio o di legno, aventi una lunghezza superiore di almeno 10 cm rispetto alla profondità del foro.

Saturare con acqua il supporto, al fine di impedire che il substrato possa sottrarre acqua alla malta.

Applicare a cazzuola o con intonacatrice, di un primo strato di ca. 10 mm di MAPEWALL INTONACA & RINFORZA.

Attendere il "rapprendimento" di questo primo strato, quindi, procedere con la stesura di un ulteriore strato di 10 mm di spessore di MAPEWALL INTONACA & RINFORZA.

Posizionare sull'intonaco ancora "fresco" MAPENET EM 30 o MAPENET EM 40, reti in fibra di vetro A.R., schiacciandola con una spatola metallica piana, al fine di favorire l'inglobamento della stessa rete nella malta sottostante.

Rimuovere le barre in acciaio o i listelli di legno, precedentemente utilizzati, riempendo ciascun foro con MAPEFIX VE SF, partendo dal fondo del foro.

Inserire in modo lento e con piccole rotazioni, MAPENET EM CONNECTOR (connettori in fibra di vetro A.R.) in ciascun foro, in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria eventualmente presente.

Applicare un secondo strato di MAPEWALL INTONACA & RINFORZA, in uno spessore di 15-20 mm.

Attendere alcuni minuti prima di procedere alla livellatura con staggia di alluminio ad "H" o a coltello, con passaggi in senso orizzontale e verticale, sino ad ottenere una superficie piana.

Rimuovere le guide verticali, qualora utilizzate, riempiendo i vuoti con la stessa malta per intonaci deumidificanti impiegata.

Rifinire la superficie dell'intonaco con frattazzo di plastica, di legno o di spugna già dopo alcune ore dall'applicazione e, comunque, in funzione della temperatura e delle condizioni ambientali.

RINFORZO DI ELEMENTI IN MURATURA IN MATTONI, PIETRA, TUFO OPPURE MISTE CON CRM (COMPOSITE REINFORCED MORTAR)

- **Con malta per intonaci traspiranti, fibrorinforzata con fibre di vetro A.R., a elevate prestazioni meccaniche, a base di calce idraulica naturale ed esente da cemento (M 15), in abbinamento a reti pre-impregnate in fibre di vetro A.R.**

Rimuovere manualmente o meccanicamente gli intonaci esistenti degradati, fino ad arrivare alla muratura sottostante, che dovrà risultare sana, compatta e priva di parti in fase di distacco.

Eseguire ripetuti e abbondanti lavaggi della muratura con acqua a bassa pressione, al fine di eliminare eventuali i sali solubili presenti, polvere, grassi, efflorescenze e tutto il materiale incoerente che potrebbe compromettere l'adesione dei prodotti menzionati successivamente.

Effettuare interventi di "rincocciatura" o di "scuci-cuci", in presenza di vuoti o discontinuità nella muratura, impiegando MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO (malta da muratura a base di calce idraulica naturale ed esente da cemento, di categoria M 5 – disponibile in 7 colori) o MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL (malta da muratura fibrorinforzata con fibre di vetro A.R., a elevate prestazioni meccaniche, a base di calce idraulica naturale ed esente da cemento, di categoria M 15), insieme ad elementi costruttivi (pietre o mattoni) aventi caratteristiche corrispondenti, quanto più possibile, a quelle dei materiali originari.

Realizzare dei fori Ø 16, al fine di predisporre il fissaggio dei connettori che verranno impiegati successivamente.

Depolverizzare ciascun foro, per eliminare polvere e qualsiasi materiale incoerente.

Inserire in ciascun foro delle piccole barre in acciaio o di legno, aventi una

lunghezza superiore di almeno 10 cm rispetto alla profondità del foro.

Saturare con acqua il supporto, al fine di impedire che il substrato possa sottrarre acqua alla malta.

Applicare a cazzuola o con intonacatrice, di un primo strato di ca. 10 mm di MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL.

Attendere il "rapprendimento" di questo primo strato, quindi, procedere con la stesura di un ulteriore strato di 10 mm di spessore di MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL.

Posizionare sull'intonaco ancora "fresco" MAPENET EM 30 o MAPENET EM 40, reti in fibra di vetro A.R., schiacciandola con una spatola metallica piana, al fine di favorire l'inglobamento della stessa rete nella malta sottostante.

Rimuovere le barre in acciaio o i listelli di legno, precedentemente utilizzati, riempendo ciascun foro con MAPEFIX VE SF, partendo dal fondo del foro.

Inserire in modo lento e con piccole rotazioni, MAPENET EM CONNECTOR (connettori in fibra di vetro A.R.) in ciascun foro, in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria eventualmente presente.

Applicare un secondo strato di MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL, in uno spessore di 15-20 mm.

Attendere alcuni minuti prima di procedere alla livellatura con staggia di alluminio ad "H" o a coltello, con passaggi in senso orizzontale e verticale, sino ad ottenere una superficie piana.

Rimuovere le guide verticali, qualora utilizzate, riempiendo i vuoti con la stessa malta per intonaci deumidificanti impiegata.

Rifinire la superficie dell'intonaco con frattazzo di plastica, di legno o di spugna già dopo alcune ore dall'applicazione e, comunque, in funzione della temperatura e delle condizioni ambientali.

REALIZZAZIONE DI ELEMENTI DI ANCORAGGIO DA IMPIEGARE COME CONNESSIONI TRA I SISTEMI DI RINFORZO COME LAMINE PULTRUSE, TESSUTI E RETI IN MATERIALE COMPOSITO E GLI ELEMENTI RINFORZATI

■ Con "corde" composte da fibre unidirezionali in carbonio, vetro o basalto

Nel caso in cui si debbano realizzare delle connessioni o degli ancoraggi tra i materiali compositi impiegati in forma di tessuti, lamine e reti, e gli elementi da rinforzare come paramenti murari, volte, travi, solette ecc., seguire la procedura di seguito riportata.

Realizzare nell'elemento da collegare dei fori entro i quali verranno inserite le connessioni. Il diametro di ciascun foro dovrà essere di 4-5 mm superiore a quello della corda trattata (resina + QUARZO 1,2), in modo da garantire una corona circolare attorno all'elemento di ancoraggio di ca. 2 mm.

Eliminare completamente la polvere ed il materiale incoerente con aria compressa e verificare che le cavita risultino perfettamente asciutte.

Estrarre MAPEWRAP C FIOCCO (corda in fibre di carbonio) o MAPEWRAP G FIOCCO (corda in fibre di vetro), o MAPEWRAP B FIOCCO (corda in fibra di basalto) attraverso il foro posto sulla faccia superiore della confezione. MAPEWRAP C FIOCCO e MAPEWRAP G FIOCCO sono disponibili nei diametri 6, 8, 10 e 12 mm, MAPEWRAP B FIOCCO è disponibile nei diametri 10 e 12 mm.

Tagliare la corda con delle forbici in modo preciso e nella lunghezza desiderata.

Arretrare la retina verso la parte di MAPEWRAP FIOCCO che non dovrà essere resinata ed immergere il resto della corda nella resina epossidica MAPEWRAP 21. Dopo l'impregnazione esercitare una leggera pressione con le dita di una mano, protette da guanti di gomma impermeabili, sulla parte della corda resinata, favorendo l'eliminazione della resina in eccesso.

Riportare la retina nella posizione originale e, successivamente, cospargere la zona resinata di MAPEWRAP FIOCCO con QUARZO 1,2. In alternativa all'operazione appena descritta, rotolare la stessa corda in un "letto" della stessa sabbia di quarzo. Queste procedure, indipendentemente da quella prescelta, sono utili per creare una migliore superficie di aggrappo della corda.

Mantenere gli spezzoni di MAPEWRAP FIOCCO, ad impregnazione ultimata, perfettamente lineari, fino a completo indurimento della resina.

Eliminare, successivamente, la retina dalla corda non resinata, favorendo in tal modo l'apertura delle fibre.

Primerizzare i fori, precedentemente realizzati, mediante applicazione di MAPEWRAP PRIMER 1 con scovolino.

Iniettare nei fori il fissaggio chimico epossidico MAPEFIX EP 470 SEISMIC oppure MAPEFIX EP 385/585 oppure il fissaggio chimico a base di resina vinilestere MAPEFIX VE SF.

Inserimento nei fori di MAPEWRAP FIOCCO, lentamente e con precisione, in modo da favorire la fuoriuscita del prodotto in eccesso.

Eliminazione del materiale in eccesso con una spatola metallica.

Stesura a pennello sulle zone sulle quali saranno risvoltate le fibre di MAPEWRAP PRIMER 1.

Rasatura delle superfici, primerizzate in precedenza, con MAPEWRAP 11 o MAPEWRAP 12.

Applicazione a rullo di MAPEWRAP 31 nelle zone interessate dall'applicazione del precedente materiale.

Disposizione a ventaglio delle fibre di MAPEWRAP FIOCCO non resinate, operazione quest'ultima da eseguirsi immediatamente dopo alla stesura di MAPEWRAP 31.

Applicazione di una successiva mano di MAPEWRAP 31, per eseguire l'impregnazione delle fibre.

Cospargere la superficie resinata con sabbia di quarzo asciutta, al fine di ottenere un'adeguata superficie di adesione per eventuali trattamenti da effettuarsi successivamente alla realizzazione del rinforzo.
Rimozione della sabbia di quarzo non inglobata nella resina, da effettuarsi il giorno seguente.

REALIZZAZIONE DI PRESIDIO DELL'ATTACCO TRA COLONNE O PILASTRI CON GLI ELEMENTI DI FONDAZIONE

■ Con "corde" composte da fibre di acciaio galvanizzato ad alta resistenza meccanica

Realizzazione dei fori, Ø 20-22 mm, al piede delle colonne o dei pilastri, per una profondità di almeno 25 cm.

Aspirazione dei fori in modo da eliminare eventuali materiali incoerenti presenti.

Primerizzazione dei fori mediante applicazione con scovolino di MAPEWRAP PRIMER 1.

Taglio di porzioni di MAPEWRAP SG FIOCCO in una lunghezza tale da formare una sorta di "barra sfioccata ad un'estremità".

Riempimento dei fori fissaggio chimico a base di resina epossidica pura MAPEFIX EP 385/585.

Apertura a "ventaglio" dell'estremità opposta delle porzioni di MAPEWRAP SG FIOCCO non inserite nei fori e successivo incollaggio delle fibre metalliche sulle facce delle colonne con MAPEWRAP 11.

RINFORZO DI NODI TRAVE-PILASTRO IN C.A. CON FRP: TESSUTI UNIDIREZIONALI E QUADRIDIREZIONALI

■ Con tessuti uniassiali e quadriassiali in fibra di carbonio e uniassiali in fibra metallica a elevata resistenza

Preparazione delle superfici da rinforzare mediante spazzolatura o sabbiatura al fine di asportare parti incoerenti e/o in fase di distacco, fino ad ottenere un calcestruzzo sano, compatto, asciutto e meccanicamente resistente. L'operazione di pulizia deve essere condotta anche sulle armature metalliche al fine di eliminare eventuali tracce di ruggine.

Aspirazione accurata di tutte le superfici in modo da eliminare completamente la polvere.

Protezione delle armature metalliche con MAPEFER, malta cementizia anticorrosiva bicomponente o MAPEFER 1K, malta cementizia anticorrosiva monocomponente.

Ripristino delle superfici in calcestruzzo, qualora si renda necessario, con i prodotti della linea MAPEGROUT. La sigillatura di eventuali fessurazioni presenti nella struttura dovrà essere eseguita mediate iniezioni con EPOJET o EPOJET LV (prodotti indicati se le fessure sono asciutte o leggermente umide) oppure con FOAMJET T o FOAMJET F (adatti se le fessure risultano umide e dove sono presenti delle infiltrazioni d'acqua).

Applicazione a pennello o a rullo di uno strato omogeneo di MAPEWRAP PRIMER 1. Qualora il supporto dovesse risultare particolarmente assorbente stendere un'ulteriore mano di prodotto dopo che il precedente strato e stato assorbito.

Applicazione di MAPEWRAP 11 su MAPEWRAP PRIMER 1 ancora "fresco" con una spatola dentata, in uno spessore di 1-1,5 mm. Qualora sia richiesto un adesivo epossidico con un tempo di lavorabilità maggiore e possibile utilizzare MAPEWRAP 12.

Posizionamento di MAPEWRAP S FABRIC 2000 esercitando una pressione costante su tutta la sua estensione mediante un rullino di gomma dura.

Applicazione di un'ulteriore mano di MAPEWRAP 11 o MAPEWRAP 12 sulla superficie di MAPEWRAP S FABRIC 2000 in modo da garantire una corretta impregnazione dello stesso.

L'applicazione di MAPEWRAP S FABRIC 2000 è consigliata per i nodi perimetrali dell'edificio, dove i tamponamenti, durante un evento sismico, possono esercitare un'azione di taglio sul pannello di nodo.

Stendere, sullo strato di MAPEWRAP 11 o 12 ancora fresco, una prima mano di MAPEWRAP 31.

Posizionare sul pannello centrale del nodo in due strati sovrapposti e (posizionati a "L") sugli spigoli di attacco tra pilastri e travi, fasce di MAPEWRAP C QUADRI-AX 380.

Stendere una seconda mano di MAPEWRAP 31 per impregnare completamente il tessuto.

Applicare, con il medesimo ciclo epossidico, fasciature di MAPEWRAP C UNI-AX alle estremità dei pilasti (in completo avvolgimento) e delle travi (con conformazione ad "U").

Spagliare sull'ultimo strato di MAPEWRAP 31 del QUARZO 1,2 per permettere l'adesione degli eventuali strati di finitura successivi.

RINFORZO DI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO TRAMITE INCAMICIATURA CON HIGH PERFORMANCE CONCRETE (HPC) IN BASSO SPESSORE SENZA ARMATURA AGGIUNTIVA

- **Con malta cementizia bicomponente colabile a elevatissime prestazioni meccaniche a elevata duttilità, fibrorinforzata con fibre strutturali in acciaio**

Irruvidire la superficie dei pilastri mediante scarifica meccanica o idroscarifica, al fine di ottenere una rugosità sufficiente a garantire l'aderenza tra calcestruzzo di base e PLANITOP HPC. Si consiglia una superficie con scabrezza di almeno 5 mm.

Aspirare accuratamente le superfici, in modo da eliminare completamente polvere ed elementi incoerenti.

Procedere, in presenza ferri di armatura a vista, alla loro spazzolatura e alla successiva passivazione mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente MAPEFER 1K o bicomponente MAPEFER. per prevenire nuovi fenomeni di corrosione.

Casserare a tenuta i pilastri.

Bagnare con acqua a saturazione ma con superficie asciutta (s.s.a.) il supporto.

Miscelare in betoniera a bicchiere PLANITOP HPC.

Gettare all'interno del cassero PLANITOP HPC.

Attendere almeno 72 ore prima di procedere alla scasseratura.

Procedere, ad avvenuto indurimento della malta, alla rasatura con rasanti cementizi della linea PLANITOP.

RINFORZO ESTRADOSSALE DI SOLAI LATERO-CEMENTO E SOLETTE PIENE IN C.A. CON HIGH PERFORMANCE CONCRETE (HPC) IN BASSO SPESSORE SENZA ARMATURA AGGIUNTIVA

- **Con malta cementizia monocomponente a elevatissima fluidità a elevatissime prestazioni meccaniche a elevata duttilità, fibrorinforzata con fibre strutturali in acciaio**

Rimuovere la pavimentazione sovrastante fino a raggiungere la cappa sottostante e irruvidire meccanicamente quest'ultima in modo da ottenere un supporto con scabrezza di almeno 5 mm per garantire aderenza tra la cappa esistente e PLANITOP HPC FLOOR.

Innestare dei monconi di armatura come collegamento alla muratura perimetrale o alle travi di bordo, ancorati all'interno di fori precedentemente realizzati mediante fissaggio chimico epossidico MAPEFIX EP 385/585 o fissaggio chimico a base di resina vinilestere MAPEFIX VE SF.

Aspirare accuratamente le superfici, in modo da eliminare completamente polveri ed elementi incoerenti.

Consolidare la superficie con PRIMER 3296 diluito 1 : 1 con acqua ed attendere almeno 4 ore.

Miscelare in betoniera a bicchiere PLANITOP HPC FLOOR.

Gettare PLANITOP HPC FLOOR nello spessore previsto.

RINFORZO ESTRADOSSALE DI SOLAI IN LEGNO CON HIGH PERFORMANCE CONCRETE (HPC) IN BASSO SPESSORE SENZA ARMATURA AGGIUNTIVA

- **Con malta cementizia monocomponente semifluida a elevatissime prestazioni meccaniche a elevata duttilità, fibrorinforzata con fibre strutturali in acciaio**

Rimuovere la pavimentazione sovrastante fino a raggiungere l'assito sottostante.

Aspirare accuratamente le superfici, in modo da eliminare completamente polveri ed elementi incoerenti.

Posizionare fogli di TNT o di polietilene, sormontati alle estremità di almeno 10 cm e sigillati con nastro adesivo. Se necessario, assicurare i teli mediante chiodi o graffette, al fine di scongiurare il percolamento della malta al piano sottostante.

Innestare dei monconi di armatura come collegamento alla muratura perimetrale o alle travi di bordo, ancorati all'interno di fori precedentemente realizzati mediante fissaggio chimico epossidico MAPEFIX EP 385/585 o fissaggio chimico a base di resina vinilestere MAPEFIX VE SF.

Innestare a secco lungo le travi in legno i connettori metallici MAPEI STEEL DRY AISI 304 di diametro 10 mm con profondità di infissione e passo come da progetto.

Piegare a 90° la parte emergente delle barre in modo che possano venire inglobate nel successivo getto di malta fibrorinforzata PLANITOP HPC FLOOR T.

Miscelare in betoniera a bicchiere PLANITOP HPC FLOOR T.

Gettare PLANITOP HPC FLOOR T nello spessore previsto.

PRESIDIO ANTIRIBALTAMENTO DI PARTIZIONI E TAMPONAMENTI E ANTISFONDELLAMENTO DI SOLAI IN LATERO-CEMENTO

- **Con sistema composto da un tessuto bidirezionale apprettato in fibra di vetro e un adesivo monocomponente all'acqua pronto all'uso a base di dispersione poliuretanica a bassissimo VOC**

Rimuovere la pittura da tutta la superficie interessata dall'intervento, compresa una zona di risvolto sugli elementi adiacenti (soffitto-parete) per almeno 10 cm.

Rimuovere e ricostruire eventuali parti di intonaco incoerente.

Applicare a rullo il primo strato di adesivo MAPEWRAP EQ ADHESIVE.

Posizionare sull'adesivo fresco il tessuto bidirezionale in fibra di vetro MAPEWRAP EQ NET, avendo cura di sovrapporre gli strati consecutivi per almeno 10-15 cm. Il tessuto dovrà essere risvoltandolo al solaio o alla parete adiacente per almeno 10 cm.

Applicare il secondo strato di MAPEWRAP EQ ADHESIVE, in modo da impregnare completamente il tessuto MAPEWRAP EQ NET, quando il primo strato di adesivo è ancora fresco.

Procedere alla rasatura diretta impiegando PLANITOP 200, trascorse 24 ore dall'applicazione del MAPEWRAP EQ SYSTEM.