



RISTILATURA AQSYSTEM

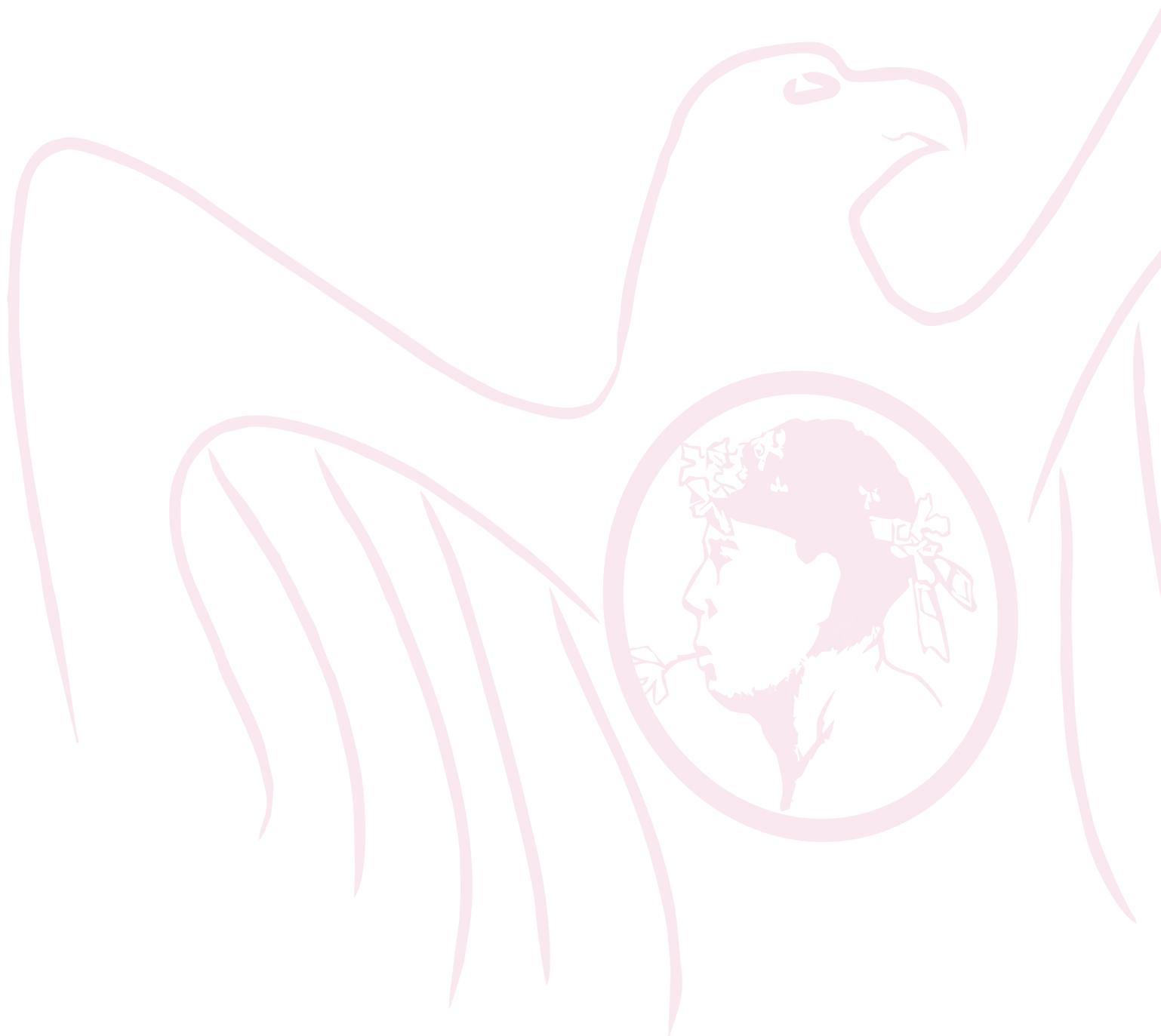


S I S T E M I D I R I N F O R Z O



INDICE

Sistemi di ristilatura armata "faccia a vista"	4
RISTILATURA AQSYSTEM	5
RISTILATURA AQSYSTEM PLUS	8
Reti strutturali CRMNET	10
Intonaci Strutturali	11
RISTILATURA AQSYSTEM DOUBLE	12



Sistemi di ristilatura armata “faccia a vista”

La tecnica della ristilatura armata consiste nell’inserimento di un’armatura, generalmente costituita da trefoli di acciaio inox AISI 316 di diametro 3 mm o 5 mm, all’interno dei giunti di malta della muratura.

Questi costituiscono una maglia continua i cui nodi sono fissati al paramento murario mediante gli AQFLUTE e le barre elicoidali AQSTEEL DRY inserite secondo uno schema a quinconce irregolare.

Il suo campo di applicazione naturale riguarda le murature di pietrame a tessitura irregolare e disordinata, generalmente con basso indice di qualità muraria e murature in mattoni con tessitura regolare.

Tra i vantaggi della tecnica di RISTILATURA AQSISTEM in un intervento di consolidamento strutturale troviamo:

- Miglioramento del modulo elastico, della resistenza a compressione ed a taglio diagonale.
- Collegamento più efficace dei paramenti e tra le murature contigue.
- Durabilità.
- Uso di materiali e procedure sostanzialmente reversibili e compatibili con i materiali e le tecniche costruttive tradizionali con rispetto dei principi del restauro architettonico.

La procedura che porta all’applicazione del sistema RISTILATURA AQSISTEM inizia con un rilievo accurato della muratura esaminando le dimensioni dei conci o dei bozzetti, di eventuali lesioni soprattutto della tessitura, il tutto allo scopo di verificare la concreta applicabilità del metodo e studiare il tracciato migliore della maglia di trefoli con i relativi punti di ancoraggio. Gli elaborati più indicati sono i fotopiani ad alta risoluzione o i prospetti con rilievo degli elementi lapidei supportati da ispezioni visive dirette e foto di dettaglio.

Il tracciato del reticolo deve seguire alcune regole precise: le maglie devono avere un andamento pari all’angolo caratteristico della muratura per contrastare efficacemente il ribaltamento della facciata con strappo dei cantonali ed assorbire le sollecitazioni a taglio diagonale; le loro dimensioni devono essere inferiori allo spessore della muratura: per una comune parete di pietrame a doppio paramento con spessore di 70÷80 centimetri il passo ottimale è ad esempio di 30÷50 cm.



RISTILATURA AQSYSTEM

Le fasi lavorative consistono in:

- 1) Scarnitura profonda dei giunti di malta in corrispondenza del tracciato dei trefoli AQCABLE, eseguita asportando completamente la malta originaria per uno spessore di 5÷7 centimetri ed asportando qualsiasi traccia di depositi pulverulenti. La superficie del giunto da trattare va invece lasciata scabra per aumentare l'aderenza della nuova malta.
- 2) Tracciamento della posizione delle barre di ancoraggio in corrispondenza dei nodi della maglia.
- 3) Realizzazione di un perforo $\varnothing 10$ mm nella muratura per circa 2/3 della profondità per la creazione dei diatoni artificiali. Per tale operazione si consiglia di impiegare un trapano a rotazione.
- 4) Inserimento e successivo inghisaggio delle barre elicoidali AQSTEEL DRY diam. 10 mm con resina vinilestere senza stirene BCR V-PLUS.

Il numero di connessioni varia in funzione delle caratteristiche della muratura e del miglioramento sismico richiesto, con un minimo di 4 ancoraggi per ogni metro quadro.

Le teste delle barre elicoidali devono restare sotto al filo esterno della muratura per almeno 4 cm, così da consentire la successiva ristilatura dei giunti di malta.

- 5) Bagnatura dei giunti fino ad avere una superficie satura d'acqua ma asciutta.
- 6) Esecuzione di un primo rabbocco di malta RISTILATURA 2 PLUS all'interno dei giunti scarniti con cazzuola o fugatrice.
- 7) Alloggiamento degli AQFLUTE sulla testa delle barre elicoidali ed inserimento dei trefoli nei giunti scarnificati, transitando nel loro percorso all'interno dei fori del dispositivo in modo da connettere l'armatura al diatono. Se un cavo dovesse risultare di lunghezza insufficiente, può essere eseguita una giunzione meccanica con un nuovo cavo mediante i morsetti AQCLAIMP.
- 8) Mettere in leggera trazione il cavo in modo che sotto la sollecitazione sismica sia immediatamente pronto ad esercitare la propria azione resistente.

In corrispondenza dello spicco della muratura gli AQCABLE devono essere ancorati agli elementi lapidei alla base oppure collegati alle fondazioni mediante le barre elicoidali e gli AQFLUTE. L'ancoraggio sommitale avviene invece tramite il fissaggio ai ferri dell'armatura del cordolo sommitale in muratura armata, se previsto, oppure risvoltandoli sull'altra faccia della muratura, una soluzione ottimale ad esempio per i muri di cinta.

- 9) Secondo rabbocco di malta RISTILATURA 2 PLUS nei giunti scarniti sulla malta ancora fresca, eseguito con una cazzuola o fugatrice ricoprendo completamente i trefoli ed i dispositivi di fissaggio.

- 10) Pulizia finale della muratura dalla malta in eccesso.

MATERIALI UTILIZZATI



AQCABLE



RISTILATURA 2 PLUS

Dimensioni trefolo	3 mm, 5 mm	
Materiale	Acciaio inox AISI 316	Malta da muratura con resistenza a compressione >12PMa



AQSTEEL DRY

Diametro nominale:	6, 8, 10 mm
Lunghezza del foro	Da 10 a 1000 cm
Materiale idoneo per ancoraggio	Cls-murature-laterizio-legno
Materiale	Acciaio inox AISI 304, 316



AQFLUTE

Diametro nominale:	10 mm con due fori trasversali da 6 mm
Tipo di connettore	A "T" tra la barra elicoidale e i trefoli di acciaio inox
Lunghezza connettore	55 mm
Materiale	acciaio inox AISI 304

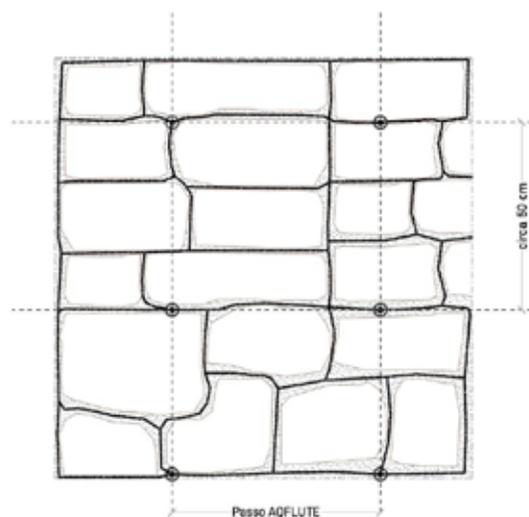
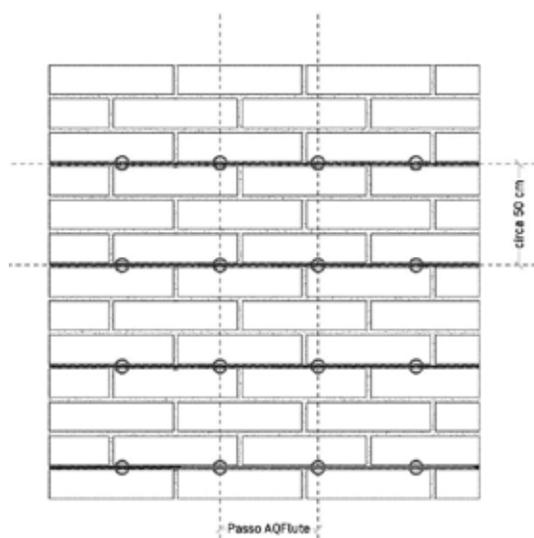


AQCLAMP

Tipo di connettore	Morsetto per trefoli di acciaio inox da 3, 5 mm
Materiale	acciaio inox AISI 316

ILLUSTRAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 |  | <p>Scarnitura profonda dei giunti di malta
 Scarnire i giunti murari per uno spessore tra 5 e 7 cm.
 Pulire il supporto e rimuovere tracce di efflorescenze saline mediante spazzolatura meccanica.</p> |  |
| 2 |  | <p>Esecuzione di perfori
 Realizzare i fori impiegando un trapano a rotazione con punta $\Phi 10$ mm.
 Pulire con aria compressa e successivamente lavare con acqua.
 Iniettare il foro con resina vinilestere senza stirene BCR V-PLUS.</p> |  |
| 3 |  | <p>Inserimento della barra elicoidale AQSTEEL DRY e dell'AQFLUTE
 Inserire, con l'apposito mandrino, la barra elicoidale e successivamente sulla stessa posizionare l'AQFLUTE assicurandosi del suo bloccaggio.</p> |  |
| 4 |  | <p>Parziale riempimento dei giunti murari
 Bagnatura dei giunti murari fino ad avere un sottofondo saturo a superficie asciutta.
 Riempire i giunti murari per circa 2/3 dello spessore.</p> |  |
| 5 |  | <p>Inserimento dell'AQCABLE tra i giunti di malta
 Passare l'AQCABLE nei giunti murari sulla malta ancora fresca.
 Tensionare leggermente il cavo ed eseguire le sovrapposizioni collegando i due trefoli con l'AQCLAIMP.</p> |  |
| 6 |  | <p>Stilatura dei giunti
 Applicazione della malta RISTILATURA 2 PLUS a totale copertura degli elementi di rinforzo ed a completa ricostruzione del giunto.
 Nella fase di incipiente presa procedere a spazzolatura o a stuccatura a seconda dell'effetto estetico desiderato.</p> |  |



RISTILATURA AQSYSTEM PLUS

Il sistema RISTILATURA AQSYSTEM PLUS prevede la realizzazione di una ristilatura armata dei giunti sulla parete esterna da lasciare a vista e l'applicazione del sistema di rinforzo CRM sul lato interno.

Le fasi lavorative consistono in:

- 1) Scarnitura profonda dei giunti di malta in corrispondenza del tracciato dei trefoli AQCABLE, eseguita asportando completamente la malta originaria per uno spessore di 5÷7 centimetri ed asportando qualsiasi traccia di depositi pulverulenti. La superficie del giunto da trattare va invece lasciata scabra per aumentare l'aderenza della nuova malta.
- 2) Tracciamento della posizione delle barre di ancoraggio in corrispondenza dei nodi della maglia.
- 3) Realizzazione di un perforo $\varnothing 10$ mm nella muratura per l'intero spessore per la creazione dei diatoni artificiali. Per tale operazione si consiglia di impiegare un trapano a rotazione.
- 4) Inserimento e successivo inghisaggio delle barre elicoidali AQSTEEL DRY diam. 10 mm con resina vinilestere senza stirene BCR V-PLUS.

Il numero di connessioni varia in funzione delle caratteristiche della muratura e del miglioramento sismico richiesto, con un minimo di 4 ancoraggi per ogni metro quadro.

Le teste delle barre elicoidali devono restare sotto al filo esterno della muratura per almeno 4 cm, così da consentire la successiva ristilatura dei giunti di malta.

- 5) Bagnatura dei giunti fino ad avere una superficie satura d'acqua ma asciutta.
- 6) Esecuzione di un primo rabbocco di malta RISTILATURA 2 PLUS all'interno dei giunti scarniti con cazzuola o fugatrice.
- 7) Alloggiamento degli AQFLUTE sulla testa delle barre elicoidali ed inserimento dei trefoli nei giunti scarnificati, transitando nel loro percorso all'interno dei fori del dispositivo in modo da connettere l'armatura al diatono. Se un cavo dovesse risultare di lunghezza insufficiente, può essere eseguita una giunzione meccanica con un nuovo cavo mediante i morsetti AQCLAIMP.
- 8) Mettere in leggera trazione il cavo in modo che sotto la sollecitazione sismica sia immediatamente pronto ad esercitare la propria azione resistente.

In corrispondenza dello spiccato della muratura gli AQCABLE devono essere ancorati agli elementi lapidei alla base oppure collegati alle fondazioni mediante le barre elicoidali e gli AQFLUTE. L'ancoraggio sommitale avviene invece tramite il fissaggio ai ferri dell'armatura del cordolo sommitale in muratura armata, se previsto, oppure risvoltandoli sull'altra faccia della muratura, una soluzione ottimale ad esempio per i muri di cinta.

9) Secondo rabbocco di malta RISTILATURA 2 PLUS nei giunti scarniti sulla malta ancora fresca, eseguito con una cazzuola o fugatrice ricoprendo completamente i trefoli ed i dispositivi di fissaggio.

10) Pulizia finale della muratura dalla malta in eccesso.

11) Applicazione sul lato interno del sistema CRM con malta strutturale dove al posto del connettore pultruso a L in GFRP, CRM CONNECTOR, si impiega la barra elicoidale AQSTEEL DRY



proveniente dal rinforzo esterno. A seconda della maglia della rete impiegata sarà necessario adottare oltre all'AQTOP STEEL anche il fazzoletto di ripartizione.

I materiali compositi CRM (Composite Reinforced Mortar) sono soluzioni di consolidamento ad "alto spessore" realizzate secondo la tecnica dell'intonaco armato attraverso l'impiego di una rete preformata in materiali compositi (FRP) inserita in una malta per uso strutturale e vincolata tramite connettori alla muratura da rinforzare.

La rete ha la funzione di assorbire le sollecitazioni di trazione, mentre la malta strutturale contribuisce ad assorbire gli sforzi di compressione. Il trasferimento delle tensioni dalla muratura alla rete d'armatura è garantito anche dalla presenza dei connettori.

Spessore

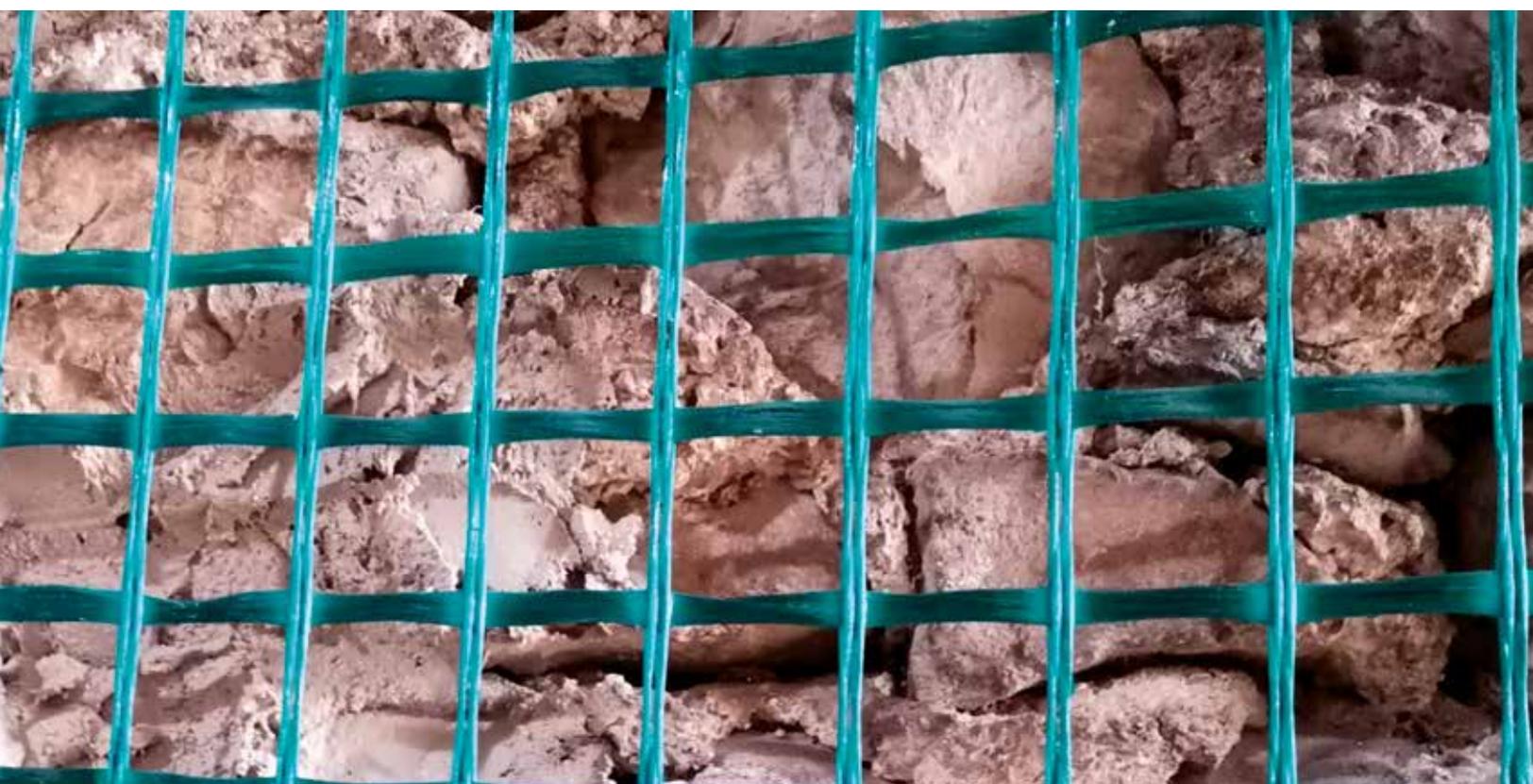
Lo spessore dell'intervento è compreso tra 40 e 50 mm al netto del livellamento del supporto.

Angolari preformati in GFRP

Differentemente dai sistemi FRCM è previsto l'impiego di angolari preformati in GFRP.

Posa in opera

Fissaggio a secco della rete prima dell'applicazione della malta.



RETI STRUTTURALI CRMNET

Le reti strutturali CRMNET sono impregnate con resine termoidurenti che garantiscono la protezione della fibra di vetro dall'ambiente alcalino della matrice inorganica.



CRMNET 305



CRMNET 350



CRMNET 550



CRMNET 615



CRMNET 780



CRMNET 1050



CRMNET 305



CRMNET 350



CRMNET 550



CRMNET 615



CRMNET 780



CRMNET 1050

	CRMNET 305	CRMNET 350	CRMNET 550	CRMNET 615	CRMNET 780	CRMNET 1050
Dimensioni della maglia:	38x38 mm	120x120 mm	80x80 mm	38x38 mm	40x80 mm	40x40 mm
Massa totale comprensiva di rivestimento protettivo:	305 g/m ²	350 g/m ²	550 g/m ²	615 g/m ²	780 g/m ²	1050 g/m ²
Modulo di elasticità della rete:	29 GPa trama 48 GPa ordito	61 GPa trama 38 GPa ordito	56 GPa trama 37 GPa ordito	18 GPa trama 27 GPa ordito	59 GPa trama 45 GPa ordito	59 GPa trama 45 GPa ordito
Resistenza a trazione per unità di larghezza:	59 kN/m trama 66 kN/m ordito	61 kN/m trama 46 kN/m ordito	93 kN/m trama 74 kN/m ordito	86 kN/m trama 106 kN/m ordito	80 kN/m trama 131 kN/m ordito	155 kN/m trama 97 kN/m ordito

INTONACI STRUTTURALI

Il sistema di rinforzo è certificato con diverse tipologie di malte a prestazione garantita, sia a base cementizia che a base di calce idraulica naturale NHL 3.5. Tutte le malte sono monocomponenti, hanno un modulo elastico compatibile con quello della muratura da rinforzare e consentono la reversibilità del sistema.

MATRICI CEMENTIZIE



	BHR 100F	BHR 150F	BHR 200F	BHR 300F
Diametro massimo aggregato:	3,2 mm	3,2 mm	3,2 mm	3,2 mm
Resistenza a compressione:	10 MPa	15 MPa	20 MPa	30 MPa
Reazione al fuoco:	A1	A1	A1	A1
Fornitura:	sfuso	sfuso	Sacco/sfuso	Sacco/sfuso

MATRICI A BASE DI CALCE IDRAULICA NATURALE



	STRUTTURA 10	STRUTTURA 15	CH10	CH15	CH20
Diametro massimo aggregato:	3,2 mm	3,2 mm	3,2 mm	3,2 mm	3,2 mm
Resistenza a compressione:	10 MPa	15 MPa	10 MPa	15 MPa	20 MPa
Reazione al fuoco:	A1	A1	A1	A1	A1
Fornitura:	Sacco/sfuso	Sacco/sfuso	Sacco/sfuso	Sacco/sfuso	Sacco/sfuso

RISTILATURA AQSISTEM DOUBLE

Il sistema RISTILATURA AQSISTEM DOUBLE, consiste nella realizzazione di una ristilatura armata dei giunti su entrambe le facce del paramento murario. Le fasi lavorative si possono descrivere nel seguente modo:

- 1) Scarnitura profonda dei giunti di malta in corrispondenza del tracciato dei trefoli AQCABLE, eseguita asportando completamente la malta originaria per uno spessore di 5÷7 centimetri ed asportando qualsiasi traccia di depositi pulverulenti. La superficie del giunto da trattare va invece lasciata scabra per aumentare l'aderenza della nuova malta.
- 2) Tracciamento della posizione delle barre di ancoraggio in corrispondenza dei nodi della maglia.
- 3) Realizzazione di un perforo $\varnothing 10$ mm nella muratura per l'intero spessore per la creazione dei diatoni artificiali. Per tale operazione si consiglia di impiegare un trapano a rotazione.
- 4) Inserimento e successivo inghisaggio delle barre elicoidali AQSTEEL DRY diam. 10 mm con resina vinilestere senza stirene BCR V-PLUS.

Il numero di connessioni varia in funzione delle caratteristiche della muratura e del miglioramento sismico richiesto, con un minimo di 4 ancoraggi per ogni metro quadro.

Le teste delle barre elicoidali devono restare sotto al filo esterno della muratura per almeno 4 cm, così da consentire la successiva ristilatura dei giunti di malta.

- 5) Bagnatura dei giunti fino ad avere una superficie satura d'acqua ma asciutta.
- 6) Esecuzione di un primo rabbocco di malta RISTILATURA 2 PLUS all'interno dei giunti scarniti con cazzuola o fugatrice.
- 7) Alloggiamento degli AQFLUTE sulla testa delle barre elicoidali ed inserimento dei trefoli nei giunti scarnificati, transitando nel loro percorso all'interno dei fori del dispositivo in modo da connettere l'armatura al diatono. Se un cavo dovesse risultare di lunghezza insufficiente, può essere eseguita una giunzione meccanica con un nuovo cavo mediante i morsetti AQCLAIMP.
- 8) Mettere in leggera trazione il cavo in modo che sotto la sollecitazione sismica sia immediatamente pronto ad esercitare la propria azione resistente.

In corrispondenza dello spicco della muratura gli AQCABLE devono essere ancorati agli elementi lapidei alla base oppure collegati alle fondazioni mediante le barre elicoidali e gli AQFLUTE. L'ancoraggio sommitale avviene invece tramite il fissaggio ai ferri dell'armatura del cordolo sommitale in muratura armata, se previsto, oppure risvoltandoli sull'altra faccia della muratura, una soluzione ottimale ad esempio per i muri di cinta.

- 9) Secondo rabbocco di malta RISTILATURA 2 PLUS nei giunti scarniti sulla malta ancora fresca, eseguito con una cazzuola o fugatrice ricoprendo completamente i trefoli ed i dispositivi di fissaggio.

10) La RISTILATURA AQSISTEM DOUBLE si applica solitamente su murature di edifici appartenenti ad un tessuto storico che prediligono prodotti in equilibrio con la storicità del luogo anche dal punto di vista cromatico. La nostra linea di malte colorate TERRE AQUILANE garantisce stabilità volumetrica, pulizia, cromia pastello e longevità.

- 11) Pulizia finale della muratura dalla malta in eccesso.





AQUILAPREM Srl

Via Carlo Forti - Nucleo Ind.le Bazzano • 67100 L'Aquila (AQ) - ITALY

Tel. +39 0862 441894 - Fax +39 0862 67143

info@aquilaprem.it

www.aquilaprem.it