

# 1.28B

Rinforzo di maschi murari mediante tecnica del CRM applicato su entrambe le facce con rete in fibra di vetro, geomalta a base di pura calce idraulica naturale e barre elicoidali in acciaio inox



PRESCRIZIONE

- 1. Preparazione del supporto. Pulire la superficie sino alla messa a nudo degli elementi strutturali ed eseguire sigillatura e rincocciatura delle eventuali lesioni presenti, con scaglie di materiale idoneo e impiego della geomalta **Geocalce G Antisismico** compatibile con la malta esistente, in modo da ripristinare la continuità strutturale ed estetica. Realizzare eventuale applicazione di consolidante tipo **Primer Uni** diluito con acqua pulita in rapporto 1:4. Eseguire la soffiatura conclusiva della parete mediante aria compressa e successiva aspirazione dei detriti.
- 2. Realizzazione del sistema di connessione. Realizzare i fori pilota per l’installazione delle barre di connessione **Steel Dryfast** con diametro opportuno in funzione della barra scelta e della consistenza del supporto. Installare le barre elicoidali **Steel Dryfast** all’interno dei fori pilota, utilizzando l’apposito **Mandrino Steel Dryfast**, prevedendo che la barra esca da entrambi i paramenti di almeno 12 cm. È compito del progettista dimensionare gli eventuali interassi tra un connettore e quello subito adiacente (si consigliano almeno 4 elementi al m²).
- 3. Applicazione del sistema di rinforzo. Posizionare la rete in fibra di vetro della linea **Glass Net** fissandola alla muratura esistente mediante il sistema di connessione precedentemente realizzato, avendo cura di distanziarla dal supporto di almeno 1,5 cm, in modo tale che risulti in posizione di mezzeria dello spessore finale del sistema. La lunghezza di sovrapposizione di rotoli adiacenti deve essere opportunamente definita dal progettista, si consiglia una sovrapposizione non inferiore a 10 cm. Ripiegare quindi gli ultimi 10 cm della barra su entrambe le facce a 90° per ottenere una forma a “L” che mantenga la rete in posizione. Bagnare il supporto fino a ottenere un substrato saturo ma privo di acqua in superficie. Procedere all’applicazione della geomalta **Geocalce G Antisismico** (malta minerale a base di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 e geolegante) a spruzzo, con intonacatrice mediante utilizzo di pompa a ciclo continuo dotata di statore adeguato alla granulometria massima del prodotto (2,5 mm) o pompa a mescolazione indiretta, fino ad ottenere uno spessore compreso tra i 3 e i 5 cm. Ripetere l’applicazione sulla faccia opposta del maschio murario.
- 4. Intonacatura. Realizzare eventuale intonacatura mediante **Geocalce Tenace**: intonaco tecnico composito classe M5, a matrice minerale a base di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 e geolegante, con texture a tecnologia TPI 3D, traspirante, a rischio fessurativo nullo, applicabile anche in alto spessore fino a 30 mm in passata unica.

AVVERTENZE

Laddove si applichi il sistema su elementi ortogonali tra loro, è possibile assicurare la continuità mediante l’utilizzo di appositi pezzi in fibra di vetro preformati ad angolo **Glass Net A305**, da posizionare in sovrapposizione alla rete.

Il progettista può scegliere, in base alle esigenze di progetto, se adottare la rete in fibra vetro **Glass Net 315**, **Glass Net 450** o **Glass Net 615** e se adottare le barre elicoidali in acciaio inox **Steel Dryfast 8** o **Steel Dryfast 10**.

Il progettista può scegliere, in base alle esigenze di progetto, in alternativa alla malta **Geocalce G Antisismico**, di realizzare l’intervento con malta naturale di pura calce NHL in classe M5 **Biocalce Muratura** o con le malte tixotropiche per il ripristino strutturale del calcestruzzo **Geolite**, **Metric R4 Tixo** e **Metric R3 Tixo**.

Intervento compatibile con il sistema Klimaexpert ETA Airtech, primo sistema a cappotto con marcatura CE testato e verificato per l’applicazione senza tasselli. L’assenza dei fissaggi meccanici del sistema Klimaexpert ETA Airtech non danneggia l’intervento di rinforzo strutturale antisismico, rendendolo l’ideale completamento per la riqualificazione sismica ed energetica dell’edificio.

Intervento compatibile con i sistemi deumidificanti Kerakoll.

VOCE DI CAPITOLATO

Fornitura e posa in opera di sistema CRM (Composite Reinforced Mortar) per il rinforzo a compressione di maschi murari applicato su doppio lato provvisto di Marcatura CE tramite ETA, realizzato con rete bidirezionale in FRP composta da trefoli in fibra di vetro AR completamente impregnati con resina termoidurente (massa totale 615 g/m²) installata con malta inorganica igroscopica e traspirabile a base di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 - tipo Glass Net CRM realizzato con **Glass Net 615** abbinato a **Geocalce G Antisismico** di Kerakoll. Caratteristiche della rete: dimensione della maglia 38x38 mm, area nominale della sezione trasversale 12,24 mm² (trama) e 6,86 mm² (ordito), resistenza a trazione caratteristica 423 MPa (trama) e 788 MPa (ordito), deformazione ultima caratteristica 1,6% (trama) e 1,3% (ordito), modulo di elasticità a trazione caratteristico 19,2 GPa (trama) e 32,6 GPa (ordito), resistenza a taglio del nodo caratteristica 0,17 kN (trama) e 0,19 kN (ordito). Caratteristiche della malta certificate: classe della malta G/M15 (EN 998/2), classe di resistenza R1 PCC (EN 1504-3), permeabilità al vapore acqueo da 15 a 35 (EN 1745), resistenza a compressione a 28 gg ≥ 15 N/mm² (EN 1015-11), modulo elastico 9,23 GPa (EN 13412), adesione al supporto a 28 gg > 1,0 N/mm² – FB: B (EN 1015-12). Le connessioni trasversali sono realizzate nel numero di 4 elementi al m², tramite barre elicoidali in acciaio inox, piegate a “L” su entrambe le facce per almeno 10 cm, per uno spessore medio del maschio di 50 cm, tipo - **Steel Dryfast 10** di Kerakoll. Caratteristiche tecniche certificate della barra: carico di rottura a trazione > 15,4 kN; carico di rottura a taglio > 11,7 kN; modulo elastico > 125 GPa; deformazione ultima a rottura 5,7%; area nominale 12,9 mm². L’intervento si svolge nelle seguenti fasi: eventuale preparazione delle superfici da rinforzare, mediante demolizione e rimozione dell’intonaco esistente, ripristino di eventuali lesioni mediante cucitura e/o consolidamento con iniezione di malta fluida (da contabilizzare a parte) e depolverizzazione finale mediante idrolavaggio a bassa pressione; realizzazione del foro pilota di opportuno diametro in funzione della barra e del tipo di materiale componente l’elemento da rinforzare; installazione della barra elicoidale all’interno del foro mediante apposito mandrino; posizionamento della rete avendo cura di distanziarla dal supporto mediante il fissaggio ai connettori e successiva piegatura a 90° degli stessi; preparazione e stesura della malta a spruzzo con intonacatrice in spessore totale di 3-5 cm per lato. La quantificazione è espressa per unità di superficie di muratura rinforzata comprese le eventuali sovrapposizioni.

1

Esecuzione dei fori e preparazione dei supporti.



2

Installazione della barra **Steel Dryfast**.



3

Posizionamento della rete **Glass Net** e piegatura della barra.



4

Posizionamento degli elementi angolari **Glass Net A305**.



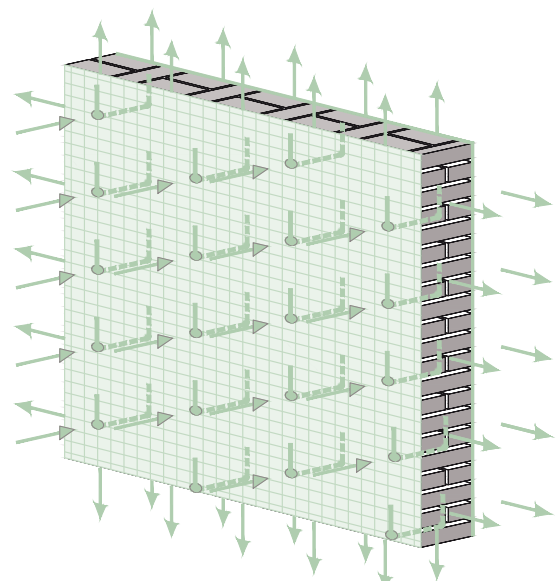
5

Applicazione a macchina della malta **Geocalce G Antisismico**.

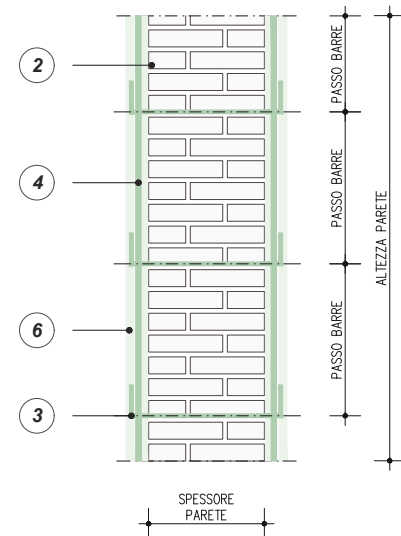


# 1.28B

RINFORZO DI MASCHI MURARI MEDIANTE TECNICA DEL CRM APPLICATO SU ENTRAMBE LE FACCE CON RETE IN FIBRA DI VETRO, GEOMALTA A BASE DI PURA CALCE IDRAULICA NATURALE E BARRE ELICOIDALI IN ACCIAIO INOX

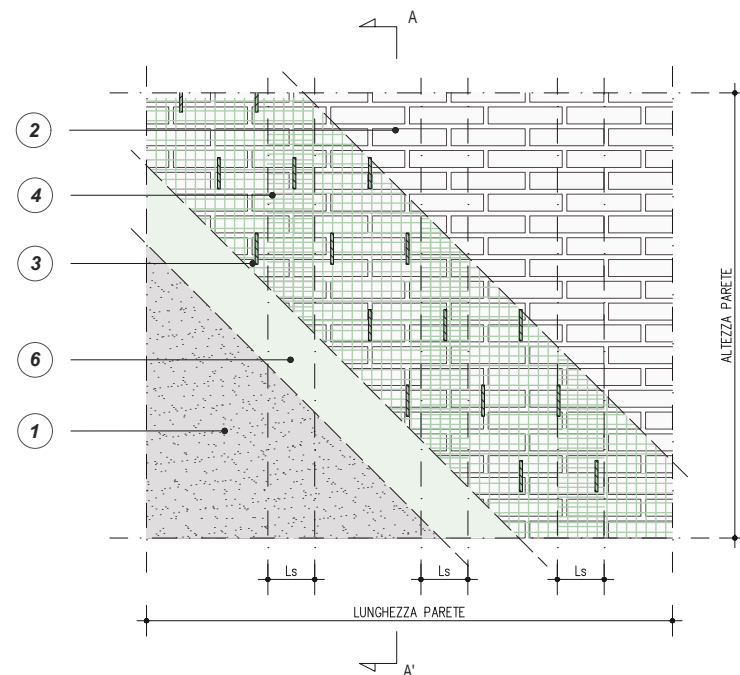


ASSONOMETRIA  
RETE GLASS NET 315/450/615

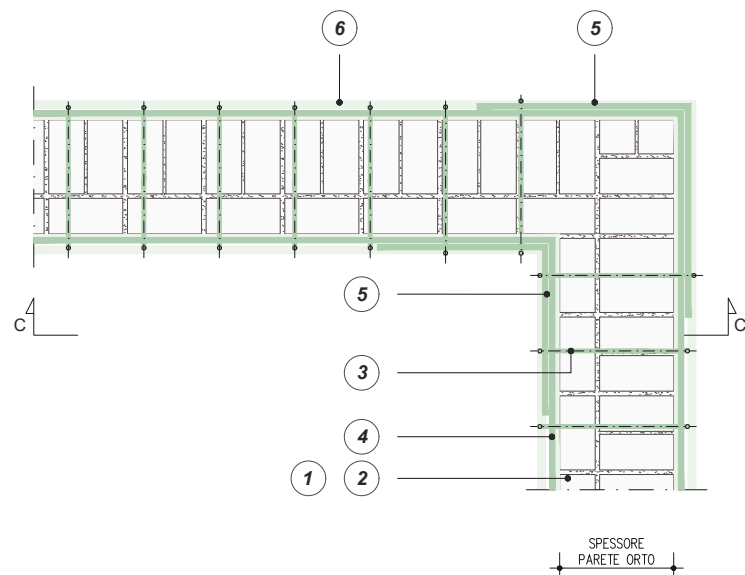


SEZIONE A-A'  
RINFORZO PER AZIONI STATICHE DEL MASCHIO  
MURARIO TRAMITE GLASS NET E BARRE ELICOIDALI  
STEEL DRYFAST

0m 0.5m 1m 2m

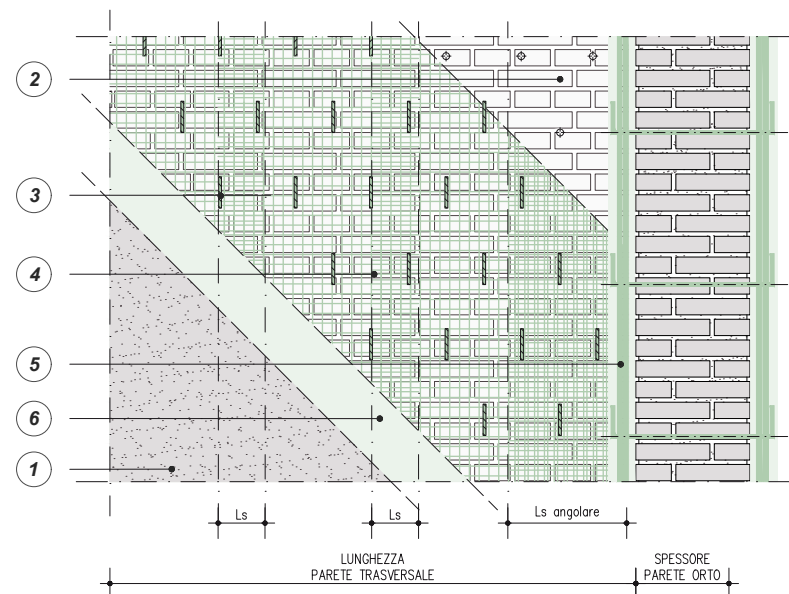


PROSPETTO  
RINFORZO PER AZIONI STATICHE DEL MASCHIO  
MURARIO TRAMITE GLASS NET E BARRE ELICOIDALI  
STEEL DRYFAST



PIANTA  
RINFORZO PER AZIONI STATICHE DEL MASCHIO  
MURARIO TRAMITE GLASS NET, BARRE ELICOIDALI  
STEEL DRYFAST E ANGOLARE GLASS NET A305 SU  
AMBO I LATO DI PARAMENTI ORTOGONALI TRA LORO

0m 0.5m 1m 2m



SEZIONE C-C'  
RINFORZO PER AZIONI STATICHE DEL MASCHIO  
MURARIO TRAMITE GLASS NET, BARRE ELICOIDALI  
STEEL DRYFAST E ANGOLARE GLASS NET A305 SU  
AMBO I LATO DI PARAMENTI ORTOGONALI TRA LORO

1 EVENTUALE DEMOLIZIONE DELL'INTONACO E RICOSTRUZIONE DOPO L'INTERVENTO DI RINFORZO

2 PULIZIA DELLA SUPERFICIE DEL MASCHIO MURARIO, EVENTUALE APPLICAZIONE DI FISSATIVO CONSOLIDANTE CORTICALE TIPO **PRIMER UNI** DILUITO CON ACQUA PULITA IN RAPPORTO 1:4, EVENTUALE RICOSTRUZIONE DELLA CONTINUITÀ MATERICA ED EVENTUALE REGOLARIZZAZIONE DELLA SUPERFICIE CON GEOMALTA **GEOCALCE G ANTISISMICO**

3 ESECUZIONE DI FORI PASSANTI PER L'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA DI CONNESSIONE (NEL NUMERO DI ALMENO 4 CONNESSIONI AL M<sup>2</sup>) REALIZZATO MEDIANTE BARRE ELICOIDALI **STEEL DRYFAST**, CON DIAMETRO OPPORTUNO IN FUNZIONE DELLA BARRA SCELTA E DELLA CONSISTENZA DEL SUPPORTO. INSERIMENTO DELLE BARRE ALL'INTERNO DEL FORO, CONSIDERANDO CHE LA BARRA DEVE USCIRE PER CIRCA 12 CM DALLA SUPERFICIE DI ENTRAMBE LE FACCE DEL MURO

Le barre **Steel Dryfast** sono disponibili in differenti diametri e lunghezze: è cura del progettista dimensionare l'intervento, l'interasse, sia orizzontale che verticale, tra le singole barre e lo sviluppo all'interno della muratura da decidere in funzione della natura del supporto e delle necessità statiche da ottenere.

4 APPLICAZIONE DELLA RETE IN FIBRA DI VETRO **GLASS NET** FISSATA ALLA MURATURA ESISTENTE MEDIANTE IL SISTEMA DI CONNESSIONE PRECEDENTEMENTE REALIZZATO, CON UNA LUNGHEZZA DI SOVRAPPOSIZIONE L<sub>s</sub> TALE DA GARANTIRE IL CORRETTO FUNZIONAMENTO DEL RINFORZO. BAGNATURA DEL SUPPORTO FINO A OTTENERE UN SUBSTRATO SATURO MA PRIVO DI ACQUA IN SUPERFICIE

La rete in fibra di vetro **Glass Net**, fissata alla muratura esistente mediante il sistema di connessione precedentemente realizzato, dovrà essere distanziata dal supporto di almeno 1,5 cm, in modo tale che risulti in posizione di mezzzeria dello spessore finale del sistema.

La rete in fibra di vetro **Glass Net 315/450/615** è disponibile in larghezze di 160 cm. Per l'installazione si consiglia una lunghezza di sovrapposizione pari ad almeno 10 cm.

5 POSIZIONAMENTO DI ELEMENTI IN FIBRA DI VETRO PREFORMATI AD ANGOLO **GLASS NET A305** IN CORRISPONDENZA DEGLI ANGOLI, DA SOVRAPPORRE ALLA RETE MEDIANTE L'UTILIZZO DEI CONNETTORI. SUCCESSIVA PIEGATURA A 90° DELLE BARRE **STEEL DRYFAST** SU ENTRAMBE LE FACCE, PER REALIZZARE UNA FORMA A "L".

6 APPLICAZIONE DELLA GEOMALTA **GEOCALCE G ANTISISMICO** A SPRUZZO, CON INTONACATRICE MEDIANTE UTILIZZO DI POMPA A CICLO CONTINUO DOTATA DI STATORE ADEGUATO ALLA GRANULOMETRIA MASSIMA DEL PRODOTTO (2,5 MM) O POMPA A MESCOLAZIONE INDIRECTA, FINO AD OTTENERE UNO SPESSORE COMPRESO TRA I 3 E I 5 CM. RIPETERE L'APPLICAZIONE SULLA FACCIA OPPOSTA DEL MASCHIO MURARIO

QUADRO NORMATIVO

Per i coefficienti correttivi massimi da applicarsi in presenza di: malta di caratteristiche buone, ricorsi o listature, sistematiche connessioni trasversali, consolidamento con iniezioni di malta, consolidamento con intonaco armato; ristilatura armata con connessione dei paramenti, consultare la Tabella C8.5.II della Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018, §C8.5.3.1, Tab. C8.5.II