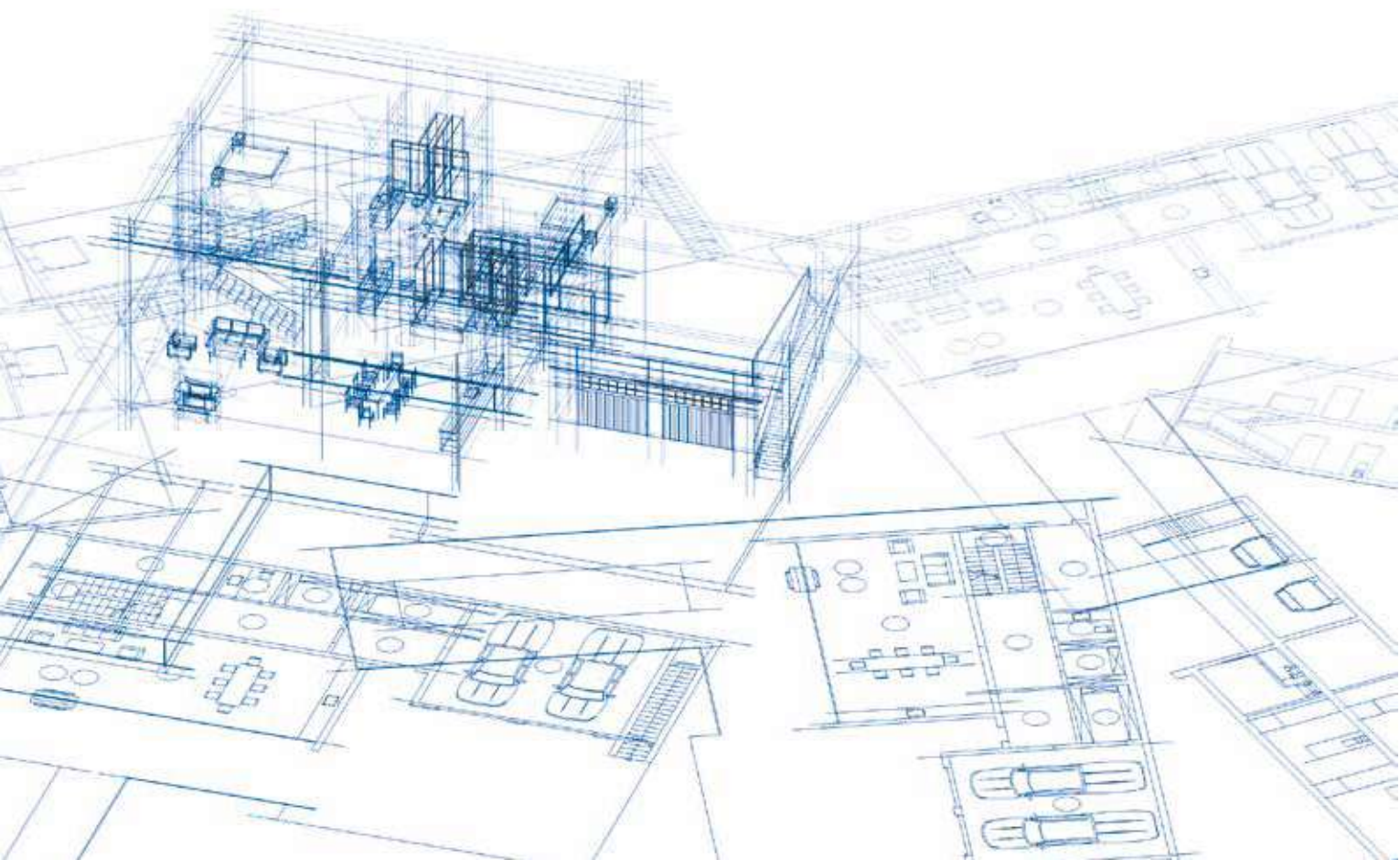


QUADERNO TECNICO APPLICATIVO

Soluzioni per il rinforzo strutturale del patrimonio edilizio, civile e industriale

SISTEMA ARMATEX®
Rinforzo strutturale / antisfondellamento / antiribaltamento / antisismico / restauro

2019
Rev. 1



PRESENTAZIONE

QUADERNO TECNICO APPLICATIVO

Questo quaderno tecnico, dedicato al **RINFORZO STRUTTURALE, MESSA IN SICUREZZA E RESTAURO** mediante sistemi **FRCM** (Fiber Reinforced Cementitious Matrix) e **CRM** (Composite Reinforced Mortar), nasce con lo scopo di fornire ai tecnici chiamati oggi ad operare nel settore della manutenzione e del recupero strutturale, un valido strumento di supporto per la progettazione di tali interventi e per la successiva messa in opera dei prodotti.

Per semplificare la consultazione dello stesso sono state individuate cinque aree d'intervento:

- **Messa in sicurezza** e consolidamento di solai;
- **Interventi** su murature;
- **Interventi** su strutture voltate;
- **Interventi** su strutture in calcestruzzo armato;
- **Interventi** su capannoni industriali.

I prodotti inseriti fanno parte del **SISTEMA ARMATEX®**, linea di prodotti dedicata al rinforzo strutturale, al restauro, alla messa in sicurezza e all'adeguamento sismico, e del **SISTEMA STABILFLEX®**, linea di prodotti dedicati alla messa in sicurezza antisismica di capannoni industriali.

Sul sito internet www.biemmebiagiotti.com è possibile scaricare le schede tecniche, le schede di sicurezza e le dichiarazioni di prestazione dei prodotti indicati nel presente quaderno tecnico.

Il quaderno tecnico applicativo Biemme riporta una serie di casistiche che rappresentano gran parte delle problematiche del nostro patrimonio edilizio da adeguare, da restaurare o da mettere in sicurezza.

Tutti i sistemi riportati all'interno di questo dossier sono da intendersi indicativi, si prega di valutare di volta in volta la tipologia del supporto sul quale si deve intervenire e la possibilità di farlo come da indicazioni scritte.

Il nostro ufficio tecnico è a disposizione per consigliare, valutare e suggerire gli interventi nel dettaglio.



BIEMME DA OLTRE TRENTACINQUE ANNI È SINONIMO DI AFFIDABILITÀ E COMPETENZA AL SERVIZIO DELL'EDILIZIA E DELLE INDUSTRIE

Dinamicità e intuito imprenditoriale hanno permesso alla società fondata nel 1983 da Piergiovanni Biagiotti, di creare un gruppo che oggi ha raggiunto notevoli e duraturi risultati, sia in campo nazionale che internazionale; risultati che rendono l'azienda una delle **prime realtà nazionali del settore**.

La società di cui ancora oggi è Presidente il Signor Piergiovanni Biagiotti, ha investito e continua ad **investire sulla sperimentazione di nuove tecnologie e nuovi materiali**, offrendo pertanto alla propria clientela **prodotti sempre più all'avanguardia e di assoluta affidabilità**, che produce e commercializza all'interno di una moderna struttura di proprietà del gruppo.

Biemme inizia la sua storia con la produzione e la vendita di polietilene espanso a celle chiuse, con il nome commerciale **Polirex**, un articolo sino ad allora sconosciuto nel mercato italiano; è merito di Biemme quindi se oggi questo prodotto è usato e conosciuto su larga scala. In seguito, sempre proseguendo nella ricerca di proposte innovative, l'azienda ha cominciato a produrre del tessuto non tessuto, denominato **Fioccotex**; anche in questo caso Biemme ha fatto da pioniere ed apripista e il tessuto non tessuto (geotessile) è diventato in pochi anni un materiale che tutti utilizzano.

La linea di prodotti che ha permesso di effettuare il grande salto di qualità è sicuramente la rete in fibra di vetro, prodotta e venduta con il marchio **Glasstex**; questo marchio, grazie agli alti standard qualitativi dei vari modelli prodotti, molti dei quali certificati da istituti di ricerca nazionali ed internazionali, ha consentito di avere grandi successi sia in Italia che all'estero e continua ancora oggi ed essere la punta di diamante dell'azienda marchigiana.

Tali obiettivi hanno portato Biemme ad essere tra le prime aziende a livello nazionale nel settore ad ottenere la certificazione del sistema di qualità ISO 9001 / UNI EN ISO 9001.

Tutti i prodotti Biemme sono registrati con marchio proprio e sono:

- **POLIREX**, polietilene espanso a celle chiuse e polietilene reticolato chimico;
- **FIOCOTEX**, tessuto non tessuto (geotessile) in poliestere o polipropilene coesionato mediante agugliatura meccanica con esclusione totale di collanti e/o leganti chimici e/o termici;
- **FIBROMIX**, fibre di polipropilene vergine 100% senza materiali a base di olefina rigenerata;
- **GLASSTEX**, rete in fibra di vetro con appretto antialcalino, ideale per l'armatura di intonaci, rinforzo di massetti cementizi, supporto di rasanti negli isolamenti a cappotto, rinforzo lastre di marmo e supporto dei mosaici;
- **SISTEMA ARMATEX**, rinforzi strutturali **FRCM e CRM** per la protezione, il consolidamento, il rinforzo di murature e strutture in cemento armato, soprattutto in zone colpite da eventi sismici.
- **SISTEMA STABILFLEX**, messa in sicurezza antisismica per capannoni industriali.

Certificato N. IT02/0366

SGS

Il sistema di gestione per la qualità di

BIEMME S.r.l.

Sede Legale ed Operativa:
Via Tevere, 26 - 61030 Lucrezia di Cartoceto (PU) - Italia
Magazzino:
Via G. Agnelli, 8 - 61030 Lucrezia di Cartoceto (PU) - Italia

è stato verificato ed è risultato conforme ai requisiti di



ISO 9001 / UNI EN ISO 9001:2015

Scopo della certificazione:

Lavorazione di geotessuto, polietilene espanso a celle chiuse, isolanti acustici, reti in fibra di vetro ed armature per rinforzi strutturali, fibre di rinforzo per intonaci e calcestruzzi e di prodotti tecnici per l'edilizia.

Settore EA: 04, 14

Questo certificato è valido dal 01/08/2017 fino al 01/08/2020.
La validità è subordinata all'esito soddisfacente dell'attività di sorveglianza periodica.
Ricertificazione da eseguirsi entro il 01/08/2020.
Rev. 8. Certificata dal 01/08/2002.

Data inizio audit: 20/07/2017
Data scadenza certificato precedente: 01/08/2017

Ulteriori informazioni riguardanti lo scopo del certificato e l'applicabilità dei requisiti ISO 9001:2015 possono essere ottenuti consultando l'organizzazione.



Autorizzato da
Paola Santarelli

SGS ITALIA S.p.A.
Via Caldera, 21 - 20153 MILANO - Italy
t +39 02 73 93 1 f +39 02 70 10 94 89 www.sgs.com

Pagina 1 di 1



Il presente documento è emesso dalla Società ed è soggetto alle sue Condizioni Generali del Servizio di Certificazione accessibili all'indirizzo www.sgs.com/it/area_clienti/condizioni. Si richiama l'attenzione sulle limitazioni di responsabilità, manleva e forza competente ivi stabilite. L'autenticità di questo documento può essere verificata accedendo al sito <http://www.sgs.com/it/verified-clients-and-products/certified-clients-directory>. Qualsiasi modifica non autorizzata, alterazione o falsificazione del contenuto o della forma del presente documento è illegale e i trasgressori saranno perseguibili a norma di legge.

BIEMME ASSICURA

BIEMME, nell'ottica di una sempre maggiore garanzia sui prodotti, di una maggiore tranquillità, di chi progetta, e soprattutto di tutti coloro che installano e poi usufruiscono degli articoli del **SISTEMA ARMATEX**, e del **SISTEMA STABILFLEX**, ha stipulato una polizza assicurativa **R.C. PRODOTTI**, presso una compagnia di assicurazioni, primaria a livello europeo, che copre tutti gli articoli del **SISTEMA ARMATEX** e del **SISTEMA STABILFLEX** contro tutti i tipi di rischi e/o danni materiali e immateriali consequenziali derivanti dalla messa in opera dei prodotti stessi.

Nello specifico i **danni consequenziali** assicurati riguardano, sia le lesioni personali, che distruzione o semplice danneggiamento, di cose derivanti da difetto di produzione o anomalo deterioramento degli articoli del **SISTEMA ARMATEX** e del **SISTEMA STABILFLEX**, che comunque sono sempre asseverati da **costanti e precisi controlli di qualità**.

Sono inoltre assicurati i **danni consequenziali** immateriali causati dagli articoli del **SISTEMA ARMATEX** e del **SISTEMA STABILFLEX** che causeranno **interruzione o sospensione, totale o parziale, delle attività** industriali, professionali o commerciali.



BIEMME srl serietà ed affidabilità nel tempo:

- X Dinamicità ed intuito imprenditoriale
- X Investimento continuo nella ricerca
- X Presenti in tutta Europa

SISTEMA ARMATEX



Rinforzo strutturale / antisfondellamento / antiribaltamento/ antisismico / restauro

Dal **1983 Biemme s.r.l.** si è occupata di studiare, progettare e produrre reti in fibra di vetro con il nome commerciale **GLASSTEX**, prodotti sviluppati per rinforzare e consolidare i sistemi costruttivi esistenti e presidi antisismici sui nuovi progetti.

Gli eventi sismici dell'Aquila, dell'Emilia e per ultimo quello avvenuto nelle regioni Marche e Umbria, hanno fatto sì che si sviluppasse ulteriormente in Italia il settore del consolidamento, del rinforzo strutturale e la sensibilità nei confronti della prevenzione sismica. Biemme ha investito molto negli ultimi anni in ricerca e sviluppo creando infine il **SISTEMA ARMATEX**, approcciandosi così in maniera moderna alla problematica dell' adeguamento delle strutture esistenti con nuovi prodotti e nuovi parametri di resistenza.

Il **SISTEMA ARMATEX** risulta essere uno dei sistemi più completi presenti oggi sul mercato e soddisfa le richieste di tutte le tipologie d'intervento, dall'adeguamento al miglioramento sismico del patrimonio abitativo civile, industriale ed infrastrutturale. Fanno parte del **SISTEMA ARMATEX** una serie di prodotti progettati e testati per l'antisfondellamento dei solai, disponibili per tutte le tipologie costruttive presenti nel patrimonio edilizio con la possibilità di intervenire con sistema a secco o con intonacatura armata.

Tutto il sistema è adatto per eseguire interventi su edifici di interesse **STORICO-CULTURALE**.



R&D E CERTIFICAZIONE DEI MATERIALI

Biemme S.r.l. ha creduto da sempre nell'innovazione e nella ricerca. Tutti i prodotti dedicati al rinforzo strutturale oltre a possedere tutte le certificazioni di conformità secondo gli attuali standard normativi, sono stati **sviluppati e testati attraverso prove sperimentali**. **Biemme**, negli ultimi anni, ha intrapreso un percorso di collaborazione con istituti di ricerca, laboratori universitari, laboratori di prova privati, associazioni di settore che ha portato giorno dopo giorno ad innovare i propri prodotti per renderli sempre all'avanguardia con le richieste tecniche del mercato.

Si riportano le principali collaborazioni e le sperimentazioni finora eseguite:



L'ISTITUTO PER LE TECNOLOGIE DELLA COSTRUZIONE (ITC) è una **struttura scientifica del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)** che opera principalmente nel settore dell'**Ingegneria civile**.

L'ITC è un organismo multidisciplinare con sede istituzionale a San Giuliano Milanese e sedi secondarie a Bari, L'Aquila, Padova, Milano e Roma.

L'istituto svolge attività di ricerca applicata, valutazione e certificazione tecnica, formazione e informazione sulle tematiche afferenti al processo delle costruzioni.

PROVE ESEGUITE:

caratterizzazione meccanica di reti in fibra di vetro strutturali e non strutturali.



TEMA opera dal 1983 nel settore geotecnico ed in quello della sperimentazione sui materiali da costruzione. Il laboratorio strutture, con sede a Fano, è **autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare** (art. 20 L. 1086/71) le prove sperimentali sui materiali da costruzione: calcestruzzi, acciai, leganti idraulici, aggregati e laterizi.

PROVE ESEGUITE:

prove di caratterizzazione meccanica su connettori elicoidali.





Fondato nel 1959, **ISTITUTO GIORDANO** è un ente tecnico all'avanguardia nel testing di prodotto, certificazione, ricerca, progettazione e formazione.

L'intera struttura si compone di circa 120 addetti, 42.500 m² di superficie tra laboratori di prova e ricerca, oltre 340.000 certificati emessi, 4 sedi operative in Italia e un ufficio di rappresentanza in Cina.

PROVE ESEGUITE:

prove di caratterizzazione meccanica su reti in fibra di vetro strutturali e prove sperimentali per il "collaudo in opera" del sistema "antifondellamento" su solai in laterocemento, con l'utilizzo di reti in fibra di vetro e malte strutturali.



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE, il laboratorio prove materiali e strutture del dipartimento di scienze e ingegneria della materia dell'ambiente ed urbanistica SIMAU possiede attrezzature ed elevata competenza per l'**esecuzione di prove per la caratterizzazione meccanica dei materiali.**

PROVE ESEGUITE:

prove di caratterizzazione meccanica su reti in fibra di vetro strutturali.

Prove di compressione semplice, di compressione diagonale e di spinta fuori piano.

Test su connettori Vortex e Open-Hand



R&D E CERTIFICAZIONE DEI MATERIALI



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO
laboratorio ufficiale prove materiali del dipartimento di Ingegneria dell'Università degli studi di Bergamo, con sede a Dalmine (BG).

PROVE ESEGUITE:

prove sperimentali per lo studio del comportamento di connettori nel rinforzo di murature e prove di caratterizzazione meccanica di murature rinforzate con intonacatura armata realizzata unendo rete in fibra di vetro strutturale e malta.

Prove sperimentali e pratiche per la realizzazione del sistema di messa in sicurezza di capannoni Stabilflex.

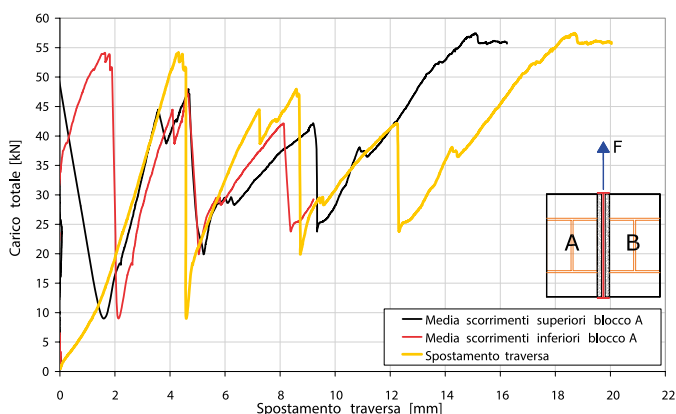


Figura 5.3: Diagramma carico totale scorrimenti blocco A

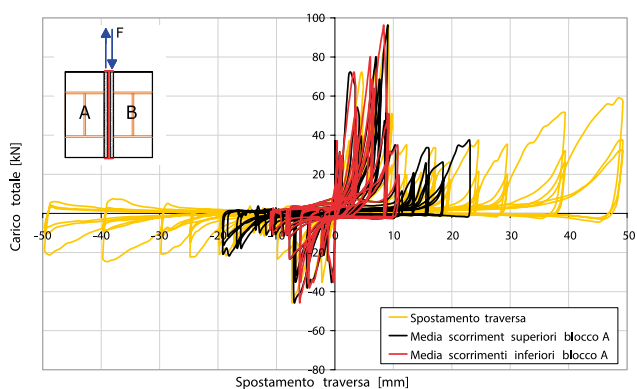
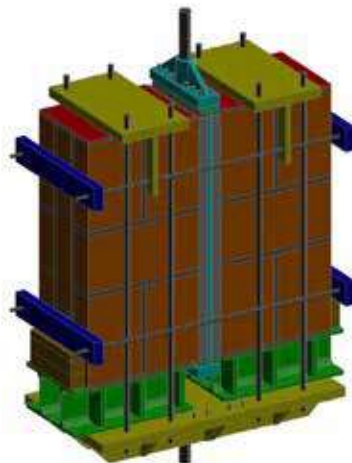
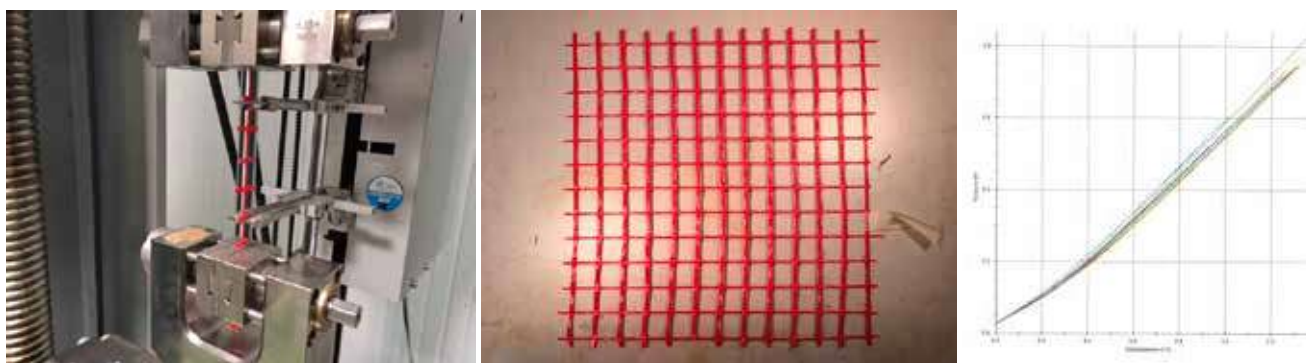


Figura 5.12: Diagramma carico totale scorrimenti blocco A



TEC EUROLAB dispone di un laboratorio accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 e NADCAP per le **prove sui materiali**. Chimici, ingegneri e fisici, grazie alla loro pluriennale esperienza ed alle più moderne attrezzature, sono in grado di **eseguire analisi accurate su molteplici tipologie di materiali**.
Le competenze multidisciplinari e le esperienze maturate in migliaia di casi affrontati, fanno di TEC Eurolab un centro specializzato in Failure Investigation.

PROVE ESEGUITE:
prove di caratterizzazione meccanica su reti in fibra di vetro strutturali.



Il **LABORATORIO R'BK** S.r.l. con sede a Limana (BL) viene costituito nel 1977 per l'esecuzione di **prove e di certificazioni sui materiali da costruzione Autorizzato con D.M. LL.PP.**, associato ALIG, da anni garantisce la qualificata competenza del suo personale a tutte le imprese di costruzioni, agli **Enti ed alle Amministrazioni Pubbliche**.

PROVE ESEGUITE:
prove di caratterizzazione meccanica su campioni di muratura prelevati in sito e rinforzati con intonacatura armata con rete in fibra di vetro strutturale.



R&D E CERTIFICAZIONE DEI MATERIALI



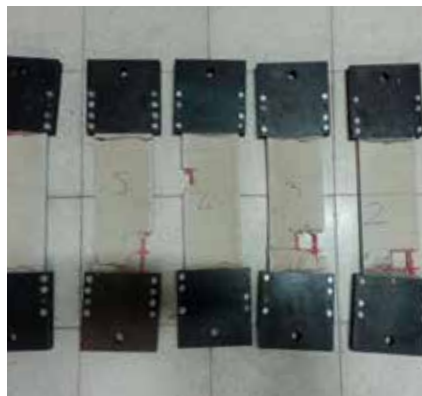
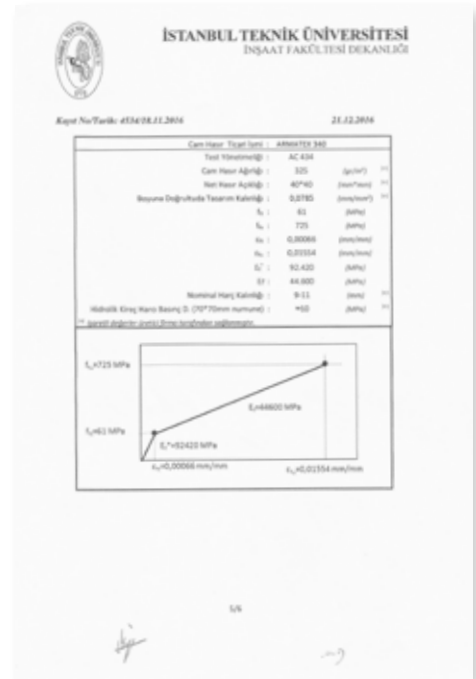
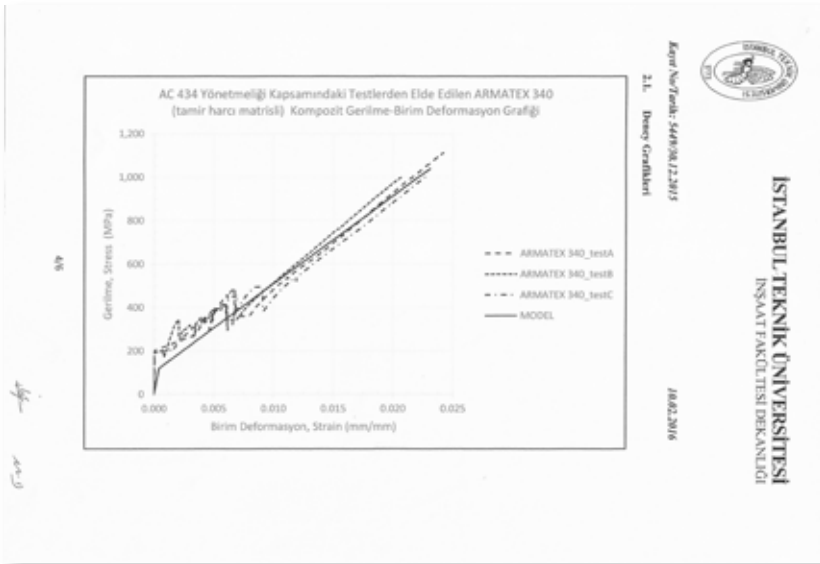
İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ conosciuto anche con l'acronimo ITU, è un istituto universitario fondato nel 1773. Oltre ad essere la seconda più antica università, è anche uno dei più importanti istituti di istruzione della Turchia. Il suo motto è **"asırlardır çağdaş"** che significa "pioniere attraverso i secoli" e attualmente l'università conta circa 21.000 studenti iscritti.

Le prove sono state svolte presso il laboratorio ufficiale del Dipartimento di Costruzioni seguendo le procedure ufficiali del **codice americano AC434** e sono state organizzate e supervisionate dal nostro concessionario turco **ACIBADEM Ltd.**, società di ingegneria tra le più esperte in progettazione e applicazione di materiali compositi di rinforzo su edifici esistenti.

PROVE ESEGUITE:

prove sperimentali per lo studio del comportamento a trazione di reti in fibra di vetro A.R. annegate in matrici inorganiche, come malte a base cementizia e malte a base di calce idraulica.

Si sono determinate le resistenze meccaniche, i moduli elastici e i relativi allungamenti dei sistemi sopra-citati, ottenendo dei valori intermedi tra le due materie prime, ovvero reti in fibra di vetro A.R. e matrici inorganiche.



ASSOCIAZIONI E TAVOLI DI LAVORO



ASSOCOMPOSITI Fondata nel 2005, è oggi l'associazione di riferimento del settore dei **materiali compositi in Italia**: raggruppa circa 70 aziende ed enti di ricerca distribuiti sul territorio nazionale e svolge attività di promozione della cultura dei compositi e di tutela del mercato e di rapporti con le istituzioni.

L'associazione organizza con continuità convegni, seminari, partecipa alle principali fiere di settore, pubblica documenti tecnici, prende parte a tavoli

normativi ed è partner di progetti nazionali sui compositi e di programmi UE.

Assocompositi è un'associazione con personalità giuridica e opera in stretto collegamento con le associazioni nazionali dei compositi dei paesi membri dell'**Unione Europea grazie alla sua adesione a EuCIA e FEMS.**

Dal 2016 Biemme S.r.l. è socio dell'associazione.



L'**ASSOCIAZIONE ISI** ha come missione quella di coinvolgere i diversi attori che operano nell'ambito dell'**Ingegneria Sismica Italiana**, in un gruppo dinamico che li rappresenti e li promuova, organizzando attività di divulgazione del loro lavoro, comunicando con gli organi ufficiali, istituzioni ed enti normatori, con la comunità accademica e scientifica, con il mondo industriale e con quello dei professionisti.

Le linee di azione sono:

- Promuovere, riconoscere e divulgare studi e ricerche per lo sviluppo di tecnologie antisismiche;
- Favorire l'aggiornamento continuo delle conoscenze

professionali, scientifiche e tecniche di coloro che operano nel campo dell'ingegneria sismica;

- Attivare la costituzione di Commissioni di studio per lo sviluppo e l'approfondimento di temi specifici;
- Promuovere l'elaborazione di pubblicazioni scientifiche e tecniche sui temi istituzionali dell'Associazione;
- Dialogare con gli Enti normatori nazionali ed internazionali e mettere a loro disposizione esperienze progettuali, costruttive e gestionali per l'aggiornamento ed il perfezionamento dei documenti normativi.

Dal 2017 Biemme S.r.l. è socia dell'associazione.



AICO associazione italiana **compositi fibrosi per l'industria delle costruzioni**, è stata fondata il 15 novembre 1996 presso l'**Università degli studi di Bologna**.

L'associazione non ha fini di lucro e si prefigge di:

- Promuovere l'applicazione dei materiali compositi fibrosi (FRP) nell'industria delle costruzioni ed il trasferimento tecnologico;

- Incoraggiare ricerca e sviluppo di questi materiali e dei relativi metodi di applicazione;
- Collaborare con enti accademici e professionali per la diffusione culturale tra studenti e professionisti;
- Contribuire alla preparazione di normative e procedure necessarie ai fini di cui sopra.

Dal 2016 Biemme S.r.l. è socia dell'associazione.

PROGRAMMA DI CALCOLO PER IL PREDIMENSIONAMENTO

Oltre al quaderno tecnico Biemme, per supportare a pieno la progettazione, ha sviluppato un software di calcolo per il predimensionamento.



Completando: cliente
Codice di: Comune (provincia)
Località: (località) via N° civico
Progettista: (Inq.) (Aut.)

TIPO DI MURATURA ESISTENTE

1- Muratura in pietra squadrata
2- Muratura a sacco mista
3- Muratura in pietra a spacco
4- Muratura a sacco di pietra levata
5- Muratura a sacco (sacco spaccato)
6- Muratura in mattoni pieni e tralci di sacco
7- Muratura in mattoni sempre con tralci laterali
8- Muratura in blocchi laterali semipieni
9- Muratura in blocchi laterali semipieni, con giunti veri a sacco
10- Muratura in blocchi di cemento e agugliata
11- Muratura in blocchi di cemento (seccanti)
12- Muratura a vista (seccante)

SPESORE MURATURA ESISTENTE

Altezza muro	h	mm	2700
Larghezza muro	d	mm	3000
Spessore muro	t _m	mm	140
Spessore intonaco	t _{in}	mm	30

LIVELLO DI CONOSCENZA

LC1	Indagine in situ (prima)	FC 1,30
LC2	Indagine in situ (seconda)	FC 1,20
LC3	Indagine in situ (terza)	FC 1,00

Nota: LC1 = 1 e 2 e più valori sperimentali di resistenza
Nota: LC2 = 1 e 2 valori sperimentali di resistenza
Nota: LC3 = 1 e 2 valori sperimentali di resistenza

REDAZIONE

Praesidium

Rinforzo murature

Il programma consente di **definire interventi di rinforzo strutturale di murature con FRCM e CRM** verificando sul pannello murario l'incidenza dell'intonaco armato e valutando analiticamente gli incrementi di:

- compressione verticale ed orizzontale;
- taglio;
- trazione;
- modulo elastico normale;
- modulo elastico tangenziale.

È necessario per le richieste di verifica fornire al ns. ufficio tecnico le caratteristiche geometriche e meccaniche del paramento murario (geometria, caratteristiche meccaniche e classificazione della muratura).

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **Decreto 17 gennaio 2018:** “Norme Tecniche per le Costruzioni”.
- **AC434** (Acceptance criteria for masonry and concrete strengthening using Fabric-Reinforced cementitious matrix (FRCM) composite systems), Annex A.
- **ACI 549.4R-13** Guide to Design and Construction of Externally Bonded Fabric-Reinforced Cementitious Matrix (FRCM) Systems for Repair and Strengthening Concrete and Masonry Structures.
- **CNR-DT 215/2018** “Istruzioni per la Progettazione, l’Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l’utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a matrice inorganica”.
- **Circolare NTC 2018**
- **CNR-DT 200 R1/2013**
- **C.E. n° 7 del 21/01/2019** “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento NTC”



INDICE RISTRUTTURAZIONE

MESSA IN SICUREZZA - CONSOLIDAMENTO SOLAI		pag.
Introduzione all'antifondellamento		20
S1. Antifondellamento a secco di solai in laterocemento con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 250 con viti autofilettanti, flange, squadrette e tasselli		24
S2. Antifondellamento a secco di solai in laterocemento con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 250, tasselli, flange e squadrette		26
S3. Antifondellamento a secco di solai in laterocemento con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 250, viti autofilettanti, rondelle, squadrette e tasselli		28
S4. Antifondellamento a secco di solai in acciaio e laterizio con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 250, viti autofilettanti, rondelle, tasselli e squadrette		30
S5. Antifondellamento di solaio in laterocemento con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 250, viti autofilettanti, flange e intonaco		32
S6. Antifondellamento di solaio in acciaio e laterizio con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 250 , viti autofilettanti, rondelle e intonaco		34
S7. Rinforzo estradossale di solaio con massetto e rete strutturale in fibra di vetro AR e connettori in acciaio Inox Vortex		36
S8. Antifondellamento a secco di solai in laterocemento con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 115, con viti autofilettanti, flange, squadrette e tasselli		38
S9. Antifondellamento di solaio in laterocemento con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 115, viti autofilettanti, flange e intonaco		40
MESSA IN SICUREZZA - INTERVENTI SU MURATURE		pag.
Introduzione alle murature		42
P1. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete strutturale in vetro AR, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale		66
P2. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Glass Connector e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale		68
P3. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale		70
P4. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale		72
P5. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Glass Connector e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale		74

P6. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettore in fibra di vetro AR Open-Hand 2 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	76
P7. Sistema antiribaltamento pareti di tamponamento con connettore in acciaio Inox Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	78
P8. Sistema antiribaltamento pareti di tamponamento con connettori in fibra di vetro AR Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	80
P9. Scarnitura e ristilatura armata dei giunti faccia vista da un lato con connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale, colorata a campione	82
P10. Cordolatura di piano con tessuti unidirezionali in microtrefoli di acciaio, connettori in microtrefoli di acciaio e malta strutturale	84
P11. Cordolatura di piano con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettore in fibra di vetro AR Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	86
P12. Scarnitura e ristilatura armata dei giunti faccia vista con connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale su due lati.	88
P13. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato con rete strutturale in vetro AR, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale e scarnitura e ristilatura armata dei giunti faccia vista con connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale sul secondo lato.	90

INTERVENTI SU STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

	pag.
CA1. Ripristino strutturale e passivazione dei ferri	92
CA2. Riparazione strutturale lesioni	94
CA3. Confinamento pilastri con tessuti unidirezionali in acciaio e malta strutturale	96
CA4. Rinforzo travi a flessione e taglio con tessuti unidirezionali in acciaio e malta strutturale	98
CA5. Rinforzo travi a taglio con tessuti unidirezionali in acciaio e malta strutturale	100
CA6. Confinamento pilastri con rete strutturale in fibra di vetro AR e malta polimero modificata	102
CA7. Rinforzo travi a flessione e taglio con rete strutturale in fibra di vetro AR e malta polimero modificata	104
CA8. Rinforzo travi a taglio con rete strutturale in fibra di vetro AR e malta polimero modificata	106

INDICE RISTRUTTURAZIONE

ARREDO URBANO	pag.
E1. Rinforzo massetto pedonabile per arredo urbano con rete strutturale in fibra di vetro AR	108
E2. Rinforzo massetto drenante carrabile con rete strutturale in fibra di vetro AR	110
E3. Rinforzo massetto drenante carrabile con rete strutturale in fibra di vetro AR e finitura in granulato di pietra naturale drenante	112

INDICE RESTAURO

MESSA IN SICUREZZA - INTERVENTI SU STRUTTURE	pag.
Introduzione al restauro	114
R1. Consolidamento murature con iniezioni di malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	116
R2. Cuci-scuci muratura con malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	118
R3. Rinforzo strutturale di solaio in legno con rete in fibra di vetro AR e Vortex	120
R4. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato con rete in fibra di vetro AR, Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	122
R5. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato con rete in fibra di vetro AR, Glass Connector e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	124
R6. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato con rete in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	126
R7. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati con rete in fibra di vetro AR, Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	128
R8. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati con rete in fibra di vetro AR, Open-Hand 2 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	130
R9. Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati con rete in fibra di vetro AR, Glass Connector e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	132
R10. Cerchiatura e Ristilatura armata dei giunti faccia vista con Fiocco in Vetro AR a secco e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale, colorata a campione	134
R11. Cordolatura sommitale con tessuti unidirezionali e connettori in microtrefole di acciaio e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	136
R12. Cordolatura sommitale con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	138
R13. Armatura strutturale di cordoli con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	140

R14. Cordolatura sommitale di piano con tessuti unidirezionali e connettori in microtrefoli di acciaio e malta strutturale	142
R15. Rinforzo estradossale di volte con rete in fibra di vetro AR, Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	144
R16. Rinforzo intradossale di volte con rete in fibra di vetro AR, Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	146
R17. Rinforzo estradossale e intradossale di volte con rete in fibra di vetro AR, Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	148
R18. Rinforzo estradossale di volte con tessuti unidirezionali e connettori in microtrefoli di acciaio e malta strutturale	150
R19. Rinforzo estradossale di volte con rete in fibra di vetro AR, Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	152
R20. Rinforzo intradossale di volte con rete in fibra di vetro AR, Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	154
R21. Rinforzo estradossale e intradossale di volte con rete in fibra di vetro AR, Open-Hand 2 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	156
R22. Rinforzo estradossale di volte con fasce di rete in fibra di vetro AR, Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale	158

INDICE STABILFLEX

MESSA IN SICUREZZA - CAPANNONI INDUSTRIALI	pag.
Introduzione Sistema Stabilflex	160
Z1. Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dissipatore antisismico applicato sotto trave / lato pilastro, con travi e pilastri delle stesse dimensioni	172
Z2. Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dissipatori antisismici applicati sotto trave / lato pilastro con travi e pilastri delle stesse dimensioni, dove il progetto necessita di più dissipatori	173
Z3. Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dissipatori antisismici applicati fronte trave / fronte pilastro con travi e pilastri delle stesse dimensioni, dove il progetto necessita di più dissipatori	174
Z4. Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dissipatori antisismici applicati fronte trave / fronte pilastro con travi e pilastri delle stesse dimensioni, dove il progetto necessita di più dissipatori, e sono presenti impianti di vario genere	175
Z5. Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dispositivo antisismico applicato sotto trave / lato pilastro con travi e pilastri di diverse dimensioni	176
Z6. Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dissipatori antisismici applicati fronte trave / lato pilastro con travi e pilastri di diverse dimensioni, dove il progetto necessita di più dissipatori	177
Z7. Messa in sicurezza delle coperture di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dispositivo antisismico applicato fra tegolo doppio T e trave	179
Z8. Messa in sicurezza delle coperture di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dispositivo antisismico applicato fra tegolo alare e trave	180
Z9. Messa in sicurezza delle pareti di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dispositivo antisismico applicato lato pilastro / fronte pannello di tamponatura	181



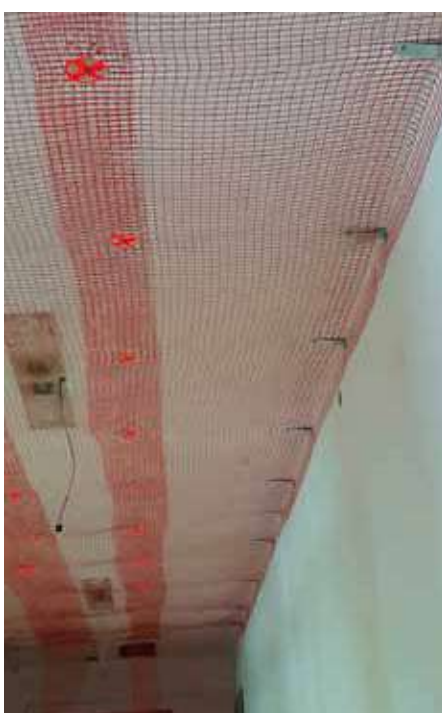
SFONDELLAMENTO DEI SOLAI



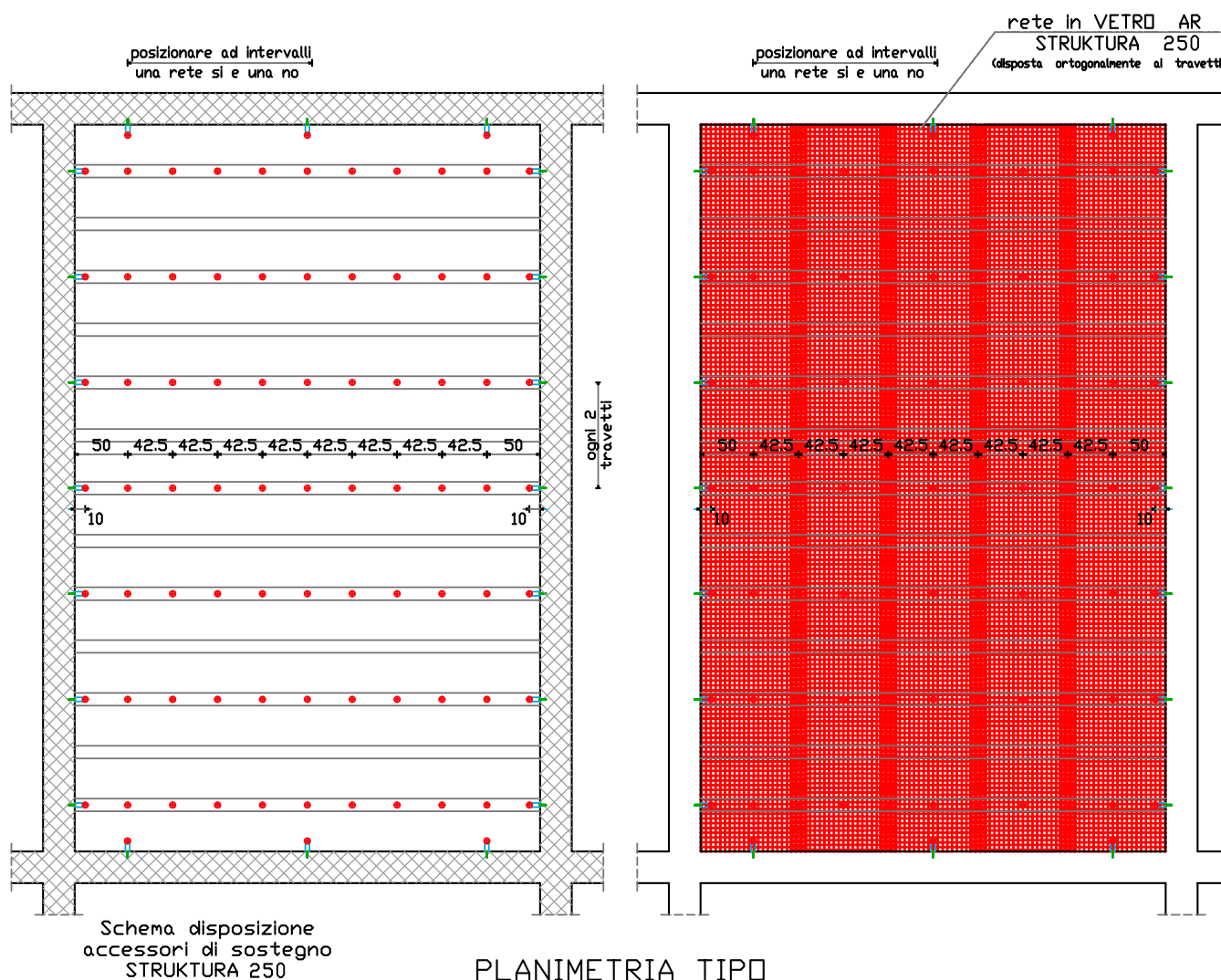
Il fenomeno dello **sfondellamento** dei solai rappresenta oggi una problematica spesso ricorrente che porta alla caduta degli interposti in laterizio (chiamati anche fondelli, da questo il termine sfondellamento) o di porzioni di esso. Tale fenomeno interessa **sia i solai in laterocemento che quelli in acciaio laterizio** e può dipendere da diverse cause che possono avere origine progettuale-realizzativa (per deficit progettuali, per errata realizzazione, ecc.), funzionale (per modifica dei carichi) e/o ambientale (danni causati da infiltrazioni d'acqua, ecc.).

Il problema principale di tale fenomeno è che la rottura dei setti verticali degli interposti in laterizio è di tipo fragile e avviene quasi sempre rapidamente senza permettere lo sgombero dei locali in sicurezza e questo porta a possibili forti rischi per l'incolumità delle persone.

Biemme è stata una delle prime società in Italia a progettare e ad inserire in gamma dei prodotti dedicati all'antisfondellamento dei solai ovvero rete in fibra di vetro strutturale alcalino resistente AR GLASS con il contributo di connettori e flange di fissaggio.



SCHEMA INSTALLAZIONE TIPO:

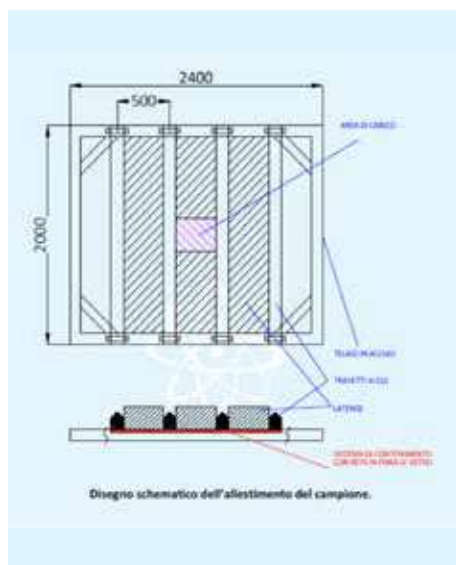


L'azienda ha voluto testare sul campo tali prodotti, attraverso prove sperimentali, eseguite presso il laboratorio di prove dell'**Istituto Giordano di Bellaria-Igea Marina (RN)**.

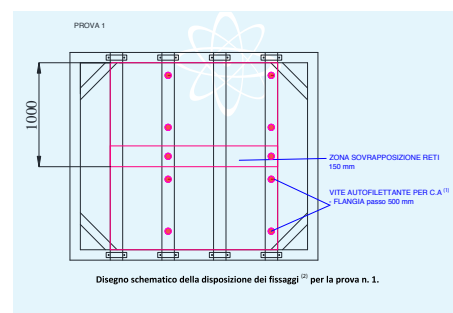
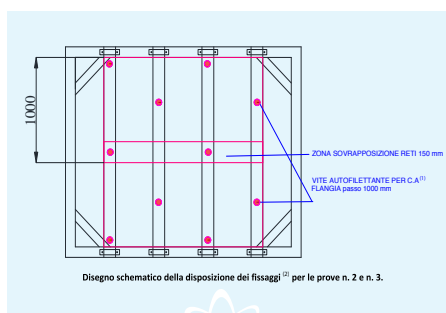
È stato simulato il comportamento del sistema antisfondellamento applicato su una struttura reale, attraverso la realizzazione di solaio in laterocemento (2 m x 1,6 m), formato da 4 travetti in c.a.p. disposti ad un interasse di 0,50 m.

Su tale struttura, è stato poi realizzato all'intradosso, un rinforzo con **rete in fibra di vetro alcalino resistente GLASSTEX STRUKTURA GT AR 250** e connettori di fissaggio con due soluzioni differenti, la prima senza il supporto di un intonaco strutturale e la seconda con accoppiamento rete + intonaco strutturale.

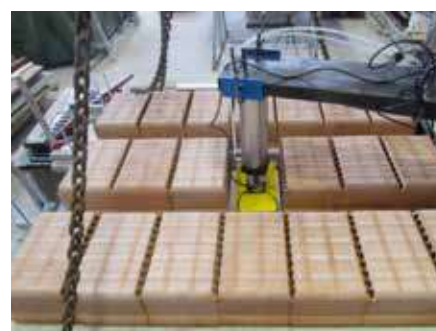
TEST ESEGUITI IN LABORATORIO



Come da schemi di seguito riportati:
nella zona estradossale del solaio è stato applicato un carico controllato nell'area corrispondente ad un interposto in laterizio mediante un sistema di pressione pneumatico/oleodinamico collegato ad una cella di carico per la misura real time del carico applicato.



PROVE SPERIMENTALI ESEGUITE SUL SISTEMA ANTISFONDELLAMENTO A SECCO



PROVE SPERIMENTALI ESEGUITE SUL SISTEMA ANTISFONDELLAMENTO CON INTONACATURA ARMATA



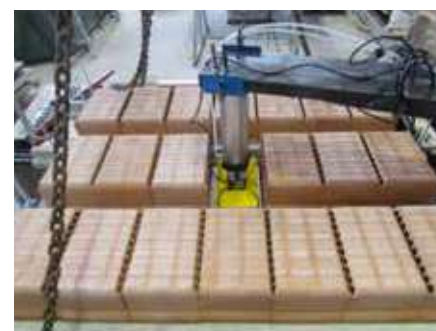
REALIZZAZIONE DEL SOLAIO



INSTALLAZIONE DEL SISTEMA



APPLICAZIONE DELL'INTONACO
STRUTTURALE



SPINTA CON MARTINETTO



INIZIO CEDIMENTO



TERMINE DELLA PROVA

I risultati di tale sperimentazione sono stati più che soddisfacenti. Il sistema a secco ha raggiunto il collasso ad un carico compreso tra i 138 e i 148,7 kg, mentre per il sistema con intonaco armato si è arrivati a ben 877 kg per area di interposto. Considerando che il peso di un interposto in laterizio con 2 cm d'intonaco è di circa 12-13 kg i carichi raggiunti durante le sperimentazioni permettono al progettista di avere elevati standard di sicurezza.

MESSA IN SICUREZZA

CONSOLIDAMENTO SOLAI



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di solai in laterocemento soggetti a fenomeni di sfondellamento per prevenire la caduta di porzioni d'intonaco, laterizi o il copriferro dei travetti.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Pulizia dei ferri di armatura esposti dei travetti
- Applicazione boiaccia passivante sui ferri di armatura dei travetti
- Applicazione malta da ripristino sui travetti
- Ricostruzione dell'intonaco ammalorato esistente

FASE

SISTEMA CERTIFICATO

Antisfondellamento a secco di solai in laterocemento con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 250 con viti autofilettanti, flange, squadrette e tasselli

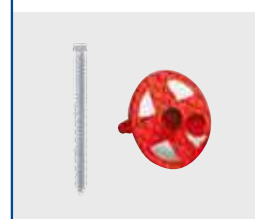
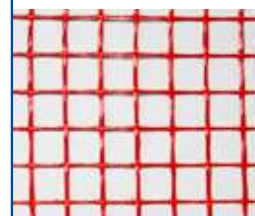
VOCE DI CAPITOLATO

Messa in sicurezza intradossale di solaio in laterocemento dal fenomeno dello sfondellamento mediante applicazione di rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 25x25 mm, peso tessuto greggio 182 g/m², peso tessuto apprettato 280 g/m², resistenza a trazione (ordito) 38 kN/m, resistenza a trazione (trama) 38 kN/m, allungamento a rottura 1,70 %.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto mediante verifica dell'intonaco esistente, asportazione delle porzioni dello stesso degradato e in fase di distacco. Verifica delle condizioni dei travetti in calcestruzzo armato e se necessario eseguire intervento di passivazione dei ferri con boiaccia passivante contenente inibitori di corrosione tipo BM FER di Biemme S.r.l. e ripristino del copriferro con malta premiscelata tixotropica strutturale classe R3, tipo BM TIXOMONO o BM TIXOMONO RAPID (prodotto a presa rapida) di Biemme S.r.l.. Eseguire eventuale ripristino volumetrico dell'intradosso del solaio con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale, classe M15 secondo EN 998-2; classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. e ove necessario riempimento dei vuoti dovuti alla rottura degli interposti in laterizio con pannelli in EPS.

Applicazione di rete di rinforzo GLASSTEX STRUKTURA 250, posata in senso ortogonale ai travetti, avendo cura di sovrapporre i lembi terminali della rete di almeno 10 cm. Collegamento rete in fibra di vetro strutturale AR tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 sui travetti tramite viti autofilettanti per calcestruzzo tipo VITE PER CALCESTRUZZO di Biemme S.r.l. e flange di fissaggio tipo FLANGIA DI FISSAGGIO di Biemme S.r.l., da eseguirsi almeno a travetti alternati e ad interasse di 42,5 cm. Ancoraggio al perimetro dei solai mediante squadrette metalliche tipo SQUADRETTA METALLICA di Biemme S.r.l. a 5 fori 120x35 mm, in acciaio zincato, tramite n. 2 tasselli a 4 vie tipo TASSELLO A 4 VIE di Biemme S.r.l. (1 lato solaio + 1 cordolo in c.a.) d = 8 mm ed l = 50 mm disposti almeno uno ogni 50 cm.



COMPONENTI DEL SISTEMA

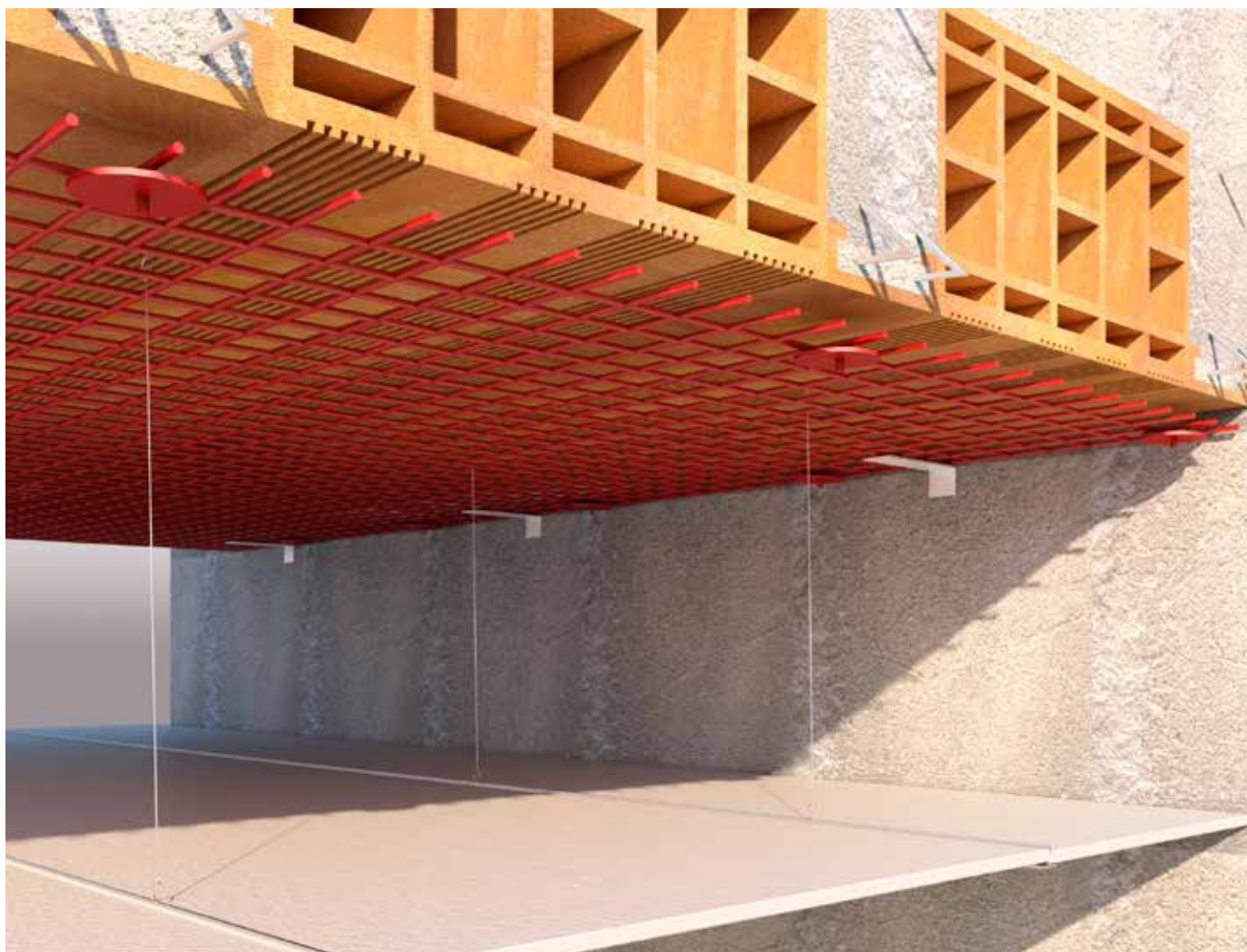
Installazione del Sistema

- Esecuzione fori nei travetti
- Applicazione rete di rinforzo in fibra di vetro ortogonale ai travetti
- Collegamento rete con viti per calcestruzzo e flange
- Esecuzione fori nella parete e all'intradosso del solaio lungo il perimetro
- Applicazione squadretta metallica con tasselli

FASE

MESSA IN SICUREZZA

CONSOLIDAMENTO SOLAI



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di solai in laterocemento soggetti a fenomeni di sfondellamento per prevenire la caduta di porzioni d'intonaco, laterizi o il copriferro dei travetti.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Pulizia dei ferri di armatura esposti dei travetti
- Applicazione boiaccia passivante sui ferri di armatura dei travetti
- Applicazione malta da ripristino sui travetti
- Ricostruzione dell'intonaco ammalorato esistente

FASE

Antisfondellamento a secco di solai in laterocemento con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 250, tasselli, flange e squadrette

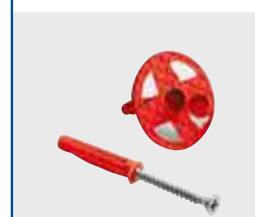
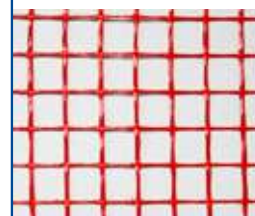
VOCE DI CAPITOLATO

Messa in sicurezza intradossale di solaio in laterocemento dal fenomeno dello sfondellamento mediante applicazione di rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 25x25 mm, peso tessuto greggio 182 g/m², peso tessuto apprettato 280 g/m², resistenza a trazione (ordito) 38 kN/m, resistenza a trazione (trama) 38 kN/m, allungamento a rottura 1,70 %.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto mediante verifica dell'intonaco esistente, asportazione delle porzioni dello stesso degradato e in fase di distacco. Verifica delle condizioni dei travetti in calcestruzzo armato e se necessario eseguire intervento di passivazione dei ferri con boiaccia passivante contenente inibitori di corrosione tipo BM FER di Biemme S.r.l. e ripristino del copriferro con malta premiscelata tixotropica strutturale classe R3, tipo BM TIXOMONO o BM TIXOMONO RAPID (prodotto a presa rapida) di Biemme S.r.l.. Eseguire eventuale ripristino volumetrico dell'intradosso del solaio con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale, classe M15 secondo EN 998-2; classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. e ove necessario riempimento dei vuoti dovuti alla rottura degli interposti in laterizio con pannelli in EPS.

Applicazione di rete di rinforzo GLASSTEX STRUKTURA 250, posata in senso ortogonale ai travetti, avendo cura di sovrapporre i lembi terminali della rete di almeno 10 cm. Collegamento della rete in fibra di vetro AR tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 sui travetti con tasselli universali a 4 vie tipo TASSELLO A 4 VIE di Biemme S.r.l., diametro foratura 8 mm, dimensione vite zincata 6x70 mm, dimensioni tassello in nylon 8x40 mm e flange di fissaggio tipo FLANGIA DI FISSAGGIO di Biemme S.r.l., da eseguirsi almeno a travetti alternati e ad interasse di 42,5 cm. Ancoraggio al perimetro dei solai mediante squadrette metalliche tipo SQUADRETTA METALLICA di Biemme S.r.l. a 5 fori 120x35 mm, in acciaio zincato, tramite n. 2 tasselli a 4 vie tipo TASSELLO A 4 VIE di Biemme S.r.l. (1 lato solaio + 1 cordolo in c.a.) d = 8 mm ed l = 50 mm disposti almeno uno ogni 50 cm.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione fori nei travetti
- Applicazione rete di rinforzo in fibra di vetro ortogonale ai travetti
- Collegamento rete con tasselli e flange
- Esecuzione fori nella parete e all'intradosso del solaio lungo il perimetro
- Applicazione squadretta metallica con tasselli

FASE

MESSA IN SICUREZZA

CONSOLIDAMENTO SOLAI



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di solai in laterocemento soggetti a fenomeni di sfondellamento per prevenire la caduta di porzioni d'intonaco, laterizi o il copriferro dei travetti.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Pulizia dei ferri di armatura esposti dei travetti
- Applicazione boiaccia passivante sui ferri di armatura dei travetti
- Applicazione malta da ripristino sui travetti
- Ricostruzione dell'intonaco ammalorato esistente

FASE

Antisfondellamento a secco di solai in laterocemento con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 250, viti autofilettanti, rondelle, squadrette e tasselli

VOCE DI CAPITOLATO

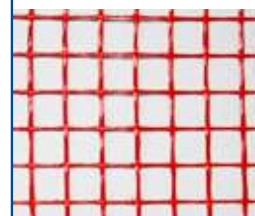
Messa in sicurezza intradossale di solaio in laterocemento dal fenomeno dello sfondellamento mediante applicazione di rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 25x25 mm, peso tessuto greggio 182 g/m², peso tessuto apprettato 280 g/m², resistenza a trazione (ordito) 38 kN/m, resistenza a trazione (trama) 38 kN/m, allungamento a rottura 1,70 %.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto mediante verifica dell'intonaco esistente, asportazione delle porzioni dello stesso degradato e in fase di distacco. Verifica delle condizioni dei travetti in calcestruzzo armato e se necessario eseguire intervento di passivazione dei ferri con boiaccia passivante contenente inibitori di corrosione tipo BM FER di Biemme S.r.l. e ripristino del copriferro con malta strutturale tixotropica strutturale classe R3, tipo BM TIXOMONO o BM TIXOMONO RAPID (prodotto a presa rapida) di Biemme S.r.l.. Eseguire eventuale ripristino volumetrico dell'intradosso del solaio con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale, classe M15 secondo EN 998-2; classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. e ove necessario riempimento dei vuoti dovuti alla rottura degli interposti in laterizio con pannelli in EPS.

Applicazione di rete di rinforzo GLASSTEX STRUKTURA 250, posata in senso ortogonale ai travetti, avendo cura di sovrapporre i lembi terminali della rete di almeno 10 cm. Collegamento della rete in fibra di vetro AR tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 sui travetti tramite viti autofilettanti per calcestruzzo tipo VITE PER CALCESTRUZZO di Biemme S.r.l. e rondella metallica tipo RONDELLA METALLICA di Biemme S.r.l., da eseguirsi almeno a travetti alternati e ad interasse di 42,5 cm.

Ancoraggio al perimetro dei solai mediante squadrette metalliche tipo SQUADRETTA METALLICA di Biemme S.r.l. a 5 fori 120x35 mm, in acciaio zincato, tramite n. 2 tasselli a 4 vie tipo TASSELLO A 4 VIE di Biemme S.r.l. (1 lato solaio + 1 cordolo in c.a.) d = 8 mm ed l = 50 mm disposti almeno uno ogni 50 cm.



COMPONENTI DEL SISTEMA

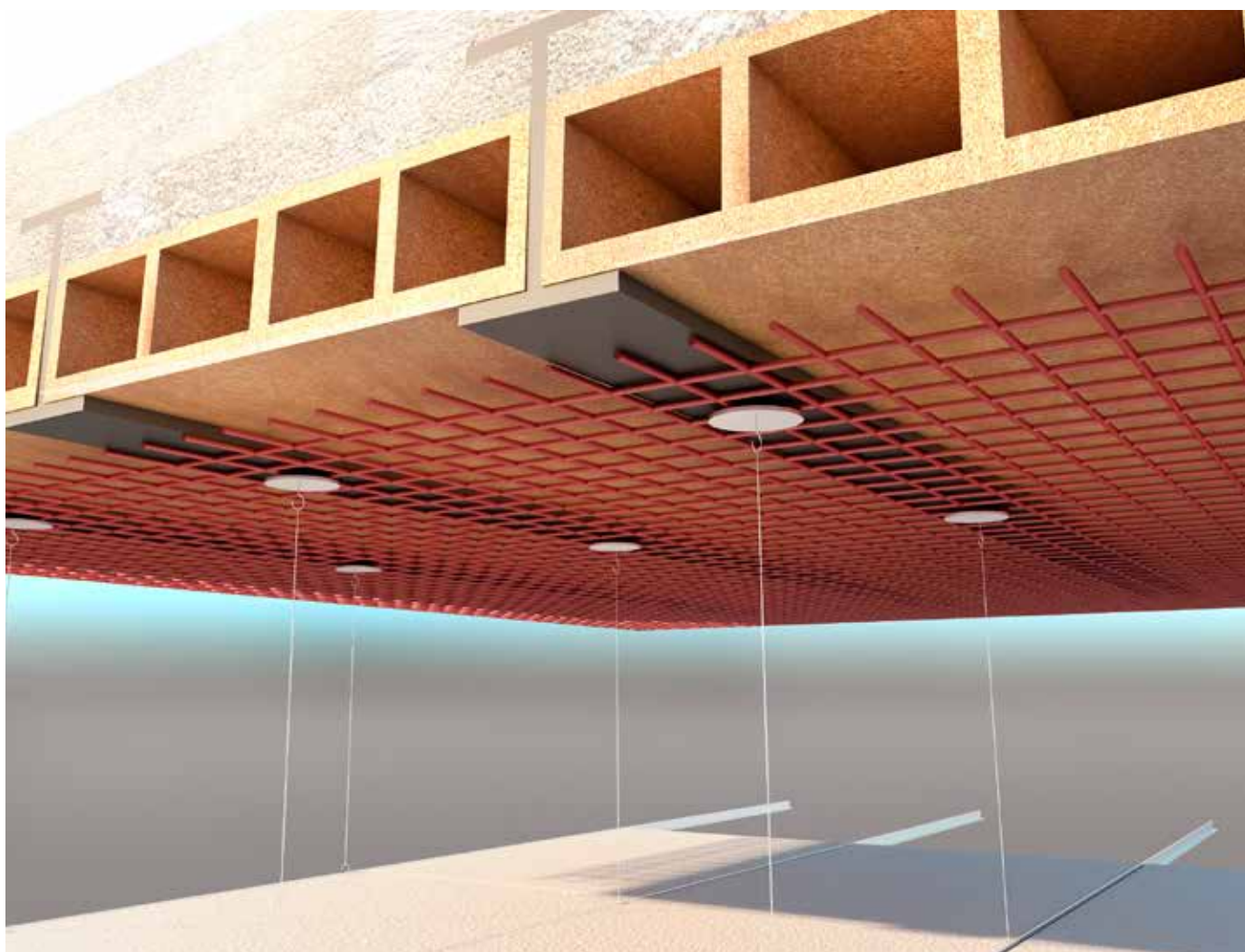
Installazione del Sistema

- Esecuzione fori nei travetti
- Applicazione rete in fibra di vetro ortogonale ai travetti
- Collegamento rete con viti e rondelle
- Esecuzione fori nella parete e all'intradosso del solaio lungo il perimetro
- Applicazione squadretta metallica con tasselli



FASE

MESSA IN SICUREZZA CONSOLIDAMENTO SOLAI



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di solai in acciaio e laterizio soggetti a fenomeni di sfondellamento per prevenire la caduta di porzioni d'intonaco e/o laterizi.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Pulizia dei travetti metallici
- Applicazione boiaccia passivante sui travetti metallici
- Ricostruzione dell'intonaco ammalorato esistente

FASE

S4

SISTEMA CERTIFICATO

Antisfondellamento a secco di solai in acciaio e laterizio con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 250, viti autofilettanti, rondelle, tasselli e squadrette

VOCE DI CAPITOLATO

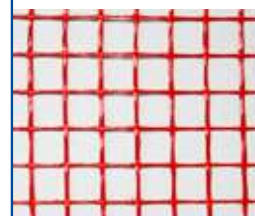
Messa in sicurezza intradossale di solaio in laterocemento dal fenomeno dello sfondellamento mediante applicazione di rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 25x25 mm, peso tessuto greggio 182 g/m², peso tessuto apprettato 280 g/m², resistenza a trazione (ordito) 38 kN/m, resistenza a trazione (trama) 38 kN/m, allungamento a rottura 1,70 %.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto mediante verifica dell'intonaco esistente, asportazione delle porzioni dello stesso degradato e in fase di distacco. Verifica delle condizioni dei travetti e se necessario, eseguire un intervento di ripristino e di pulizia dalle scaglie di ruggine e passivazione della superficie con boiacca passivante contenente inibitori di corrosione tipo BM FER di Biemme S.r.l.. Eseguire eventuale ripristino volumetrico dell'intradosso del solaio con malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale, classe M15 secondo EN 998-2; classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l.

Applicazione di rete di rinforzo GLASSTEX STRUKTURA 250, posata in senso ortogonale ai travetti metallici, avendo cura di sovrapporre i lembi terminali della rete di almeno 10 cm. Collegamento della rete in fibra di vetro AR tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 sui travetti mediante viti autofilettanti per metallo tipo VITE PER METALLO di Biemme S.r.l. e rondelle metalliche tipo RONDELLA METALLICA di Biemme S.r.l., da eseguirsi almeno a travetti alternati e ad interasse di 42,5 cm.

Ancoraggio al perimetro dei solai mediante squadrette metalliche tipo SQUADRETTA METALLICA di Biemme S.r.l. a 5 fori 120x35 mm, in acciaio zincato, tramite n. 2 tasselli a 4 vie tipo TASSELLO A 4 VIE di Biemme S.r.l. (1 lato solaio + 1 cordolo in c.a.) d = 8 mm ed l = 50 mm disposti almeno uno ogni 50 cm.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione fori nei travetti metallici
- Applicazione rete di rinforzo in fibra di vetro ortogonale ai travetti metallici
- Collegamento rete con viti e rondelle
- Esecuzione fori nella parete e all'intradosso del solaio lungo il perimetro
- Applicazione squadretta metallica con tasselli

FASE

MESSA IN SICUREZZA

CONSOLIDAMENTO SOLAI



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di solai in laterocemento soggetti a fenomeni di sfondellamento per prevenire la caduta di porzioni d'intonaco, laterizi o il copriferro dei travetti.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Pulizia dei ferri di armatura esposti dei travetti
- Applicazione boiaccia passivante sui ferri di armatura dei travetti
- Applicazione malta da ripristino sui travetti
- Ricostruzione dell'intonaco ammalorato esistente

FASE

SISTEMA CERTIFICATO

Antisfondellamento di solaio in laterocemento con rete strutturale in fibra di vetro AR STRUKTURA 250, viti autofilettanti, flange e intonaco

VOCE DI CAPITOLATO

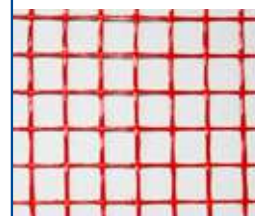
Messa in sicurezza intradosale di solaio in laterocemento dal fenomeno dello sfondellamento mediante esecuzione d'intonacatura armata con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 25 x 25 mm, peso tessuto greggio 182 g/m², peso tessuto apprettato 280 g/m², resistenza a trazione (ordito) 38 kN/m, resistenza a trazione (trama) 38 kN/m, allungamento a rottura 1,70 %, annegata all'interno di uno strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL3,5, classe M15 secondo EN 998-2, classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto mediante verifica dell'intonaco esistente, asportazione delle porzioni dello stesso degradato e in fase di distacco. Verifica delle condizioni dei travetti in calcestruzzo armato e se necessario eseguire intervento di passivazione dei ferri con boiaccia passivante contenente inibitori di corrosione tipo BM FER di Biemme S.r.l. e ripristino del copriferro con malta tixotropica strutturale premiscelata classe R3, tipo BM TIXOMONO o BM TIXOMONO RAPID (prodotto a presa rapida) di Biemme S.r.l.. Eseguire se necessario ripristino volumetrico dell'intradosso del solaio con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale, classe M15 secondo EN 998-2; classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. e ove necessario riempimento dei vuoti dovuti alla rottura degli interposti in laterizio con pannelli in EPS.

Applicazione di rete di rinforzo GLASSTEX STRUKTURA 250, posata in senso ortogonale ai travetti, avendo cura di sovrapporre i lembi terminali della rete di almeno 10 cm. Collegamento della rete in fibra di vetro AR tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 sui travetti tramite viti autofilettanti per calcestruzzo tipo VITE PER CALCESTRUZZO di Biemme S.r.l. e flange di fissaggio tipo FLANGIA DI FISSAGGIO di Biemme S.r.l., diametro foro 8 mm, da eseguirsi almeno a travetti alternati e ad interasse di 42,5 cm.

Saturare il supporto con acqua e applicare la malta in due strati per uno spessore di circa 2 cm, la rete strutturale dovrà essere annegata a circa metà dello spessore della malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL3,5, classe M15 secondo EN 998-2, classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione fori nei travetti
- Applicazione rete di rinforzo in fibra di vetro ortogonale ai travetti
- Collegamento rete con viti e flange
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione del primo strato di malta strutturale
- Applicazione del secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA

CONSOLIDAMENTO SOLAI



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di solai in acciaio e laterizio soggetti a fenomeni di sfondellamento per prevenire la caduta di porzioni d'intonaco e/o laterizi.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Pulizia dei travetti metallici
- Applicazione boiaccia passivante sui travetti
- Ricostruzione dell'intonaco distaccato ammalorato

FASE

SISTEMA CERTIFICATO

Antisfondellamento di solaio in acciaio e laterizio con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 250, viti autofilettanti, rondelle e intonaco

VOCE DI CAPITOLATO

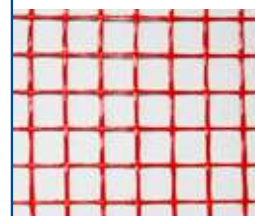
Messa in sicurezza intradossale di solaio in acciaio laterizio dal fenomeno dello sfondellamento mediante applicazione di rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 25x25 mm, peso tessuto greggio 182 g/m², peso tessuto apprettato 280 g/m², resistenza a trazione (ordito) 38 kN/m, resistenza a trazione (trama) 38 kN/m, allungamento a rottura 1,70 %, annegata all'interno di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL3,5, classe M15 secondo EN 998-2, classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto mediante verifica dell'intonaco esistente, asportazione delle porzioni dello stesso degradato e in fase di distacco. Verifica delle condizioni dei travetti e se necessario, eseguire un intervento di pulizia dalle scaglie di ruggine e passivazione della superficie con boiaccia passivante contenente inibitori di corrosione tipo BM FER di Biemme S.r.l.. Eseguire eventuale ripristino volumetrico dell'intradosso del solaio con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale, classe M15 secondo EN 998-2, classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l.

Applicazione di rete di rinforzo GLASSTEX STRUKTURA 250, posata in senso ortogonale ai travetti metallici, avendo cura di sovrapporre i lembi terminali della rete di almeno 10 cm. Collegamento della rete in fibra di vetro AR tipo GLASSTEX STRUKTURA 250 sui travetti mediante viti autofilettanti per metallo tipo VITE PER METALLO di Biemme S.r.l. e rondelle metalliche tipo RONDELLA METALLICA di Biemme S.r.l., da eseguirsi almeno a travetti alternati e ad interasse di 42,5 cm.

Saturare il supporto con acqua e applicare la malta in due strati per uno spessore di circa 2 cm, la rete strutturale dovrà essere annegata a circa metà dello spessore della malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL3,5, classe M15 secondo EN 998-2, classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione fori nei travetti
- Applicazione rete di rinforzo in fibra di vetro ortogonale ai travetti metallici
- Collegamento rete con viti e rondelle
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione del primo strato di malta strutturale
- Applicazione del secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA CONSOLIDAMENTO SOLAI



L'intervento ha come obiettivo l'aumento della portanza, la ripartizione degli sforzi e il trasferimento delle azioni orizzontali di solai in laterocemento e acciaio-laterizio attraverso la realizzazione di cappa collaborante estradosale a basso spessore armata con rete in fibra di vetro.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Eventuale eliminazione del precedente massetto decoeso
- Pulizia del piano di posa

FASE

Rinforzo estradossale di solaio con massetto e rete strutturale in fibra di vetro AR e connettori in acciaio Inox Vortex

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo strutturale estradossale di solaio in laterocemento esistente mediante l'utilizzo di rete in fibra di vetro AR, connettore in acciaio Inox AISI 304/316 e calcestruzzo preconfezionato strutturale.

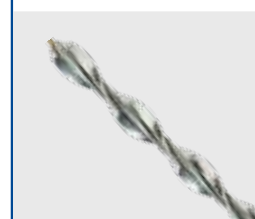
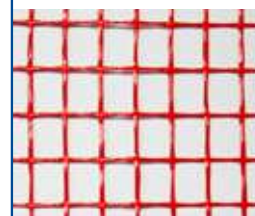
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto mediante accurata pulizia di polveri e di parti incoerenti presenti sull' estradosso del solaio e se necessario successiva applicazione di uno strato a pennello/ruolo o airless di primer consolidante trasparente minerale all'acqua, a base di silicato di potassio modificato con particolari leganti compatibili, conforme alla norma DIN 18363 punto 2.4.6, tipo BM PRIMER di Biemme S.r.l. avente le seguenti caratteristiche: peso specifico (UNI EN ISO 2811-1) $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ pari a 1010 ± 20 g/l, permeabilità al vapore acqueo e classificazione (UNI EN ISO 7783-2): 0, contenuto COV (DIR. 2004/42/ CE): 30 g/l di COV. Realizzazione di un numero idoneo di prefori per metro quadrato, di diametro 10 mm e adeguata pulizia degli stessi con aria compressa. Applicazione all'interno dei prefori, mediante siringa apposita di ancorante chimico.

Inserimento di barre elicoidali trafilate a freddo in acciaio Inox AISI 304/316 tipo VORTEX di Biemme Srl avente le seguenti caratteristiche: diametro esterno 8 mm, diametro interno 3,8 mm, sezione resistente $10,4 \text{ mm}^2$, carico ultimo di rottura a trazione 12,1 kN, resistenza a trazione 1.163,46 MPa, modulo elastico 125 GPa; il prodotto sarà preventivamente tagliato a lunghezza utile.

Getto del primo strato di massetto, sul massetto ancora fresco, posa in opera di rete strutturale in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino resistente) contenente biossido di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese e apprettata tipo GLASSTEX STRUKTURA 330 di Biemme S.r.l. avente le seguenti caratteristiche: peso tessuto apprettato 335 g/m^2 , peso tessuto greggio 235 g/m^2 , dimensioni maglie $50 \times 50 \text{ mm}$, resistenza a trazione (ordito) 56 kN/m , resistenza a trazione (trama) 56 kN/m . Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm.

Piegatura manuale a "L" di 15 cm all'extradosso del solaio del connettore elicoidale VORTEX, posa in opera del secondo strato di massetto.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Applicazione del primer
- Esecuzione dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento dei Vortex
- Getto del primo strato di massetto
- Posizionamento rete
- Piegatura dei Vortex
- Getto dell'ultimo strato di massetto

FASE

MESSA IN SICUREZZA CONSOLIDAMENTO SOLAI



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di solai in laterocemento soggetti a fenomeni di sfondellamento per prevenire la caduta di porzioni d'intonaco, laterizi o il copriferro dei travetti.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Pulizia dei ferri di armatura esposti dei travetti
- Applicazione boiaccia passivante sui ferri di armatura dei travetti
- Applicazione malta da ripristino sui travetti
- Ricostruzione dell'intonaco ammalorato esistente

FASE

SISTEMA CERTIFICATO

Antisfondellamento a secco di solai in laterocemento con rete strutturale in vetro AR STRUKTURA 115 con viti autofilettanti, flange, squadrette e tasselli

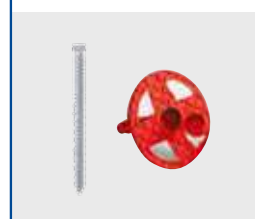
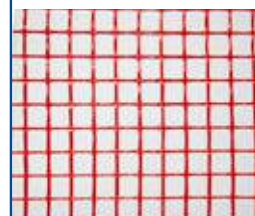
VOCE DI CAPITOLATO

Messa in sicurezza intradossale di solaio in laterocemento dal fenomeno dello sfondellamento mediante applicazione di rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 115 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 12x12 mm, peso tessuto greggio 84 g/m², peso tessuto apprettato 112 g/m², resistenza a trazione (ordito) 23 kN/m, resistenza a trazione (trama) 26 kN/m, allungamento a rottura 1,50 %.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto mediante verifica dell'intonaco esistente, asportazione delle porzioni dello stesso degradato e in fase di distacco. Verifica delle condizioni dei travetti in calcestruzzo armato e se necessario eseguire intervento di passivazione dei ferri con boiaccia passivante contenente inibitori di corrosione tipo BM FER di Biemme S.r.l. e ripristino del copriferro con malta premiscelata tixotropica strutturale classe R3, tipo BM TIXOMONO o BM TIXOMONO RAPID (prodotto a presa rapida) di Biemme S.r.l.. Eseguire eventuale ripristino volumetrico dell'intradosso del solaio con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale, classe M15 secondo EN 998-2; classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. e ove necessario riempimento dei vuoti dovuti alla rottura degli interposti in laterizio con pannelli in EPS.

Applicazione di rete di rinforzo GLASSTEX STRUKTURA 115, posata in senso ortogonale ai travetti, avendo cura di sovrapporre i lembi terminali della rete di almeno 10 cm. Collegamento rete in fibra di vetro strutturale AR tipo GLASSTEX STRUKTURA 115 sui travetti tramite viti autofilettanti per calcestruzzo tipo VITE PER CALCESTRUZZO di Biemme S.r.l. e flange di fissaggio tipo FLANGIA DI FISSAGGIO di Biemme S.r.l., da eseguirsi almeno a travetti alternati e ad interasse di 42,5 cm. Ancoraggio al perimetro dei solai mediante squadrette metalliche tipo SQUADRETTA METALLICA di Biemme S.r.l. a 5 fori 120x35 mm, in acciaio zincato, tramite n. 2 tasselli a 4 vie tipo TASSELLO A 4 VIE di Biemme S.r.l. (1 lato solaio + 1 cordolo in c.a.) d = 8 mm ed l = 50 mm disposti almeno uno ogni 50 cm.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione fori nei travetti
- Applicazione rete di rinforzo in fibra di vetro ortogonale ai travetti
- Collegamento rete con viti per calcestruzzo e flange
- Esecuzione fori nella parete e all'intradosso del solaio lungo il perimetro
- Applicazione squadretta metallica con tasselli

FASE

MESSA IN SICUREZZA

CONSOLIDAMENTO SOLAI



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di solai in laterocemento soggetti a fenomeni di sfondellamento per prevenire la caduta di porzioni d'intonaco, laterizi o il copriferro dei travetti.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Pulizia dei ferri di armatura esposti dei travetti
- Applicazione boiaccia passivante sui ferri di armatura dei travetti
- Applicazione malta da ripristino sui travetti
- Ricostruzione dell'intonaco ammalorato esistente

FASE

SISTEMA CERTIFICATO

Antisfondellamento di solaio in laterocemento con rete strutturale in fibra di vetro AR STRUKTURA 115, viti autofilettanti, flange e intonaco

VOCE DI CAPITOLATO

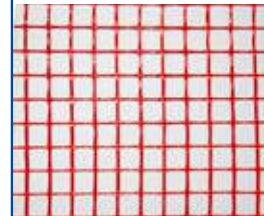
Messa in sicurezza intradosale di solaio in laterocemento dal fenomeno dello sfondellamento mediante esecuzione d'intonacatura armata con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 115 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 12 x 12 mm, peso tessuto greggio 84 g/m², peso tessuto apprettato 112 g/m², resistenza a trazione (ordito) 23 kN/m, resistenza a trazione (trama) 26 kN/m, allungamento a rottura 1,50 %, annegata all'interno di uno strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL3,5, classe M15 secondo EN 998-2, classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto mediante verifica dell'intonaco esistente, asportazione delle porzioni dello stesso degradato e in fase di distacco. Verifica delle condizioni dei travetti in calcestruzzo armato e se necessario eseguire intervento di passivazione dei ferri con boiacca passivante contenente inibitori di corrosione tipo BM FER di Biemme S.r.l. e ripristino del copriferro con malta tixotropica strutturale premiscelata classe R3, tipo BM TIXOMONO o BM TIXOMONO RAPID (prodotto a presa rapida) di Biemme S.r.l.. Eseguire se necessario ripristino volumetrico dell'intradosso del solaio con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale, classe M15 secondo EN 998-2; classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. e ove necessario riempimento dei vuoti dovuti alla rottura degli interposti in laterizio con pannelli in EPS.

Applicazione di rete di rinforzo GLASSTEX STRUKTURA 115, posata in senso ortogonale ai travetti, avendo cura di sovrapporre i lembi terminali della rete di almeno 10 cm. Collegamento della rete in fibra di vetro AR tipo GLASSTEX STRUKTURA 115 sui travetti tramite viti autofilettanti per calcestruzzo tipo VITE PER CALCESTRUZZO di Biemme S.r.l. e flange di fissaggio tipo FLANGIA DI FISSAGGIO di Biemme S.r.l., diametro foro 8 mm, da eseguirsi almeno a travetti alternati e ad interasse di 42,5 cm.

Saturare il supporto con acqua e applicare la malta in due strati per uno spessore di circa 2 cm, la rete strutturale dovrà essere annegata a circa metà dello spessore della malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL3,5, classe M15 secondo EN 998-2, classe CS IV secondo EN 998-1 tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione fori nei travetti
- Applicazione rete di rinforzo in fibra di vetro ortogonale ai travetti
- Collegamento rete con viti e flange
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione del primo strato di malta strutturale
- Applicazione del secondo strato di malta strutturale

FASE

PROVE SPERIMENTALI CONNETTORI TRASVERSALI UNIVERSITÀ DI BERGAMO

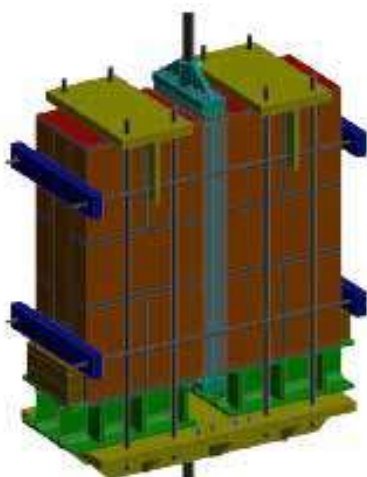


Figura 1. Layout banco di prova

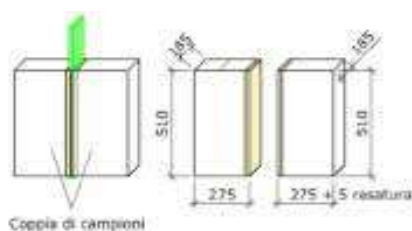
Presso il **Laboratorio Prove Materiali dell'Università di Bergamo**, è stato analizzato il comportamento dell'interfaccia rinforzo-muratura con prove di scorrimento monotone e cicliche nel caso di utilizzo o meno di connettori Vortex, barre elicoidali in acciaio Inox, in abbinamento alla rete strutturale in fibra di vetro Struktura 430 di Biemme S.r.l.. Il banco di prova è stato progettato in modo da applicare il carico contemporaneamente agli strati di rinforzo di ognuno dei campioni realizzati così da indurre uno scorrimento relativo tra gli strati di rinforzo e i substrati costituiti dalla muratura, come mostrato in Figura 1.

Soluzioni di rinforzo:

- **Rete in fibra di vetro strutturale** inserita in uno strato di intonaco esterno;
- **Connettori Vortex** inseriti da un lato nel substrato in muratura e dall'altro in uno strato di intonaco esterno;
- **Accoppiamento connettori Vortex e rete in fibra di vetro** inseriti in uno strato di intonaco esterno.

I connettori sono inseriti all'interno della muratura con inclinazione pari a 45° e piegati per un tratto all'interno della malta utilizzata per lo strato di rinforzo.

Le prove sperimentali hanno confermato l'efficacia della soluzione di rinforzo che prevede l'utilizzo combinato di connettori e rete strutturale in fibra di vetro. I campioni hanno infatti raggiunto il carico massimo per uno spostamento di circa 60 mm, contro i 16.5 mm del caso di rinforzo con soli connettori e i 5 mm del caso di rinforzo con sola rete, con una duttilità corrispondente al carico di picco rispettivamente 3.5 e 12 volte superiore. La presenza dei connettori garantisce un carico residuo legato alla resistenza degli elementi in acciaio dopo il venir meno dell'adesione tra lo strato di rinforzo e il substrato in muratura.



Schema dei campioni di prova



Figura 2. Banco di prova

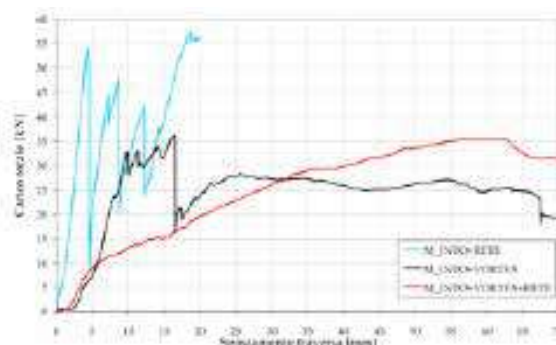


Figura 3. Curve carico spostamento - confronto provini

PROVE SPERIMENTALI SU CONNETTORI IN FIBRA DI VETRO AR OPEN-HAND UNIVERSITÀ DI ANCONA

Presso il **Laboratorio prove Materiali e Strutture del Dipartimento SIMAU dell'Università Politecnica delle Marche** sono state condotte delle prove sperimentali per caratterizzare i connettori in fibra di vetro utilizzati nei sistemi FRCM a basso spessore. In particolare è stato testato il connettore denominato OPEN-HAND di diametro 8 mm caratterizzato da un tondino preimpregnato con resina epossidica nella parte centrale e lasciato a "secco" alle estremità per permettere lo sfiocco e il fissaggio. Non essendo ancora presente una norma specifica per la valutazione dell'aderenza al supporto di connettori in fibra di vetro, è stato preso come riferimento il documento RILEM TC9-RC 6, utilizzato per la valutazione dell'aderenza delle barre in acciaio all'interno del calcestruzzo. I connettori sono stati applicati su dei supporti in muratura di dimensioni 400x400x125 mm realizzati con mattoni pieni, successivamente sono stati inseriti all'interno di fori praticati al centro degli stessi e poi sfioccati sui lati opposti all'interno di un primo strato di malta strutturale M15 e rete di rinforzo in fibra di vetro strutturale della linea Struktura, con un raggio pari a circa 200 mm. I connettori sono stati successivamente annegati in un secondo strato di malta di spessore 10 mm.



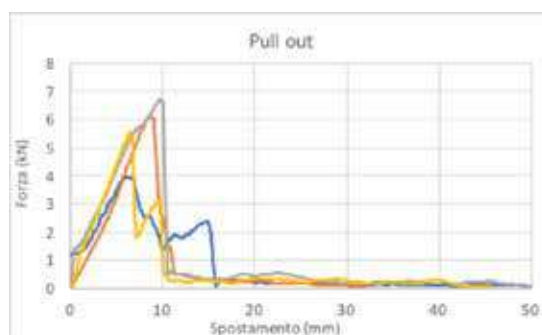
Per eseguire la prova di pull-out, i blocchi in muratura sono stati fissati alla parte inferiore della macchina di prova per mezzo di un telaio metallico mentre la parte superiore dei connettori è stata inserita all'interno delle ganasce.

INTRODUZIONE ALLE MURATURE

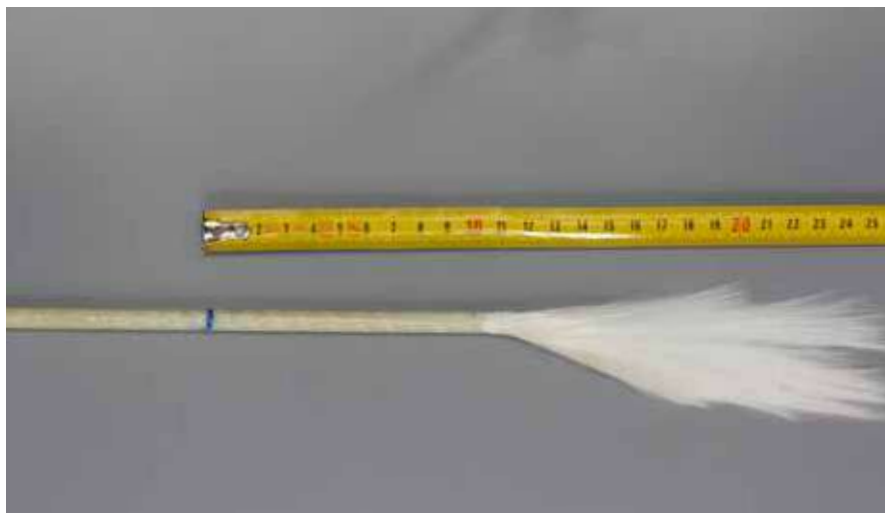


La macchina di trazione in controllo di spostamento

Dalle 4 prove sono emersi validi risultati, le curve mostrano un primo tratto lineare, fino al raggiungimento del carico massimo, seguito da una rottura di tipo fragile. In tutti e quattro i casi la rottura si è verificata all'interno del connettore, in prossimità dello sfiocco, dove le fibre si ripiegano formando un angolo di 90° (a circa 15 cm dal bordo superiore del muretto).



I risultati delle quattro prove di pull-out, riportati in forma grafica nel diagramma forza-spostamento e nella tabella in termini di forza massima (N) e spostamento (mm) in corrispondenza della forza massima.



Un connettore al termine della prova

Nel complesso il sistema FRCM/connettore ha mostrato una buona resistenza allo sfilamento, con un valore medio del carico ultimo pari a circa 5560 N.

	Forza max (N)	Spostamento (mm)	Modalità rottura
Provino 1	3950	6.33	Rottura fibra
Provino 2	6060	8.59	Rottura fibra
Provino 3	6710	9.78	Rottura fibra
Provino 4	5550	6.52	Rottura fibra

PROVE SPERIMENTALI SU CONNETTORI ELICOIDALI IN ACCIAIO INOX VORTEX UNIVERSITÀ DI ANCONA

Al fine di fornire ai tecnici strumenti idonei e puntuali per la progettazione, sono stati eseguiti presso il **Laboratorio prove Materiali e Strutture del Dipartimento SIMAU dell'Università Politecnica delle Marche** dei test di estrazione su differenti supporti quali tufo e mattone pieno.

Le prove di estrazione, sono state condotte su tre tipi di connettori (Vortex), aventi tre diversi diametri ($\Phi 6$, $\Phi 8$, $\Phi 10$ mm) e lunghezza pari a 1,00 m. Non essendo ancora presente una norma specifica per la valutazione dell'aderenza al supporto di connettori elicoidali in acciaio, è stato preso come riferimento il documento RILEM TC9-RC 6, utilizzato per la valutazione dell'aderenza delle barre in acciaio all'interno del calcestruzzo. In particolare, le prove di pull-out sono state effettuate su dei supporti costituiti da singoli mattoni pieni in laterizio (Dimensioni: 250x120x55 mm, resistenza a compressione: 20 MPa) e blocchi di tufo (Dimensioni: 360x180x110 mm). Il connettore elicoidale Vortex è stato inserito a 45° rispetto all'asse longitudinale del supporto, rispettando le indicazioni dichiarate per l'installazione.



L'inserimento dei connettori



Le fasi del test

In tutte le prove effettuate, la rottura è avvenuta sempre per sfilamento del connettore dal supporto, con successiva parziale rottura del blocco in tufo o laterizio in prossimità della piegatura a 45° del connettore. In nessun caso si è verificata la rottura del connettore. Dai risultati riportati nella tabella che segue si evince che, la forza massima registrata nelle prove di pull-out su supporti in mattoni in laterizio pieno è stata più alta di quella relativa ai supporti in tufo, questo accade a causa delle sostanziali differenze delle proprietà meccaniche intrinseche dei due materiali.



Immagini dei campioni al termine dei test

RISULTATI PROVE DI PULL-OUT SU SUPPORTI IN MATTONI PIENI E TUFO CON CONNETTORE VORTEX APPLICATO A 45° RISPETTO ALL'ASSE LONGITUDINALE DEL SUPPORTO

	Forza max (N)	Forza max media (N)
Mattone $\Phi 6_{45^\circ_1}$	1690	2036
Mattone $\Phi 6_{45^\circ_2}$	2630	
Mattone $\Phi 6_{45^\circ_3}$	1790	
Mattone $\Phi 8_{45^\circ_1}$	2550	2393
Mattone $\Phi 8_{45^\circ_2}$	2030	
Mattone $\Phi 8_{45^\circ_3}$	2600	
Mattone $\Phi 10_{45^\circ_1}$	1974	1816
Mattone $\Phi 10_{45^\circ_2}$	1854	
Mattone $\Phi 10_{45^\circ_3}$	1621	
<hr/>		
Tufo $\Phi 6_{45^\circ_1}$	1570	1580
Tufo $\Phi 6_{45^\circ_2}$	1590	
Tufo $\Phi 6_{45^\circ_3}$	600	
Tufo $\Phi 8_{45^\circ_1}$	950	987
Tufo $\Phi 8_{45^\circ_2}$	1030	
Tufo $\Phi 8_{45^\circ_3}$	983	
Tufo $\Phi 10_{45^\circ_1}$	940	1120
Tufo $\Phi 10_{45^\circ_2}$	1310	
Tufo $\Phi 10_{45^\circ_3}$	1110	

Questa tipologia di prove sperimentali, ha evidenziato come poter applicare al meglio in cantiere i connettori. È possibile notare che la velocità di rotazione della punta del trapano e la forza applicata durante l'inserimento del connettore sono in grado di modificare in maniera sostanziale l'aderenza tra connettore e supporto. Il connettore deve essere inserito all'interno della muratura sempre a bassa velocità, utilizzando un avvitatore con una velocità troppo elevata il connettore rischia di danneggiare la superficie interna del foro e l'allargamento dello stesso provoca una diminuzione dell'aderenza all'interfaccia connettore-supporto.

CARATTERIZZAZIONE SISTEMA FRCM ARMATEX UNIVERSITÀ DI ANCONA

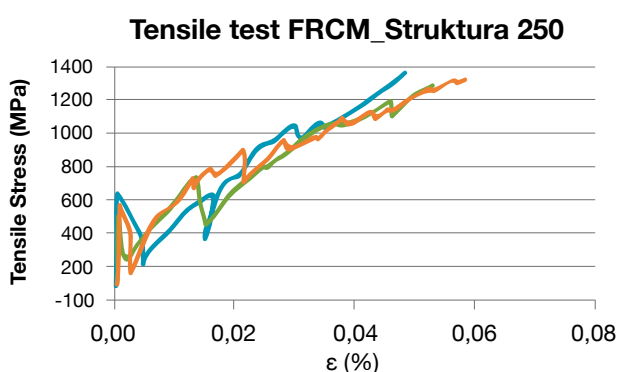
Presso il laboratorio prove Materiali e **Strutture del Dipartimento SIMAU dell'Università Politecnica delle Marche** sono state condotte tre serie di prove per la caratterizzazione di sistemi **FRCM**, costituiti da una matrice a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL3,5 e da tre diverse reti in fibra di vetro di varia grammatura, denominate Struktura 250, Struktura 430 e Struktura 550 di Biemme s.r.l..

Prove di resistenza a trazione in accordo con la AC434 (Acceptance criteria for masonry and concrete strengthening using fabric-reinforced cementitious matrix (FRCM) composite systems), Annex A.

La modalità di rottura riscontrata nelle prove, indifferentemente dal tipo di rete, è stata quella di rottura delle fibre all'interno della matrice, dopo la formazione di alcune fessure all'interno della malta. Il raggiungimento della resistenza ultima delle fibre è la conseguenza di un'elevata aderenza all'interfaccia fibra-matrice, e quindi di un'ottima compatibilità tra i due materiali che costituiscono il composito. Aumentando la grammatura della rete aumenta proporzionalmente il carico massimo che il provino è in grado di sopportare.

TENSILE TEST

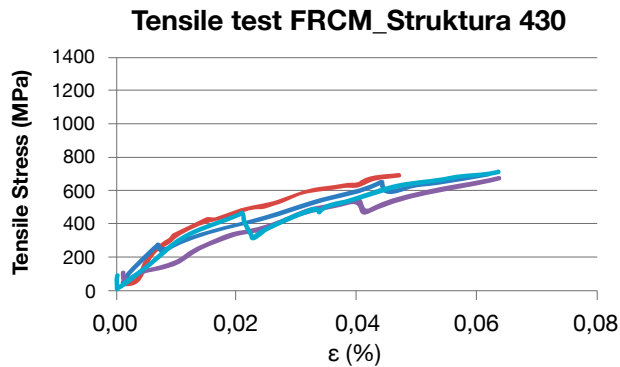
**(a) Malta di calce
BM Idroplaster NHL-M15
con rete in fibra
di vetro Struktura 250
di Biemme S.r.l.**



Provino 1 Provino 2 Provino 3

Provino	Carico max (N)	F _{fu} (MPa)	ε _{fu} (%)	E _u (MPa)	Modalità rottura	Colore linea
250 - 1	3606	1302	0.05221	26007	B	Verde
250 - 2	3792	1369	0.04750	28947	B	Azzurro
250 - 3	3715	1342	0.05697	16354	B	Arancio
Media	3599	1300	0.04890	22140	B	

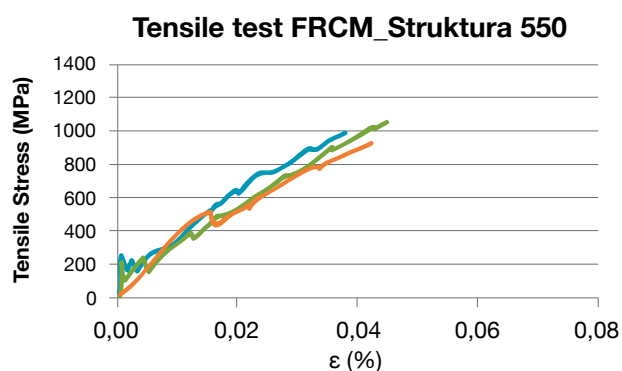
**(b) Malta di calce
BM Idroplaster NHL-M15
con rete in fibra di vetro
Struttura 430
di Biemme S.r.l.**



■ Provino 1
 ■ Provino 2
 ■ Provino 3
 ■ Provino 4

Provino	Carico max (N)	F_{fu} (MPa)	ϵ_{fu} (%)	E_u (MPa)	Modalità rottura	Colore linea
430 - 1	3824	691	0.06164	10180	B	Blu
430 - 2	3721	672	0.04676	10046	B	Rosso
430 - 3	3724	673	0.06360	7114	B	Viola
430 - 4	3950	713	0.06335	9909	B	Azzurro
Media	3982	719	0.06874	9869	B	

**(c) Malta di calce
BM Idroplaster NHL-M15
con rete in fibra di vetro
Struttura 550
di Biemme S.r.l.**



■ Provino 1
 ■ Provino 2
 ■ Provino 3

Provino	Carico max (N)	F_{fu} (MPa)	ϵ_{fu} (%)	E_u (MPa)	Modalità rottura	Colore linea
550 - 1	5690	1027	0.04167	22013	B	Verde
550 - 2	5223	943	0.03489	18749	B	Blu
550 - 3	5042	910	0.03949	19353	C	Arancio
Media	5492	991	0.03954	21476	B	

PROVE DI COMPRESSIONE DIAGONALE UNIVERSITÀ DI BERGAMO

Quattro provini di pannelli murari di dimensioni 1,0 x 1,0 x 0,275 m sono stati sottoposti a prova di compressione diagonale, al fine di testare il contributo del sistema FRCM, composto da rete in fibra di vetro Struktura 430, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale di Biemme S.r.l. Le prove sono state effettuate presso l'**Università degli studi di Bergamo all'interno del Dipartimento di Ingegneria con sede a Dalmine (BG)**.

Campioni testati :

- 2 pannelli in muratura di mattoni pieni intonacati esternamente su un lato e non rinforzato;
- 2 pannelli in muratura di mattoni pieni rinforzati con rete in fibra di vetro Struktura 430, 4 connettori Vortex inseriti da un lato nel substrato in muratura e dall'altro in uno strato di intonaco esterno in cui è inserita la rete in fibra di vetro.

PROVE SPERIMENTALI ESEGUITE SU PANNELLI IN MURATURA NON RINFORZATI

I due campioni testati hanno presentato una rottura di tipo fragile entrambi con superficie di rottura che ha interessato sia i corsi di malta che i mattoni. Al raggiungimento del carico massimo, i campioni si sono separati in due macro-blocchi secondo una linea di rottura che si propaga tendendo alla diagonale verticale. La rottura è rappresentativa di un buon accoppiamento dei componenti e di una buona forza di aderenza all'interfaccia malta-mattone.



FRONTE

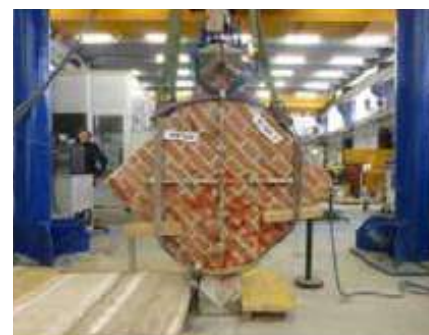


RETRO



PROVE SPERIMENTALI ESEGUITE SU PANNELLI RINFORZATI DA UN LATO

I due campioni testati hanno evidenziato una superficie di rottura che ha interessato sia i corsi di malta che i mattoni. La rottura si è manifestata lungo la diagonale verticale. Al raggiungimento dei carichi massimi, i campioni non si sono separati in due macro-blocchi ma sono rimasti integri, grazie alla collaborazione dei connettori in acciaio e della rete strutturale in fibra di vetro.



FRONTE

RETRO

Anche in questo caso, il comportamento della muratura è fortemente dipendente non solo dalle caratteristiche meccaniche della malta utilizzata tra i corsi di mattoni, ma anche dalla modalità di posa della malta stessa, per cui spessori anche di poco variabili degli strati di malta possono creare punti di debolezza in cui si ha una più facile localizzazione del danneggiamento. Questo fattore influenza fortemente la modalità di collasso, evitando la rottura fragile del pannello murario che si mantiene integro, seppur fessurato, senza che si verifichi la separazione della muratura in macroblocchi o l'espulsione di parti della muratura stessa. Tale contributo può essere di grande utilità nell'impedire il distacco del rinforzo dalla muratura, inibendone l'instabilità fuori piano.

PROVE SPERIMENTALI PER LA CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DI SISTEMI FRCM APPLICATI SU MURATURE IN MATTONI PIENI E IN TUFO UNIVERSITÀ DI ANCONA

La campagna sperimentale con reti in fibra di vetro AR GLASS, affidata al **Laboratorio prove Materiali e Strutture del Dipartimento SIMAU dell'Università Politecnica delle Marche**, ha previsto l'esecuzione di tre tipologie di prove (compressione semplice, compressione diagonale e flessione fuori piano) su pannelli in muratura realizzati con mattoni pieni UNI (12x25x5,5 cm) e tufo (25x37x11 cm), malta d'allettamento di classe M5, rinforzati con dei sistemi compositi costituiti da reti in fibra di vetro **Glasstex Struktura 250** (grammatura 250 g/m²) accoppiata ad una matrice inorganica base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL3,5 **BM Idroplaster NHL-M15**. Le prove di compressione diagonale, oltre alla rete **Glasstex Struktura 250**, hanno previsto anche una rete con grammatura superiore **Glasstex Struktura 550** (grammatura 550 g/m²) al fine di poter studiare un ulteriore incremento prestazionale del muro e performance della rete.

SINTESI DELLE PROVE EFFETTUATE

Tipo muratura	Prova	COMPRESSIONE SEMPLICE	COMPRESSIONE DIAGONALE	FLESSIONE FUORI PIANO
Non rinforzata		N°2 muretti a 2 teste mattoni pieni (1,0 x 1,2 x 0,25 m ³)	N°3 muretti a 2 teste mattoni pieni (1,2 x 1,2 x 0,25 m ³)	N°3 muretti a 2 teste mattoni pieni (0,8 x 1,2 x 0,25 m ³)
		N°2 muretti a una testa in tufo (1,0 x 1,2 x 0,25 m ³)	N°3 muretti a una testa in tufo (1,2 x 1,2 x 0,25 m ³)	N°3 muretti a una testa in tufo (0,8 x 1,2 x 0,25 m ³)
Rinforzata con rete in fibra di vetro 250 + connettori		N°2 muretti a 2 teste mattoni pieni (1,0 x 1,2 x 0,25 m ³)	N°3 muretti a 2 teste mattoni pieni (1,2 x 1,2 x 0,25 m ³)	N°3 muretti a 2 teste mattoni pieni (0,8 x 1,2 x 0,25 m ³)
		N°2 muretti a una testa in tufo (1,0 x 1,2 x 0,25 m ³)	N°3 muretti a una testa in tufo (1,2 x 1,2 x 0,25 m ³)	N°3 muretti a una testa in tufo (0,8 x 1,2 x 0,25 m ³)
Rinforzata con rete in fibra di vetro 550 + connettori		-	N°3 muretti a 2 teste mattoni pieni (1,2 x 1,2 x 0,25 m ³)	-
		-	N°3 muretti una testa in tufo (1,2 x 1,2 x 0,25 m ³)	-
TOTALE MURETTI		8	18	12



Realizzazione dei muretti e l'applicazione dei sistemi di rinforzo costituiti da rete bidirezionale in fibra di vetro Ar Glass e matrice inorganica a base calce idraulica.

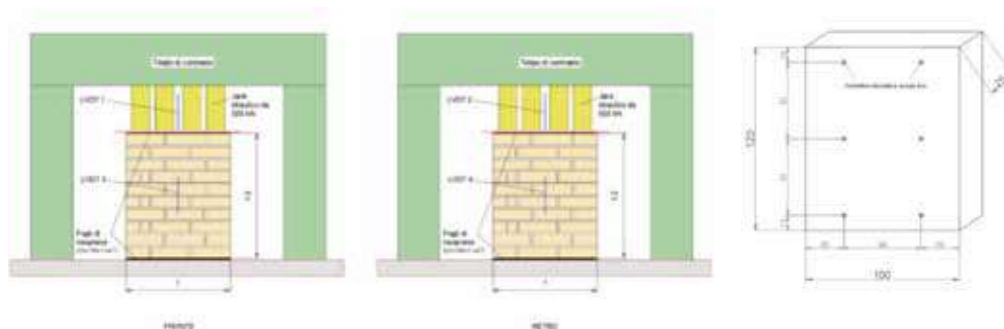
La procedura di installazione del rinforzo ha previsto inoltre la realizzazione di fori passanti e l'inserimento a secco dei connettori elicoidali in acciaio Inox **Vortex** di diametro pari a 8 mm . In seguito, è stato applicato il primo strato di intonaco (di spessore pari a circa 1 cm) ed è stata posizionata la rete in fibra di vetro su tutta la superficie del muro. Il connettore, è stato poi piegato a 90° al di sopra della rete in fibra di vetro, per una lunghezza pari a circa 10 cm. Infine, è stato applicato il secondo strato di intonaco, per uno spessore totale pari a circa 3 cm. Gli intonaci di rinforzo sono stati applicati su entrambi i lati del pannello murario realizzato con blocchi di tufo e mattone pieno.

SINTESI DELLE PROVE EFFETTUATE COMPRESSIONE SEMPLICE

Le prove di compressione semplice sono state effettuate su muri in mattoni pieni a 2 teste (Larghezza: 1 m, Altezza: 1,20 m, Spessore: 0,25 m) e muri in blocchi di tufo ad 1 testa (Larghezza: 1 m, Altezza: 1,20 m, Spessore: 0,25 m). Tali prove sono state effettuate in controllo di forza, applicando un carico verticale uniformemente distribuito (area di applicazione del carico: $1 \times 0,25 \text{ m}^2$), con una velocità di carico pari a circa 2,0 kN/sec. Le dimensioni dei provini e la posizione dei connettori elicoidali in acciaio Inox sono di seguito schematizzati.



Prova di compressione semplice: setup di prova



Setup di prova e posizionamento LVDT (fronte e retro del muro), dimensioni muro e posizione connettori elicoidali

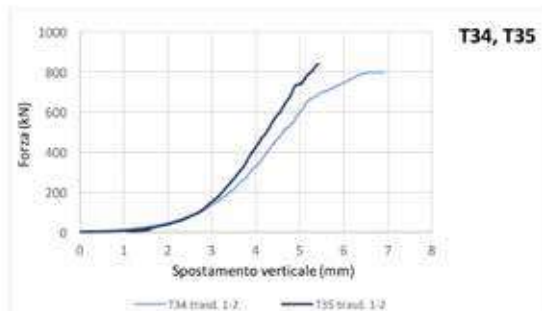


Modalità di rottura muro in tufo non rinforzato

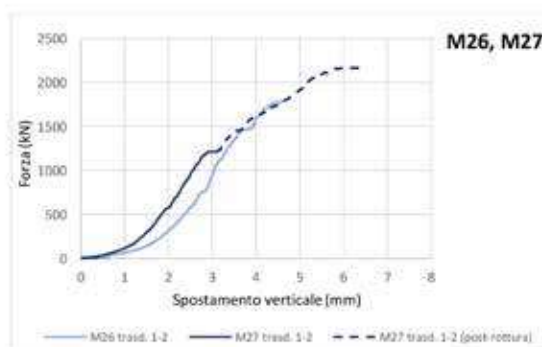
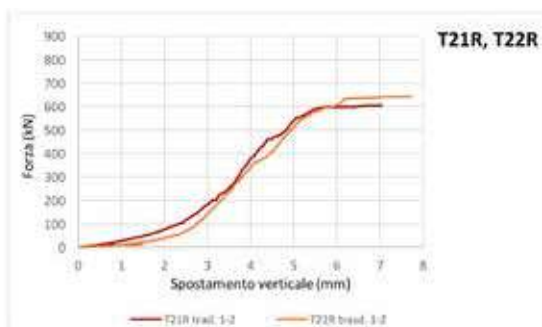


Modalità di rottura muro in mattoni pieni non rinforzato

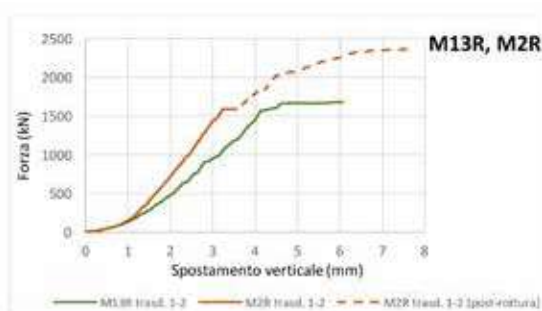
INTRODUZIONE ALLE MURATURE



Curve forza-spostamento verticale muri in tufo non rinforzati (sopra) e rinforzati (sotto)



Curve forza-spostamento verticale muri in mattoni pieni non rinforzati (sopra) e rinforzati (sotto)



RISULTATI PROVE DI COMPRESSIONE SEMPLICE

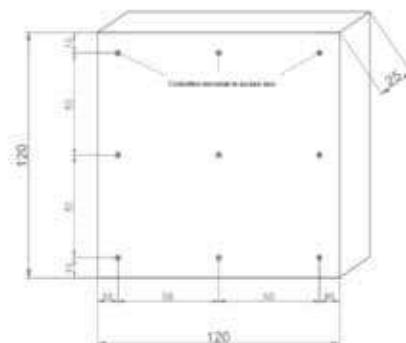
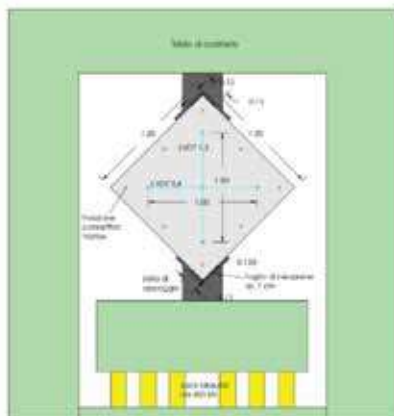
ID MURO	CARICO MAX	MEDIA CARICO MAX	TIPOLOGIA MURATURA
	kN	kN	
T34	798	819 (3,62 %)	Tufo non rinforzato
T35	840		
T21R	642	623 (4,31 %)	Tufo rinforzato con rete 250
T22R	604		
M26	1782	1497 (26,92 %)	Muratura non rinforzata
M27	1212		
M13R	1677	1633 (3,76 %)	Muratura rinforzata con rete 250
M2R	1590		

In parentesi viene riportato il coefficiente di variazione in %

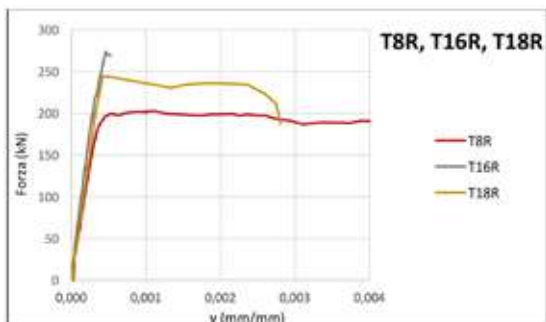
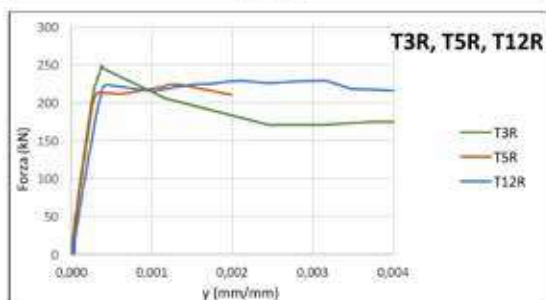
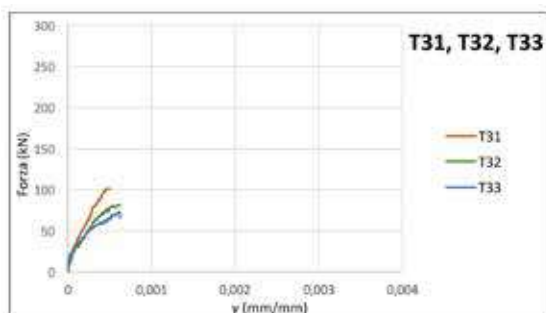
La campagna sperimentale ha messo in evidenza come applicare al meglio in cantiere i prodotti e come fornire importanti strumenti di valutazione ai tecnici che progettano interventi di adeguamento/miglioramento strutturale. Pertanto, dalle prove di compressione semplice su muratura in tufo, è emerso che la disposizione e il numero di connettori può influire sui risultati attesi anche in relazione alle proprietà intrinseche del materiale costituente il supporto; in quanto il tufo rappresenta un materiale con delle caratteristiche meccaniche di partenza poco prestazionali rispetto ad una muratura in mattone pieno.

RISULTATI PROVE DI COMPRESSIONE DIAGONALE

Le prove di compressione diagonale sono state effettuate su muri in mattoni pieni a 2 teste (Larghezza: 1,20 m, Altezza; 1,20 m, Spessore: 0,25 m) e muri in blocchi di tufo ad 1 testa (Larghezza: 1,20 m, Altezza; 1,20 m, Spessore: 0,25 m). Sono state effettuate 3 prove per ogni tipologia di muratura e sono state eseguite con riferimento alla norma ASTM E519-07 “Standard Test Method for Diagonal Tension (Shear) in Masonry Assemblages”. La prova di compressione diagonale è stata effettuata posizionando il muro all’interno di un telaio metallico di contrasto. Gli spigoli del pannello murario sono stati appoggiati su degli elementi in acciaio che formano un angolo di 90°, con base di appoggio pari a 15x25 cm². In questo modo è stato possibile applicare il carico di compressione lungo una delle diagonali principali del pannello murario. Le prove sono state effettuate in controllo di forza, con una velocità di carico pari a circa 1kN/sec. Le dimensioni dei provini e la posizione dei connettori elicoidali in acciaio Inox sono schematizzati di seguito.



Prova di compressione diagonale: setup di prova, schema dimensioni muro e posizione connettori elicoidali in acciaio

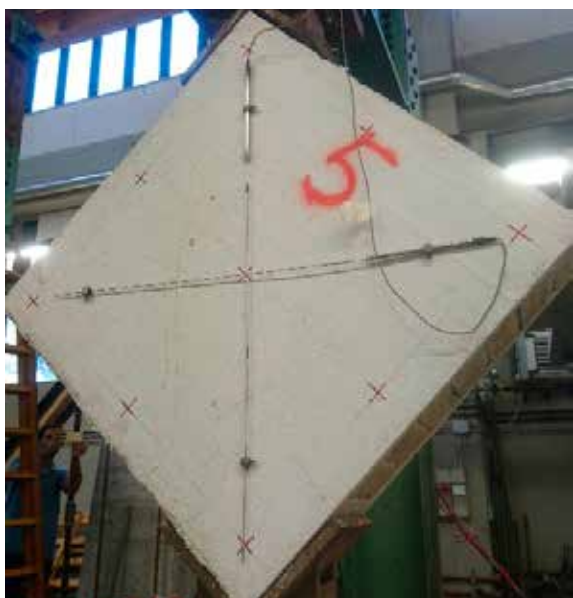


Curve forza-deformazione globale di taglio per i muri in tufo non rinforzati (sopra) rinforzati con rete 250 g/m² (al centro) e rinforzati con rete 550 g/m² (sotto)

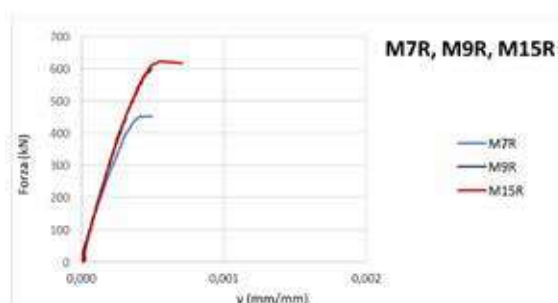
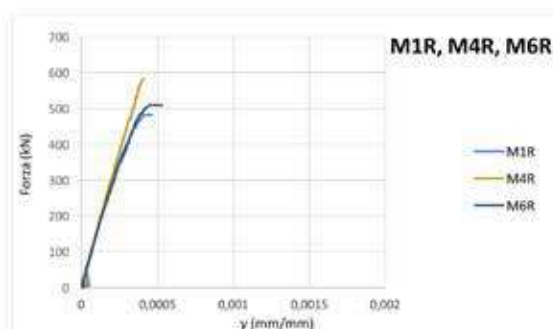
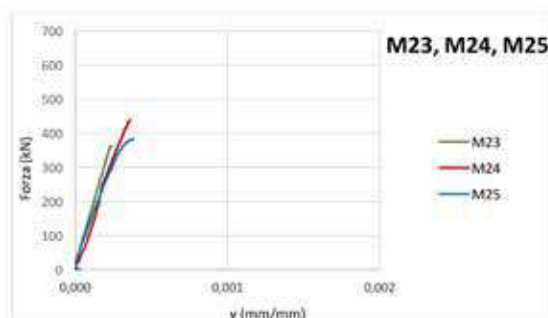
INTRODUZIONE ALLE MURATURE



Modalità di rottura muro in tufo (sinistra) e in laterizio (destra) non rinforzati



*Modalità di rottura muro in tufo rinforzato con rete da 250 g/m² (a sinistra)
con rete da 550 g/m² (a destra)*



Curve forza-deformazione globale di taglio per i muri in mattoni pieni non rinforzati (sopra) e rinforzati con rete da 250 g/m² (al centro) e rete da 550 g/m² (sotto)

Dalle prove sono emersi ottimi risultati, dai dati riportati nella tabella e nel grafico, il carico massimo medio della configurazione rinforzata presenta valori d'incremento molto elevati rispetto alla configurazione non rinforzata su entrambi i materiali e questo si evince soprattutto sulla muratura in tufo.

RISULTATI PROVE DI COMPRESSIONE DIAGONALE

ID MURO	CARICO MAX (P)	MEDIA CARICO MAX (P _{medio})	MODULO DI RIGIDEZZA (G) [ASTM E519 - 07]	
	kN	kN	MPa	
T31	101,37	85,57 (16,75 %)	431	Tufo non rinf.
T32	81,96		309	
T33	73,38		285	
T5R	213,58	228,72 (7,95 %)	1393	Tufo rinf. 250
T3R	248,89		1555	
T12R	223,68		1199	
T8R	243,35	238,98 (14,33 %)	1133	Tufo rinf. 550
T16R	270,83		1402	
T18R	202,75		435	
M23	362,37	396,50 (10,71 %)	3935	Muratura non rinf.
M24	383,05		2329	
M25	444,07		2743	
M1R	509,89	526,20 (10,27 %)	2676	Muratura rinf. 250
M4R	586,55		3408	
M6R	482,15		2661	
M7R	450,13	556,63 (16,72 %)	2603	Muratura rinf. 550
M9R	622,36		2657	
M15R	597,39		2147	

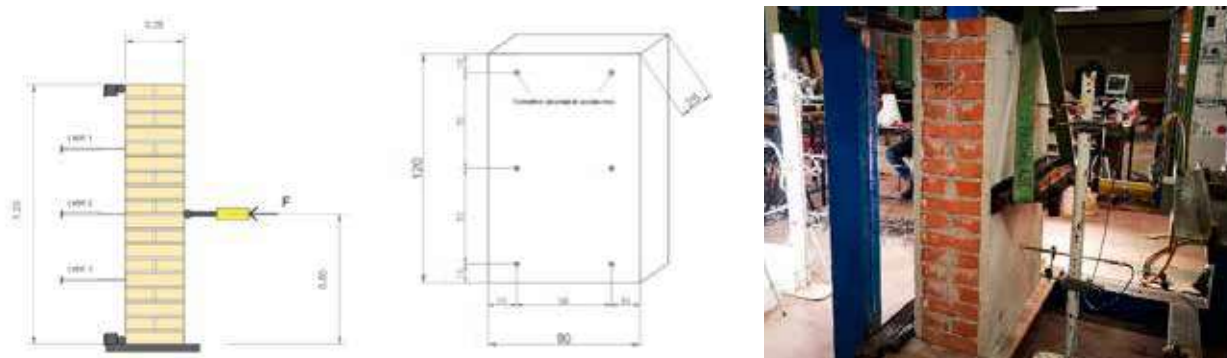
In parentesi viene riportato il coefficiente di variazione in %



Carico massimo medio per ogni tipologia di muratura testata in compressione diagonale

PROVE DI FLESSIONE FUORI PIANO

Le prove di flessione fuori piano sono state effettuate su muri in mattoni pieni a 2 teste (Larghezza: 0,80 m, Altezza: 1,20 m, Spessore: 0,25 m) e muri in blocchi di tufo ad 1 testa (Larghezza: 0,80 m, Altezza: 1,20 m, Spessore: 0,25 m). La prova di flessione fuori piano è stata effettuata posizionando il muro all'interno di un telaio metallico di contrasto, il muro è stato appoggiato su una piastra di acciaio nella parte inferiore e lateralmente su due tubolari in acciaio. Il carico è stato applicato in mezzzeria tramite un tubolare in acciaio collegato ad un martinetto idraulico. La prova è stata eseguita in controllo di forza, con una velocità pari a circa 0,3 kN/sec.



Schema prova di flessione fuori piano, posizionamento LVDT e martinetto idraulico - dimensioni muro per prova di flessione fuori piano e posizione connettori elicoidali in acciaio - setup di prova



Modalità di rottura muro in tufo non rinforzato e rinforzato con rete da 250 g/m²

INTRODUZIONE ALLE MURATURE

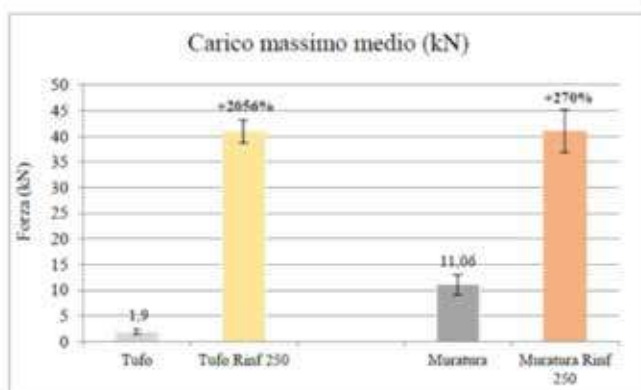


Modalità di rottura muro in mattoni pieni non rinforzato e rinforzato con rete da 250 g/m²

Dai risultati delle prove evidenziati in tabella si deduce che il carico massimo medio della configurazione rinforzata con rete, intonaco e connettori, presenta valori d'incremento molto elevati rispetto alla configurazione non rinforzata su entrambi i materiali e questo accade soprattutto sulla muratura in tufo.

ID MURO	CARICO MAX	MEDIA CARICO MAX	TIPOLOGIA MURATURA
	kN	kN	
T36	2,50	1,90 (28 %)	Tufo non rinforzato
T37	1,44		
T38	1,77		
T11R	4312	40,97 (5,34 %)	Tufo rinforzato con rete 250
T19R	38,74		
T20R	41,05		
M28	9,09	11,06 (17,45 %)	Muratura non rinforzata
M29	12,95		
M30	11,16		
M10R	41,85	41,01 (10,21 %)	Muratura rinforzata con rete 250
M14R	44,72		
M17R	36,47		

In parentesi viene riportato il coefficiente di variazione in %



Carico massimo medio per ogni tipologia di muratura testata a flessione fuori piano, con indicato l'incremento percentuale rispetto alla tipologia non rinforzata

PROVE DI COMPRESIONE DIAGONALE



Presso i laboratori **4 EMME Service S.p.A.** sono state condotte prove secondo quanto previsto nel testo della normativa ASTM E519-2 “Standard Test Method for Diagonal Tension (Shear) in Masonry Assemblages”, allo scopo di valutare la resistenza a compressione in diagonale di due diverse tipologie di muratura rinforzate variando il sistema di rinforzo. Qui di seguito le seguenti configurazioni:

- Muratura non rinforzata (NR);
- Muratura rinforzata con rete Struktura 280, connettori Vortex $\phi 8$ mm e malta strutturale M10 a base di calce idraulica e pozzolana naturale per uno spessore di 15 mm per lato;
- Muratura rinforzata con rete Struktura 430, connettori Vortex $\phi 8$ mm e malta strutturale M10 a base di calce idraulica e pozzolana naturale per uno spessore di 15 mm per lato.

Il sistema utilizzato ha consentito di determinare con precisione gli istanti di formazione delle prime fessurazioni e l'istante in cui è avvenuta la rottura dei campioni. Riferendosi al grafico riportato in Figura 1, è possibile identificare i valori di picco rispettivamente del carico di prima fessurazione e di rottura del provino. Il test ha evidenziato l'efficacia del sistema di rinforzo nell'incremento delle resistenze dei pannelli murari.

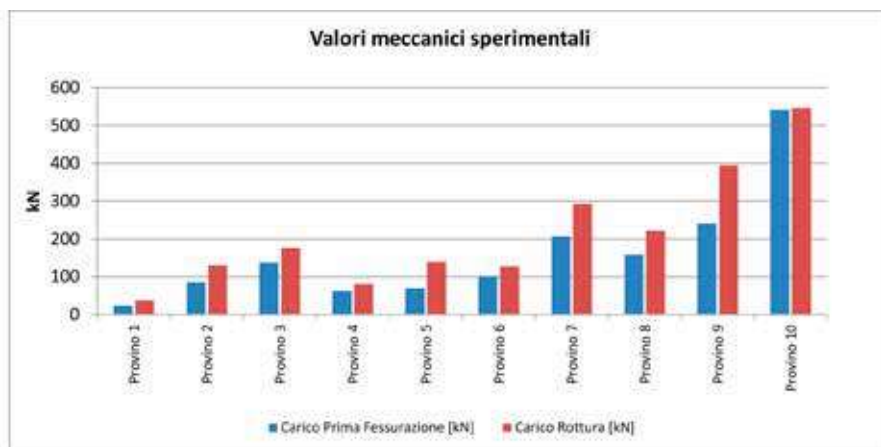


Figura 1. Sessione di prove a compressione diagonale

I grafici di Figura 2, riportano i valori di incremento percentuale, rappresentativi del contributo in termini meccanici del sistema di rinforzo. Si evidenzia che l'applicazione del sistema di rinforzo ha incrementato fino a valori del +500% le capacità meccaniche dei provini. Interessante è il contributo che viene offerto nei confronti dello sviluppo di duttilità nelle murature a sacco, dove gli incrementi risultano rispettivamente del +52,89% e +156,42%.

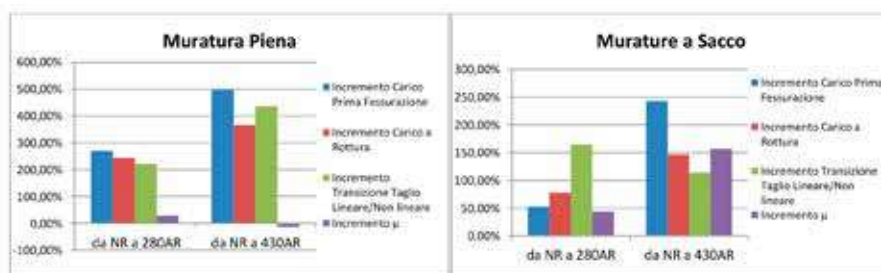
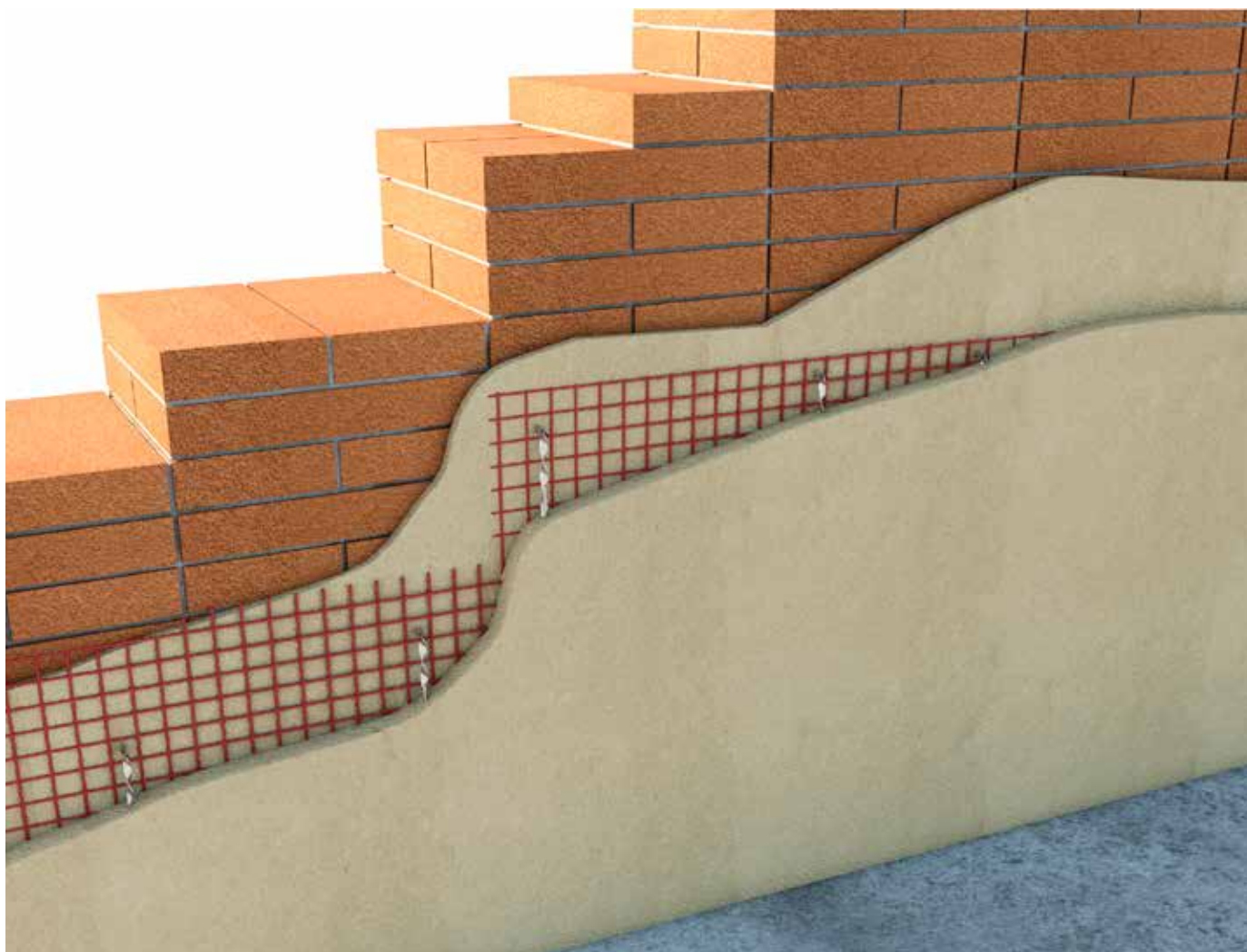


Figura 2. Incrementi percentuali del sistema di rinforzo

In questo caso la campagna prove ha fornito interessanti risultati; evidenziando il fatto che il comportamento della muratura dipende non solo dalle caratteristiche meccaniche della malta di allettamento dei mattoni, ma anche dalla modalità di posa della stessa. Pertanto, spessori poco variabili degli strati di malta sono in grado di creare punti di debolezza per la localizzazione del danneggiamento influenzando la modalità di rottura, evitando così la rottura fragile del pannello murario che seppur fessurato si mantiene integro senza la separazione della muratura in macro-blocchi.

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

P1

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete strutturale in vetro AR, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore elicoidale in acciaio Inox e malta strutturale premiscelata.

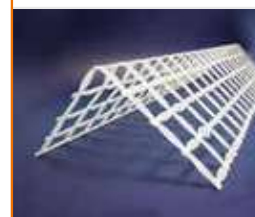
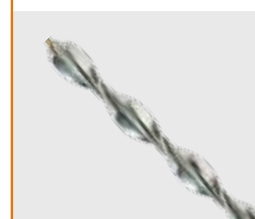
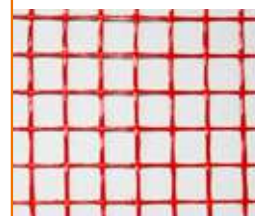
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:
rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori di diametro 9 mm inclinati a 45° in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori ed inserimento a secco con avvitatore di connettori in acciaio Inox AISI 304/316 trafilati a freddo di forma elicoidale diametro esterno 10 mm tipo VORTEX di Biemme S.r.l. di lunghezza idonea secondo le prestazioni di progetto e lasciando all'esterno una lunghezza di barra di almeno 10 cm che verrà successivamente piegata dopo l'applicazione della rete.

Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice uno strato di rinzafo con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzafo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio minimo > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori tipo VORTEX di Biemme S.r.l. all'interno della maglia della rete e piegandoli successivamente. Se necessario applicare intorno ai connettori dei fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza, e posizionare in tutte le zone d'angolo, l'elemento preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l.

Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta di cui sopra per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



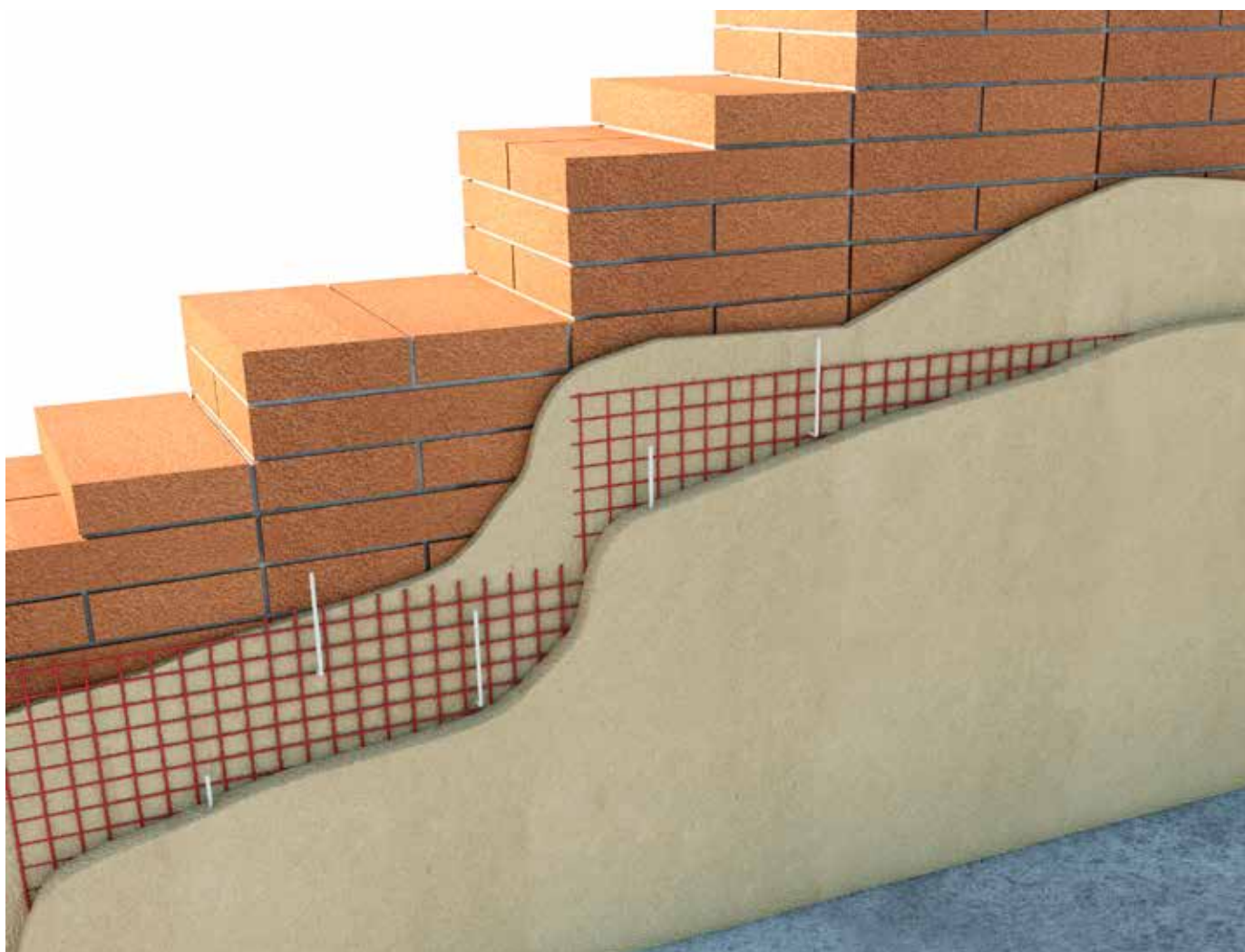
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Inserimento Vortex
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Piegatura del Vortex
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

P2

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Glass Connector e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in vetro resina preformato ad aderenza migliorata e malta strutturale premiscelata.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

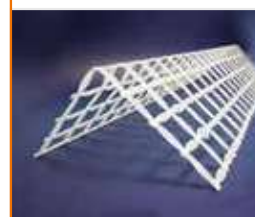
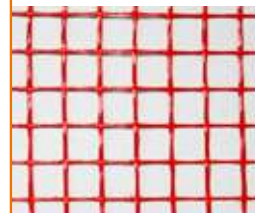
rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori di diametro 14-16 mm in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di idoneo ancorante chimico tipo BM 941 VE per usi strutturali e inserimento di connettore preformato in vetroresina GFRP ad aderenza migliorata tipo GLASS CONNECTOR di Biemme S.r.l.

Saturare il supporto con acqua ed applicare a mano o con macchina spruzzatrice uno strato di rinzafo con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL – M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzafo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL – M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio minimo > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Posizionare in tutte le zone d'angolo, preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l. Applicare a finire un secondo strato di malta di cui sopra per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..

COMPONENTI DEL SISTEMA

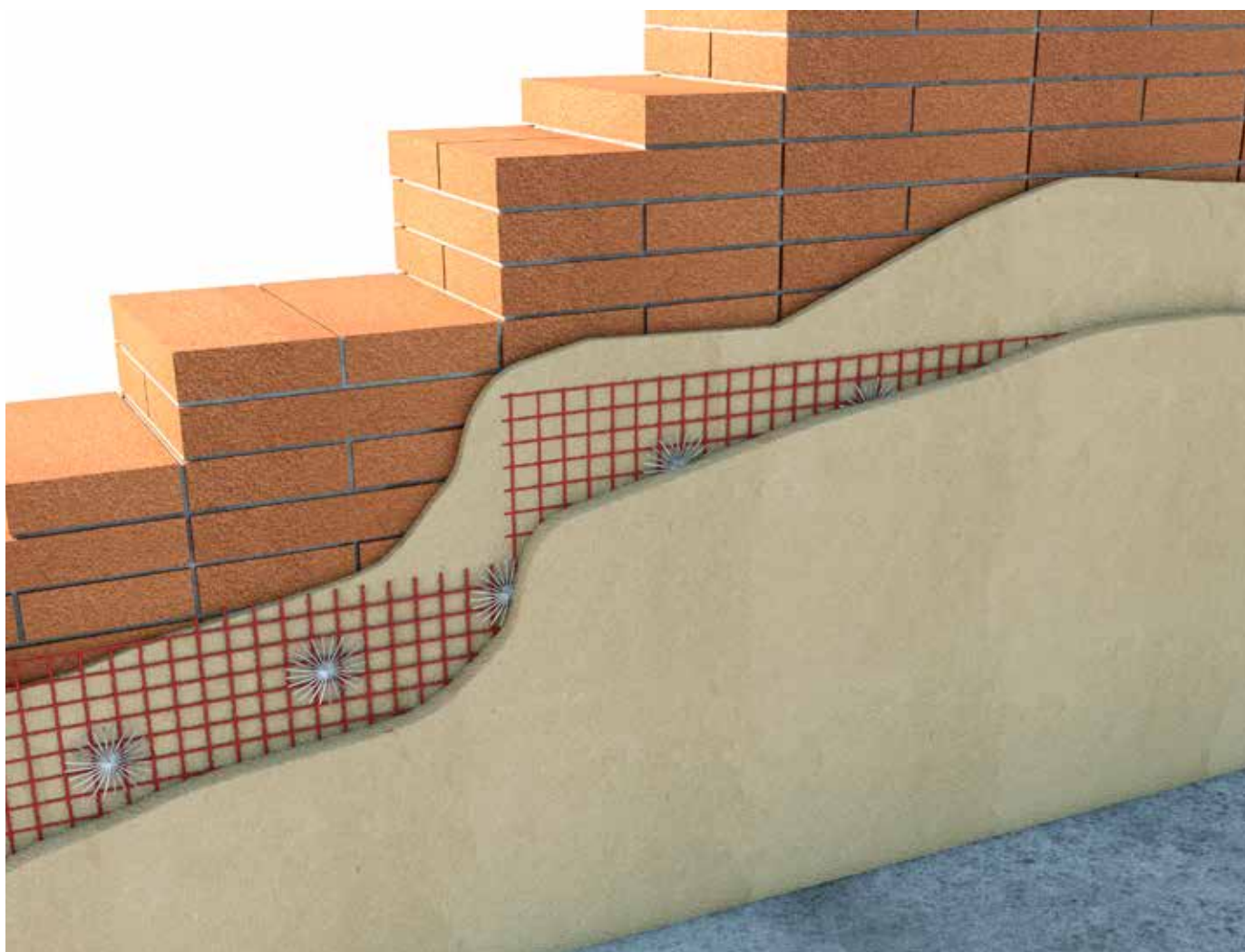


Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo lasciando libero e pulito il foro
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento connettore a L Glass Connector
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

P3

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 1 e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in fibra di vetro AR preresinato e malta strutturale premiscelata.

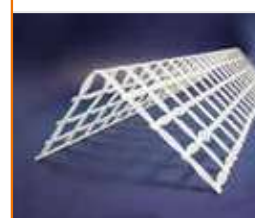
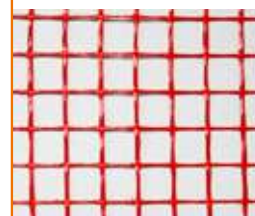
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:
rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori di diametro 14-16 mm in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di adesivo chimico tipo BM 941 VE di Biemme S.r.l. o malta da iniezione a base calce tipo BM INIEZIONE NHL - M15 di Biemme S.r.l. e inserimento di connettori in fibra di vetro AR preresinati tipo OPEN-HAND 1 di Biemme S.r.l.

Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice uno strato di rinzafo con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzafo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete ed aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera. Se necessario applicare intorno ai connettori dei fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza, e posizionare in tutte le zone d'angolo, l'elemento preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l.

Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta di cui sopra per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 1
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Apertura estremità Open-Hand 1
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA

INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

P4

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore elicoidale in acciaio Inox e malta strutturale premiscelata.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative: rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori di diametro 9 mm in numero non inferiore a 4/m², di lunghezza pari alla muratura, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori ed inserimento a secco con avvitatore di connettori in acciaio Inox AISI 304/316 trafilati a freddo di forma elicoidale diametro esterno 10 mm tipo VORTEX di Biemme S.r.l., di lunghezza pari allo spessore della muratura e alle due piegature, lasciando all'esterno una lunghezza di barra di almeno 10 cm che verrà successivamente piegata dopo l'applicazione della rete.

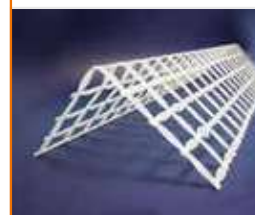
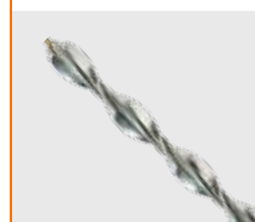
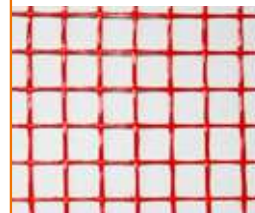
Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice uno strato di rinzafo con malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzafo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice di rinzafo con malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio minimo > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori tipo VORTEX di Biemme S.r.l. all'interno della maglia della rete e piegandoli successivamente. Se necessario applicare intorno ai connettori dei fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza, e posizionare in tutte le zone d'angolo, l'elemento preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l.

Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta di cui sopra per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..

COMPONENTI DEL SISTEMA



Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Inserimento Vortex
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Piegatura del Vortex
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA

INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

P5

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Glass Connector e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in vetro resina preformato ad aderenza migliorata e malta strutturale premiscelata.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

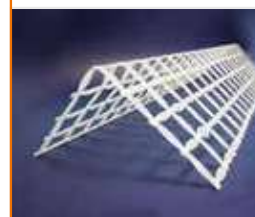
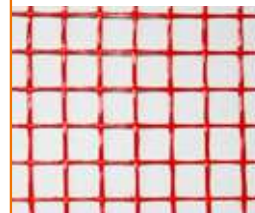
rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori di diametro 14-16 mm in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di idoneo ancorante chimico tipo BM 941 VE per usi strutturali e inserimento di connettore preformato in vetroresina GFRP ad aderenza migliorata tipo GLASS CONNECTOR di Biemme S.r.l. Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice uno strato di rinzafo con malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzafo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete. Se necessario applicare intorno ai connettori dei fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza, e posizionare in tutte le zone d'angolo, l'elemento preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l.

Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta di cui sopra per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..

COMPONENTI DEL SISTEMA



Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo lasciando libero e pulito il foro
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento connettore a L Glass Connector
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA

INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

P6

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori in fibra di Vetro AR Open-Hand 2 e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in fibra di Vetro AR preresinato e malta strutturale premiscelata.

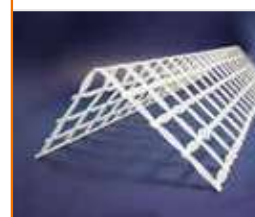
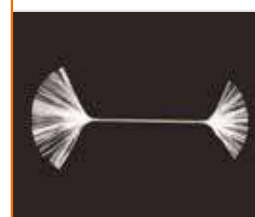
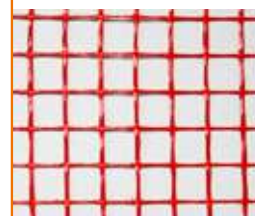
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori passanti di diametro 14-16 mm in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di adesivo chimico tipo BM 941 VE di Biemme S.r.l. o malta da iniezione a base calce tipo BM INIEZIONE NHL - M15 di Biemme S.r.l. ed inserimento di connettori in fibra di vetro AR preresinati tipo OPEN-HAND 2 di Biemme S.r.l.

Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice uno strato di rinzafo con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzafo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete ed aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera. Se necessario applicare intorno ai connettori dei fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza, e posizionare in tutte le zone d'angolo, l'elemento preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta di cui sopra per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



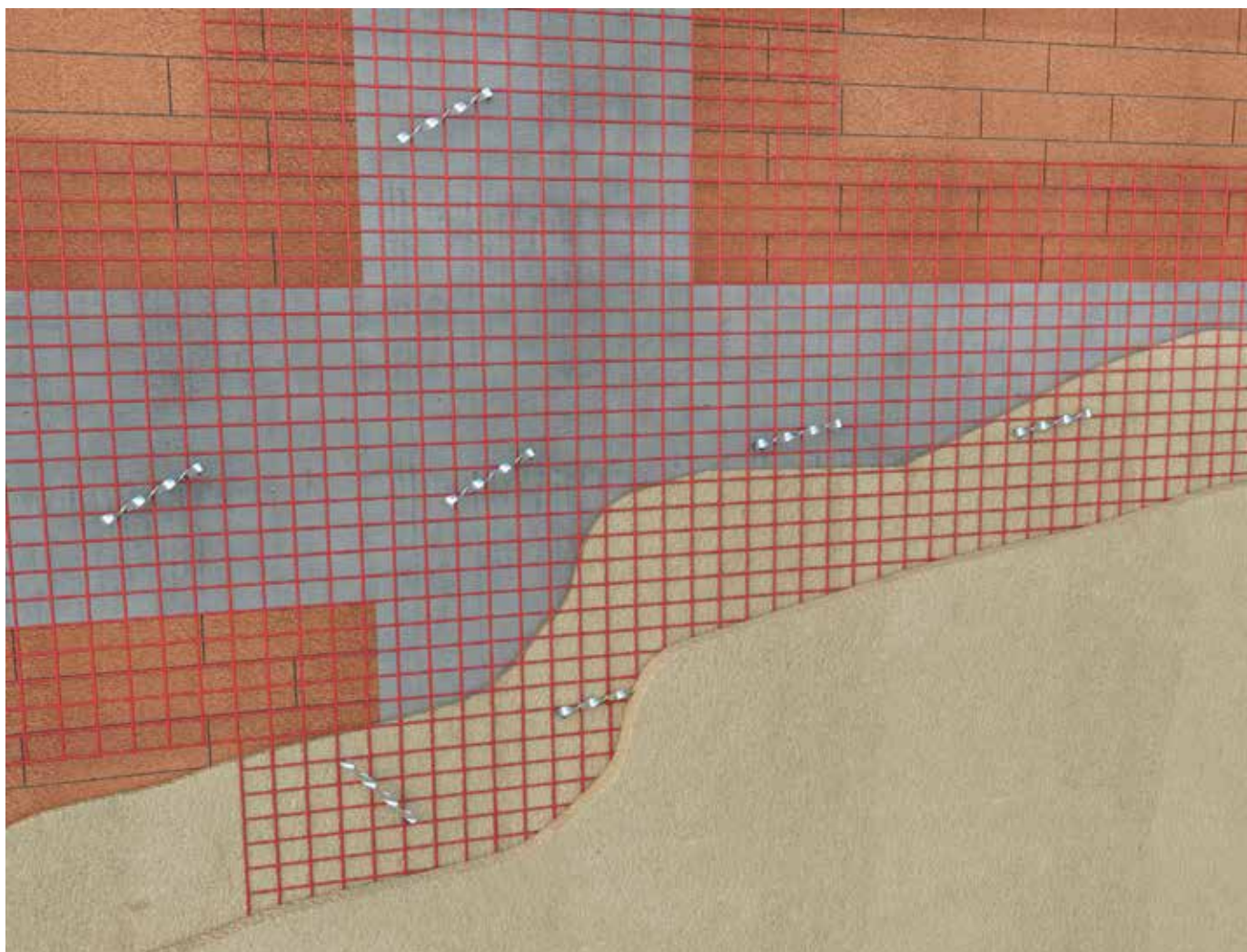
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 2
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Apertura estremità Open-Hand 2
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza delle pareti di tamponamento in laterizio, in strutture con telaio in calcestruzzo armato, dal fenomeno del ribaltamento durante le azioni sismiche.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Demolizione e rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

P7

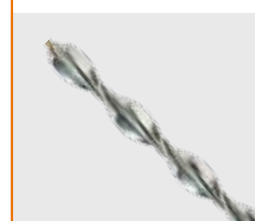
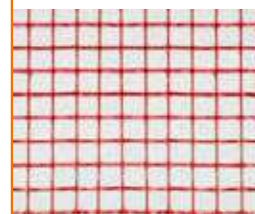
Sistema antiribaltamento pareti di tamponamento con connettore in acciaio Inox Vortex e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

Sistema antiribaltamento di pareti di tamponamento mediante collegamento di queste con le travi e i pilastri di prossimità, mediante applicazione di rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 115 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 12 x 12 mm, peso tessuto greggio 84 g/m², peso tessuto apprettato 112 g/m², resistenza alla trazione (ordito) 23 kN/m, resistenza alla trazione (trama) 26 kN/m, annegata all'interno di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL3,5 tipo BM IDROPLASTER NHL-M15 di Biemme S.r.l. con le seguenti caratteristiche prestazionali: resistenza a compressione classe CS IV secondo EN 998-1, resistenza a flessione ≥ 4 N/mm², adesione sul laterizio $\geq 0,8$ N/mm² e barre elicoidali. L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

demolizione e rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti incoerenti, aspirazione delle polveri e successiva saturazione del supporto prima dell'applicazione del sistema di rinforzo. Esecuzione di fori di diametro 5 mm almeno uno ogni 50 cm inclinati a 45° partendo dai laterizi terminali, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori e inserimento a secco con avvitatore di connettori in acciaio Inox AISI 304/316 trafilati a freddo di forma elicoidale diametro esterno 6 mm VORTEX di Biemme S.r.l., di lunghezza idonea a penetrare per almeno 4-5 cm all'interno dei pilastri/travi e comunque secondo le prestazioni di progetto, lasciando all'esterno una lunghezza di barra di almeno 10 cm (che verrà successivamente piegata dopo l'applicazione della rete). Applicazione di primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 7-8 mm. Sulla malta ancora fresca posare rete in fibra di vetro GLASSTEX STRUKTURA 115 di Biemme S.r.l., facendo passare i connettori all'interno delle maglie della stessa. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Piegatura dei connettori e applicazione del secondo strato di malta per uno spessore tale da annegare al suo interno la rete e le barre elicoidali piegate.

Nota: in caso di supporti deboli o in presenza di laterizi con elevato valore di foratura valutare idonei metodi d'ancoraggio.



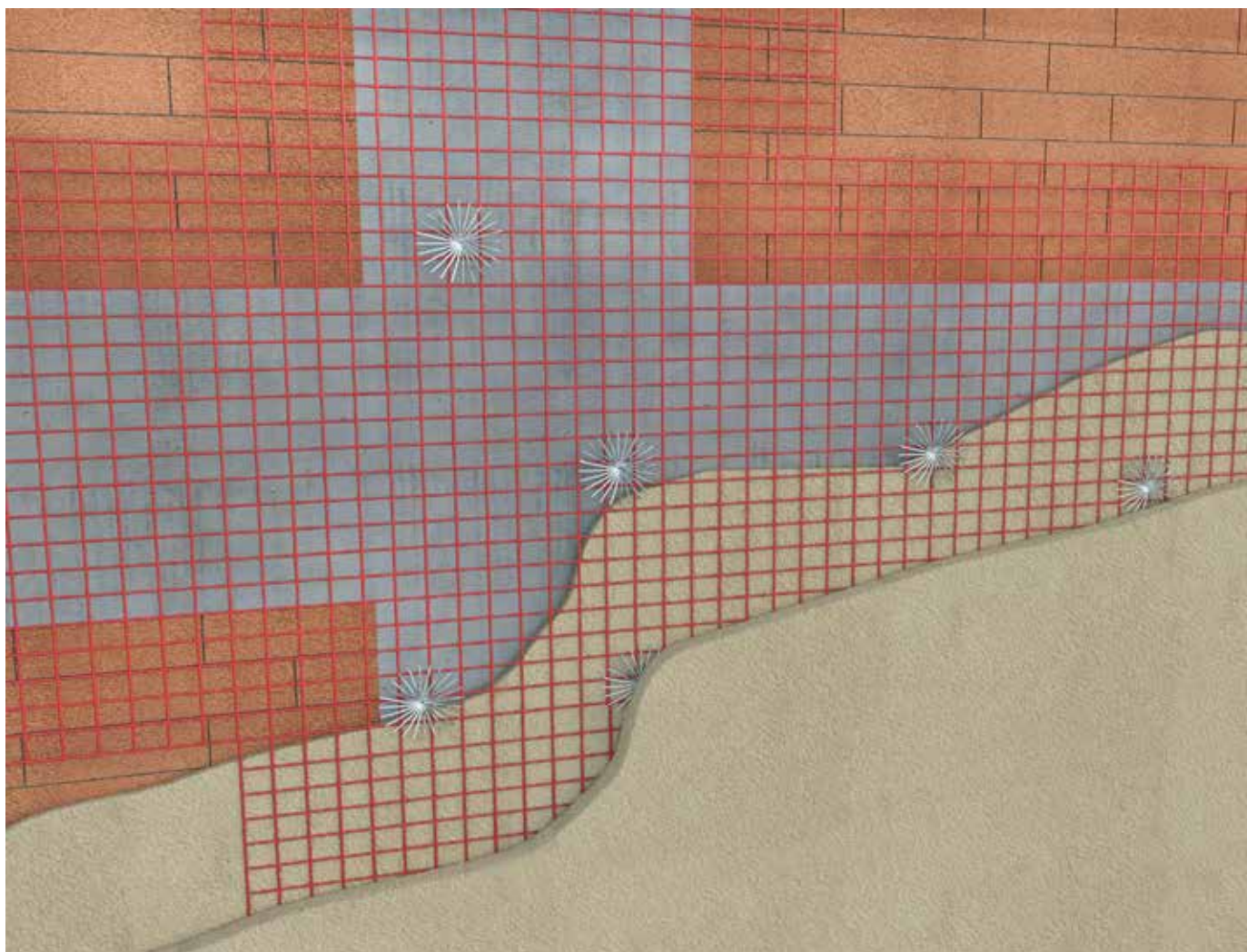
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Inserimento Vortex
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinforzo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Piegatura del Vortex
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza delle pareti di tamponamento in laterizio, in strutture con telaio in calcestruzzo armato, dal fenomeno del ribaltamento durante le azioni sismiche.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Demolizione e rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

P8

Sistema antiribaltamento di pareti di tamponamento con connettori in fibra di vetro AR Open-Hand 1 e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

Sistema antiribaltamento di pareti di tamponamento mediante collegamento di queste con le travi e i pilastri di prossimità, mediante applicazione di rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 115 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 12 x 12 mm, peso tessuto greggio 84 g/m², peso tessuto apprettato 112 g/m², resistenza alla trazione (ordito) 23 kN/m, resistenza alla trazione (trama) 26 kN/m, annegata all'interno di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL3,5 tipo BM IDROPLASTER NHL-M15 di Biemme S.r.l. con le seguenti caratteristiche prestazionali: resistenza a compressione classe CS IV secondo EN 998-1, resistenza a flessione $\geq 4\text{N/mm}^2$, adesione sul laterizio $\geq 0,8\text{N/mm}^2$ e connettori preresinati in fibra di vetro AR.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

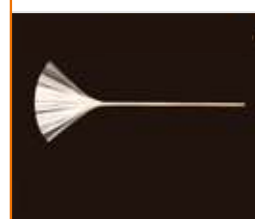
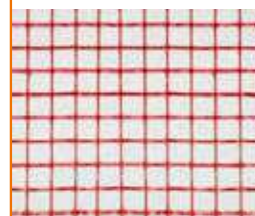
demolizione e rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti incoerenti, aspirazione delle polveri e successiva saturazione del supporto prima dell'applicazione del sistema di rinforzo.

Esecuzione di fori di diametro 14-16 mm almeno uno ogni 50 cm partendo dai laterizi terminali, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione ancorante o malta da iniezione e inserimento di connettori in fibra di vetro AR preresinati tipo OPEN-HAND 1 di Biemme S.r.l. Applicazione di primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 7-8 mm. Sulla malta ancora fresca posare rete in fibra di vetro GLASSTEX STRUKTURA 115 di Biemme S.r.l., facendo passare i connettori all'interno delle maglie della stessa, aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera.

Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicazione del secondo strato di malta per uno spessore tale da annegare al suo interno la rete ed i connettori.

Nota: in caso di supporti deboli o in presenza di laterizi con elevato valore di foratura valutare idonei metodi d'ancoraggio.

COMPONENTI DEL SISTEMA



Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 1
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Apertura estremità Open-Hand 1
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare le caratteristiche meccaniche di paramenti murari inserendo all'interno dei giunti di malta barre elicoidali in acciaio Inox.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione giunti di malta
- Pulizia e bagnatura del supporto

FASE

P9

Scarnitura e ristilatura armata da un lato dei giunti faccia vista con connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

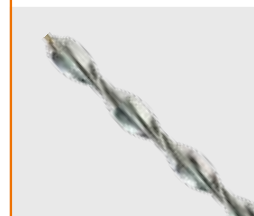
Ristilatura armata dei giunti faccia vista di murature con malta per muratura M5 a base di calce idraulica naturale tipo BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l. e barre elicoidali in acciaio Inox. L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dei giunti di malta, pulizia e saturazione del supporto; riempimento di una parte della sezione degli stessi con un primo strato di malta strutturale M5 a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL - M5, BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l.

Avente le seguenti caratteristiche: peso specifico 1550 kg/m³, diametro massimo granulometria inerte 3,00 mm, resistenza meccanica a flessione a 28 gg. 2,00 N/mm², resistenza a compressione a 28 gg. > 6 N/mm² M5, permeabilità al vapore acqueo $\mu = 15/35$, reazione al fuoco classe A1, contenuto cloruri <0,01%, conducibilità termica $\lambda = 0,92$ W/mK. Inserimento di barre elicoidali trafilate a freddo tipo VORTEX AISI 304 di Biemme S.r.l. aventi le seguenti caratteristiche: diametro esterno 6 mm, diametro interno 3,5 mm, resistenza a rottura 9,8 kN. In caso d'interventi in ambienti aggressivi si consiglia

di utilizzare barre elicoidali in acciaio Inox AISI 316 tipo VORTEX AISI 316 di Biemme S.r.l.

Dopo aver inserito la barra elicoidale coprire la stessa con malta strutturale tipo BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l. stuccando a filo muro.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Riempimento di una parte del giunto con malta
- Inserimento Vortex
- Copertura barra con secondo strato di malta
- Stuccatura finale

2

FASE

MESSA IN SICUREZZA

INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta dei pannelli murari alle azioni sismiche, aumentandone i parametri di sicurezza al ribaltamento e ostacolando la creazione di possibili meccanismi di collasso.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione intonaco esistente
- Arrotondamento spigoli
- Pulizia supporto

FASE

P10

Cordolatura di piano con tessuti unidirezionali in microtrefoli di acciaio, connettori in microtrefoli di acciaio e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

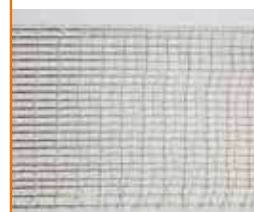
Rinforzo di struttura muraria mediante cordolatura di pareti in corrispondenza dei solai e/o dei cordoli sommitali con tessuti unidirezionali in microtrefoli di acciaio e malta strutturale.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dell'intonaco esistente (per una dimensione di qualche centimetro maggiore rispetto alla larghezza della fascia di rete da applicare), arrotondamento degli spigoli (raggio minimo 2 cm) pulizia del supporto. Esecuzione di preforo con trapano elettrico, di diametro minimo 14 mm, lunghezza idonea, in numero e disposizione secondo indicazioni di progetto, pulizia del foro con aria compressa e acqua pulita. Taglio a misura per una lunghezza definita secondo precedente dimensionamento, di connettore/ancoraggio strutturale a base di microtrefoli di acciaio tipo BM STEEL CONNECTOR.

Inserimento manuale di BM STEEL CONNECTOR all'interno del foro insieme a relativa cannula in pvc trasparente diametro 8 mm, e inghisaggio con prodotto da iniezione a base chimica e/o cementizio.

Saturare il supporto con acqua e stesura manuale (con cazzuola) di un primo strato di malta cementizia tipo BM TIXOMONO avente le seguenti caratteristiche: resistenza a compressione (EN12190) ≥ 40 N/mm², resistenza a flessione (EN12190) > 7 N/mm², adesione al supporto (EN 1542) ≥ 2 N/mm², per uno spessore tale da regolarizzare il supporto, stesura manuale (con cazzuola) di un secondo strato di BM TIXOMONO per uno spessore medio minimo di 1 cm, successiva lavorazione e regolarizzazione con spatola dentata in acciaio inox a creare una superficie omogenea. Sulla malta ancora fresca procedere alla posa di tessuto unidirezionale a base di micro-trefoli in acciaio tipo BM STEEL TEX. Questa fase dovrà essere eseguita garantendo una completa impregnazione del tessuto eliminando eventuali vuoti mediante il contemporaneo passaggio di apposito rullino dopo la stesura del tessuto sulla malta fresca; sulla malta ancora fresca, posa apertura a fiocco come diatono/ancoraggio del BM STEEL CONNECTOR e relativa impregnazione con malta. Applicare a finire un ultimo strato di 1 cm della stessa malta.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico o cementizio
- Inserimento Steel Connector
- Saturazione supporto con acqua
- Applicazione primo strato malta di regolarizzazione
- Applicazione secondo strato di malta
- Applicazione tessuto unidirezionale
- Apertura estremità Steel Connector
- Applicazione terzo strato di malta

FASE

MESSA IN SICUREZZA

INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta dei pannelli murari alle azioni sismiche, aumentandone i parametri di sicurezza al ribaltamento e ostacolando la creazione di possibili meccanismi di collasso.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione intonaco esistente
- Arrotondamento spigoli
- Pulizia supporto

FASE

P11

Cordolatura di piano con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettore in fibra di Vetro AR Open-Hand 1 e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

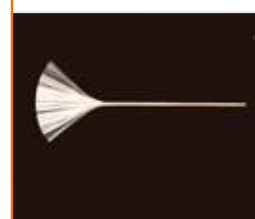
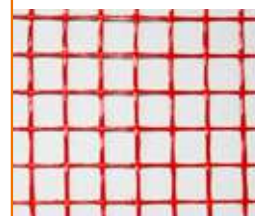
Rinforzo di struttura muraria mediante cordolatura di piano in corrispondenza dei solai e/o dei cordoli sommitali con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in fibra di vetro AR preresinato e malta strutturale premiscelata.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dell'intonaco esistente (per una dimensione di qualche centimetro maggiore rispetto alla larghezza della fascia di rete da applicare), arrotondamento degli spigoli (raggio minimo 2 cm) pulizia del supporto e applicazione malta. Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzafo e spessore millimetrico. Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca.

Esecuzione di fori di diametro 14-16 mm ogni 50 cm. circa, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di adesivo chimico tipo BM 941 VE di Biemme S.r.l. o malta da iniezione a base calce tipo BM INIEZIONE NHL - M15 di Biemme S.r.l. all'interno dei fori ed inserimento di connettori in fibra di vetro AR preresinati tipo OPEN-HAND 1 di Biemme S.r.l. facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete ed aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 1 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



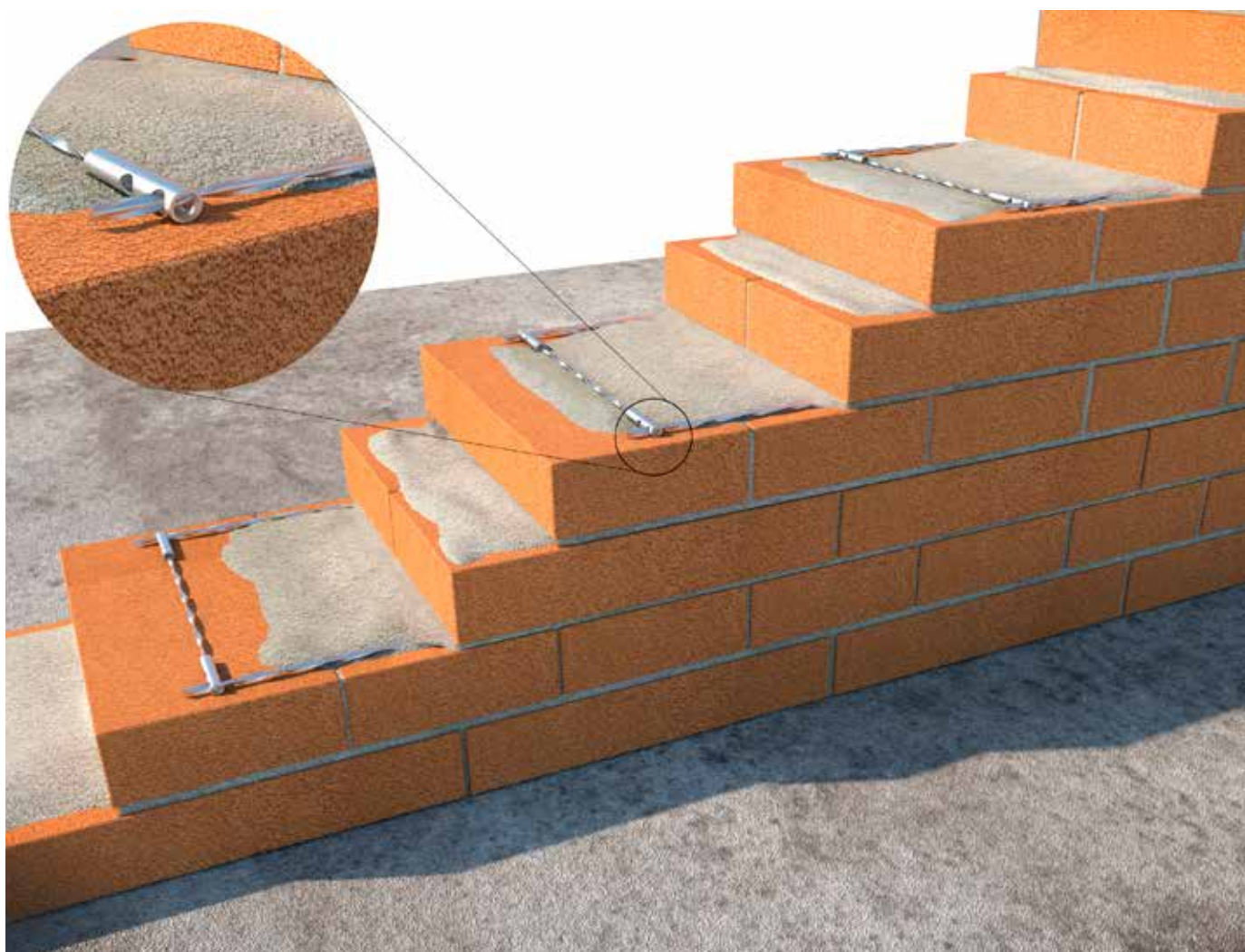
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Saturazione supporto con acqua
- Applicazione primo strato malta
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 1
- Apertura estremità Open-Hand 1
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare le caratteristiche meccaniche di paramenti murari inserendo all'interno dei giunti di malta barre elicoidali in acciaio Inox.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione giunti di malta
- Pulizia e bagnatura del supporto

FASE

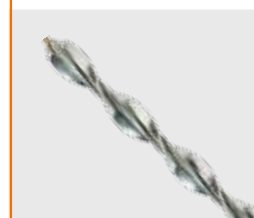
Scarnitura e ristilatura armata dei giunti faccia vista con connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale su due lati.

VOCE DI CAPITOLATO

Ristilatura armata, su entrambi i lati, dei giunti faccia vista di murature con malta per muratura M5 a base di calce idraulica naturale tipo BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l. e barre elicoidali in acciaio Inox.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dei giunti di malta, pulizia e saturazione del supporto; creazione di fori passanti di adeguato diametro ed inserimento di barre elicoidali trafilate a freddo tipo VORTEX AISI 304 di Biemme S.r.l., riempimento di una parte della sezione delle fughe con un primo strato di malta strutturale M5 a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL - M5, BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l. Avente le seguenti caratteristiche: peso specifico 1550 kg/m³, diametro massimo granulometria inerte 3,00 mm, resistenza meccanica a flessione a 28 gg. 2,00 N/mm², resistenza a compressione a 28 gg. > 6 N/mm² M5, permeabilità al vapore acqueo $\mu = 15/35$, reazione al fuoco classe A1, contenuto cloruri <0,01%, conducibilità termica $\lambda = 0,92$ W/mK. Inserimento, dopo aver collegato i Vortex passanti con VORTEX CONNECTOR, di barre elicoidali trafilate a freddo tipo VORTEX AISI 304 di Biemme S.r.l. aventi le seguenti caratteristiche: diametro esterno 6 mm, diametro interno 3,5 mm, resistenza a rottura 9,8 kN. In caso d'interventi in ambienti aggressivi si consiglia di utilizzare barre elicoidali in acciaio Inox AISI 316 tipo VORTEX AISI 316 di Biemme S.r.l. Dopo aver inserito la barra elicoidale coprire la stessa con malta strutturale tipo BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l. stuccando a filo muro.



COMPONENTI DEL SISTEMA

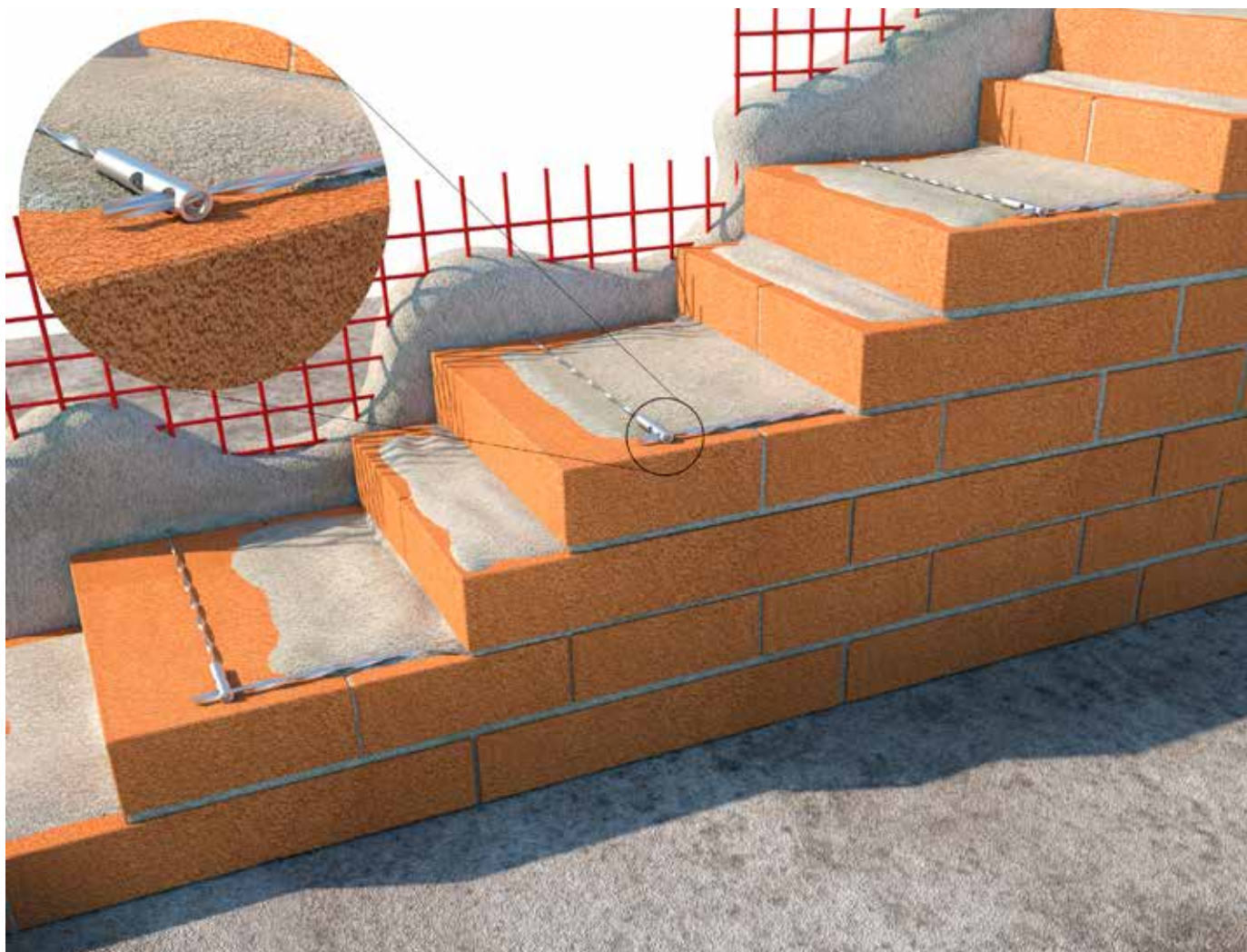
Installazione del Sistema

- Creazione di fori passanti di adeguato diametro
- Inserimento Vortex passante
- Riempimento di una parte del giunto con malta
- Inserimento Vortex e collegamento tra i vari elementi con Vortex Connector
- Copertura barra con secondo strato di malta
- Stuccatura finale

FASE

MESSA IN SICUREZZA

INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare le caratteristiche meccaniche di paramenti murari inserendo all'interno dei giunti di malta barre elicoidali in acciaio Inox ed intonaco armato.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente, dei giunti di malta e di tutte le parti degradate
- Pulizia e bagnatura del supporto

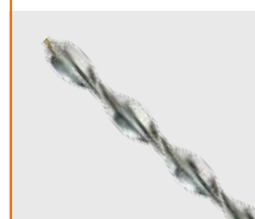
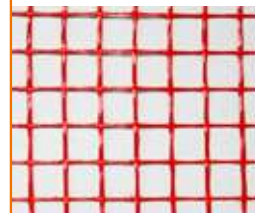
FASE

P13

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato con rete strutturale in vetro AR, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale e scamitura e ristilatura armata dei giunti faccia vista con connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale sul secondo lato.

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore elicoidale in acciaio Inox e malta strutturale premiscelata, e ristilatura armata, sul secondo lato, dei giunti faccia vista di murature con malta per muratura M5 a base di calce idraulica naturale tipo BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l. e barre elicoidali in acciaio Inox. L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative: rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori passanti di diametro 7 mm in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori ed inserimento a secco con avvitatore di connettori in acciaio Inox AISI 304/316 trafilati a freddo di forma elicoidale diametro esterno 10 mm tipo VORTEX di Biemme S.r.l. di lunghezza idonea secondo le prestazioni di progetto e lasciando all'esterno una lunghezza di barra di almeno 10 cm che verrà successivamente piegata dopo l'applicazione della rete. Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice uno strato di rinzafo con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzafo e spessore millimetrico. Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio minimo > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori tipo VORTEX di Biemme S.r.l. all'interno della maglia della rete e piegandoli successivamente. Se necessario applicare intorno ai connettori dei fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza, e posizionare in tutte le zone d'angolo, l'elemento preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta di cui sopra per uno spessore di circa 1,5 cm. Sul secondo lato rimozione dei giunti di malta, pulizia e saturazione del supporto, riempimento di una parte della sezione delle fughe con un primo strato di malta strutturale M5 a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL - M5, BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l. inserimento, dopo aver collegato i Vortex passanti con VORTEX CONNECTOR, di barre elicoidali trafilate a freddo tipo VORTEX di Biemme S.r.l. Dopo aver inserito la barra elicoidale coprire la stessa con malta strutturale tipo BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l. stuccando a filo muro.



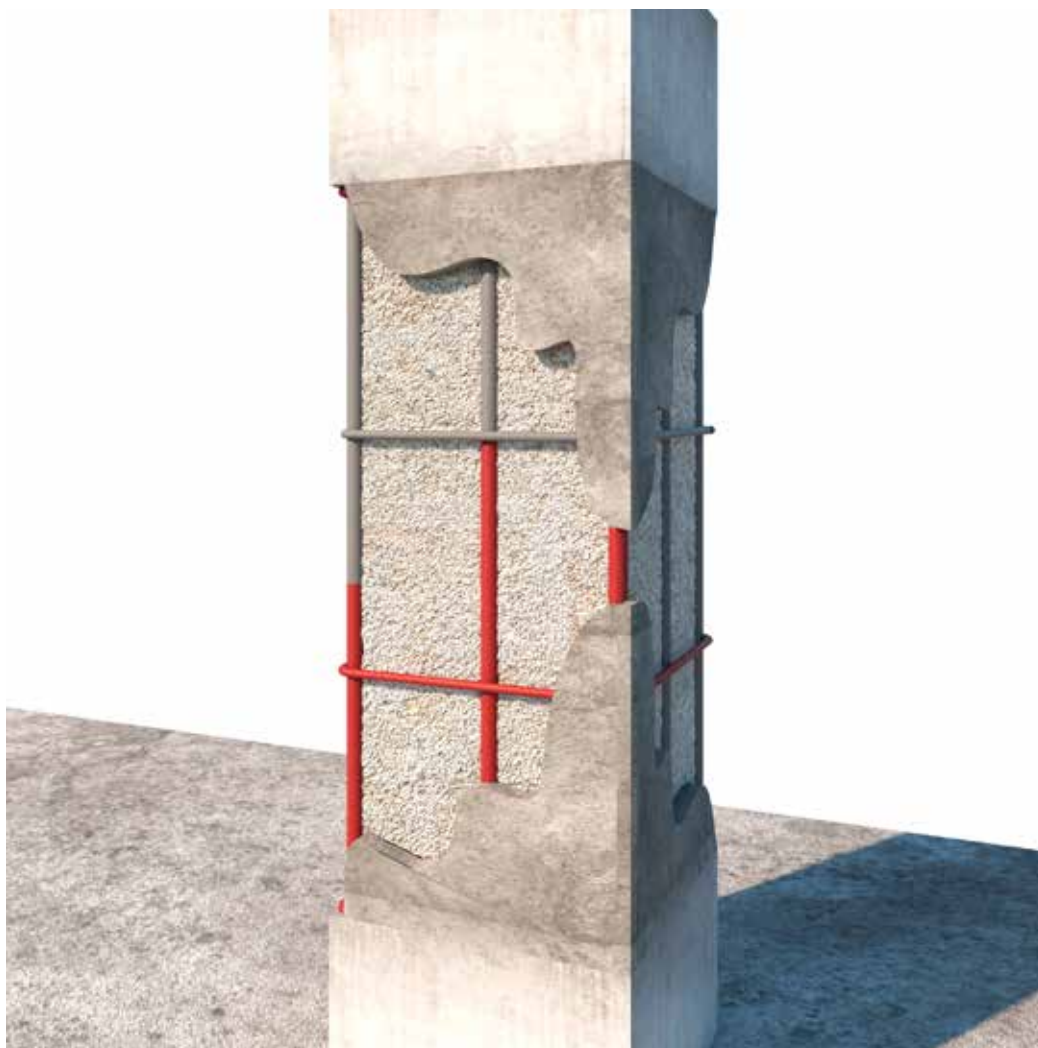
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori passanti
- Pulizia dei fori
- Inserimento Vortex
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Piegatura del Vortex
- Applicazione secondo strato di malta strutturale
- Riempimento di una parte del giunto con malta
- Inserimento Vortex lungo i giunti e collegamento tra i vari elementi con Vortex Connector
- Copertura barra con secondo strato di malta
- Stuccatura finale

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO



L'intervento ha come obiettivo il ripristino di strutture in calcestruzzo armato degradate.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Asportazione del calcestruzzo ammalorato
- Pulizia dei ferri esposti
- Bagnatura del supporto

FASE

C1
A

Ripristino strutturale e passivazione dei ferri

VOCE DI CAPITOLATO

Ripristino di strutture in calcestruzzo armato degradato mediante trattamento passivante dei ferri d'armatura e ricostruzione volumetrica del copriferro.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative: preparazione del supporto mediante asportazione del calcestruzzo ammalorato con idonei metodi meccanici, la superficie del calcestruzzo dovrà risultare sana e macroscopicamente ruvida (asperità di circa $4 \div 5$ mm di profondità). I ferri messi a nudo dovranno essere puliti e passivati con boiacca passivante ad alta protezione specifica, tipo BM FER di Biemme s.r.l, impastata con acqua che presenti, dopo 28 giorni, un' adesione al calcestruzzo ≥ 2 N/mm². Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7. Ripristino del copriferro con malta strutturale premiscelata classe R3, monocomponente, a reattività pozzolanica, a ritiro controllato, tixotropica, tipo BM TIXOMONO di Biemme S.r.l. avente le seguenti caratteristiche:

- resistenza a compressione a 28gg (EN 12190) $> 40,0$ N/mm²
Classe R3;
- resistenza a flessione (EN 12190) $> 7,0$ N/mm²;
- resistenza alla carbonatazione (EN 13295), profondità di carbonatazione (dk) \leq del calcestruzzo di riferimento [MC(0,45)].

Per comodità applicativa si può utilizzare in alternativa la versione a presa rapida tipo BM TIXOMONO RAPID di Biemme S.r.l.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Applicazione boiacca passivante
- Applicazione malta strutturale

2

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO



L'intervento ha come obiettivo il ripristino della continuità di elementi in calcestruzzo armato lesionati.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Asportazione delle parti in fase di distacco
- Apertura della lesione
- Pulizia e aspirazione delle polveri
- Esecuzione fori

FASE

G2
A

Riparazione strutturale lesioni

VOCE DI CAPITOLATO

Riparazione di lesioni/fessure di elementi in calcestruzzo armato degradato mediante iniezione di resina epossidica strutturale iperfluida.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative: preparare il supporto mediante apertura della lesione, asportazione delle parti in fase di distacco, pulizia e aspirazione delle polveri. Realizzare una serie di fori di diametro 8-9 mm disposti in funzione della disposizione e dimensione della fessura (interasse medio 10-20 cm). Pulire accuratamente le superfici dai residui di polvere con aria compressa, inserire i tubetti da iniezione nei fori realizzati fissandoli con stucco epossidico tipo BM TIXO PLATE di Biemme S.r.l. e stuccare la lesione. Utilizzare iniettori con terminale piatto in presenza di fessure di piccole dimensioni. Attendere l'indurimento della pasta epossidica e iniettare aria compressa per verificare che i vuoti interni siano comunicanti. Iniettare con idonea pompa a bassa pressione, resina epossidica strutturale iperfluida tipo BM IPERFLUID di Biemme S.r.l. avente le seguenti caratteristiche: VISCOSITÀ (25°C) 450 - 550 MPa•s, lavorabilità 25 minuti circa a 25°C, resistenza a compressione (UNI EN 12190) 48 MPa, modulo elastico (ISO 178) 3.000 MPa circa, resistenza a flessione (DIN 53452/ISO) 27 MPa. Partire dal beccuccio posizionato più in basso fino alla fuoriuscita della resina dall'iniettore superiore, terminare l'iniezione, sigillare il beccuccio di entrata e riprendere ad iniettare dall'iniettore superiore, così fino a riempire tutta la lesione. In caso di applicazione in climi caldi è possibile utilizzare la versione del prodotto da iniezione a lungo pot life BM IPERFLUID LPL di Biemme S.r.l.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Sigillatura tubetti
- Sigillatura lesione
- Iniezione resina

2

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare le caratteristiche meccaniche di pilastri in calcestruzzo armato.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Eliminazione parti degradate
- Arrotondamento angoli
- Pulizia supporto

FASE

Confinamento pilastri con tessuti unidirezionali in acciaio e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

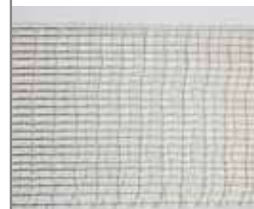
Confinamento di pilastri in calcestruzzo armato mediante applicazione di tessuto unidirezionale a base di microtrefoli in acciaio ad alta resistenza.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto (demolizione parti incoerenti passivazione ferri d'armatura, ripristino del copriferro, ecc.) e pulizia dalla polvere. Applicazione mediante spatola dentata di una prima mano di malta premiscelata tixotropica fibro-rinforzata monocomponente a ritiro controllato a reattività pozzolanica BM TIXOMONO avente le seguenti caratteristiche: resistenza a compressione (EN12190) $\geq 40 \text{ N/mm}^2$, resistenza a flessione (EN12190) $> 7 \text{ N/mm}^2$, adesione al supporto (EN 1542) $\geq 2 \text{ N/mm}^2$. In situazione di "fresco su fresco" della malta applicata precedentemente, posa in opera secondo le indicazioni di progetto del STEEL TEX, tessuto unidirezionale a base di micro-trefoli in acciaio. Questa fase dovrà essere eseguita garantendo una completa impregnazione del tessuto eliminando eventuali vuoti mediante il contemporaneo passaggio di apposito rullino dopo la stesura del tessuto sulla malta fresca.

Applicazione del secondo strato di malta BM TIXOMONO e successiva impregnazione del STEEL TEX a totale copertura dello stesso.

C3



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Applicazione primo strato di malta
- Applicazione tessuto unidirezionale in fibra di acciaio
- Applicazione secondo strato di malta

2

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare le caratteristiche meccaniche a flessione di travi in calcestruzzo armato.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Eliminazione parti degradate
- Pulizia supporto

FASE

Rinforzo travi a flessione e taglio con tessuti unidirezionali in acciaio e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

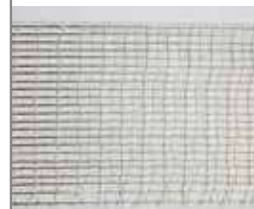
Rinforzo strutturale a flessione e taglio di travi in calcestruzzo armato mediante applicazione di tessuto unidirezionale a base di microtrefoli in acciaio ad alta resistenza.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto (demolizione parti incoerenti passivazione ferri d'armatura, ripristino del copriferro, ecc.) e pulizia dalla polvere. Applicazione mediante spatola dentata di una prima mano di malta premiscelata tixotropica fibro-rinforzata monocomponente a ritiro controllato a reattività pozzolanica BM TIXOMONO avente le seguenti caratteristiche: resistenza a compressione (EN12190) ≥ 40 N/mm², resistenza a flessione (EN12190) > 7 N/mm², adesione al supporto (EN 1542) ≥ 2 N/mm². In situazione di "fresco su fresco" della malta applicata precedentemente, posa in opera secondo le indicazioni di progetto del STEEL TEX, tessuto unidirezionale a base di micro-trefoli in acciaio. Questa fase dovrà essere eseguita garantendo una completa impregnazione del tessuto eliminando eventuali vuoti mediante il contemporaneo passaggio di apposito rullino dopo la stesura del tessuto sulla malta fresca.

Applicazione del secondo strato di malta BM TIXOMONO e successiva impregnazione del STEEL TEX a totale copertura dello stesso.

C4



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Applicazione primo strato di malta
- Applicazione tessuto unidirezionale in fibra di acciaio
- Applicazione secondo strato di malta

2

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare le caratteristiche meccaniche a taglio di travi in calcestruzzo armato.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Eliminazione parti degradate
- Arrotondamento angoli
- Pulizia supporto

FASE

Rinforzo strutturale a taglio di travi in calcestruzzo con tessuti unidirezionali in acciaio e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

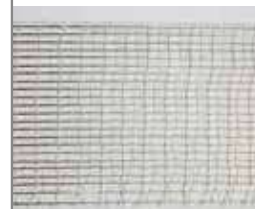
Rinforzo strutturale a taglio di travi in calcestruzzo armato mediante applicazione di tessuto unidirezionale a base di microtrefoli in acciaio ad alta resistenza.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto (demolizione parti incoerenti passivazione ferri d'armatura, ripristino del copriferro, ecc.) e pulizia dalla polvere. Applicazione mediante spatola dentata di una prima mano di malta premiscelata tixotropica fibro-rinforzata monocomponente a ritiro controllato a reattività pozzolanica BM TIXOMONO avente le seguenti caratteristiche: resistenza a compressione (EN12190) ≥ 40 N/mm², resistenza a flessione (EN12190) > 7 N/mm², adesione al supporto (EN 1542) ≥ 2 N/mm². In situazione di "fresco su fresco" della malta applicata precedentemente, posa in opera secondo le indicazioni di progetto del STEEL TEX, tessuto unidirezionale a base di micro-trefoli in acciaio. Questa fase dovrà essere eseguita garantendo una completa impregnazione del tessuto eliminando eventuali vuoti mediante il contemporaneo passaggio di apposito rullino dopo la stesura del tessuto sulla malta fresca.

Applicazione del secondo strato di malta BM TIXOMONO e successiva impregnazione del STEEL TEX a totale copertura dello stesso.

C5



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Applicazione primo strato di malta
- Applicazione tessuto unidirezionale in fibra di acciaio
- Applicazione secondo strato di malta

2

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare le caratteristiche meccaniche di pilastri in calcestruzzo armato.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Eliminazione parti degradate
- Arrotondamento angoli
- Pulizia supporto

FASE

C6
A**Confinamento pilastri con rete in fibra di vetro AR e malta strutturale****VOCE DI CAPITOLATO**

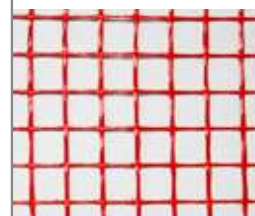
Rinforzo di pilastri mediante fasciatura con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80% e malta strutturale premiscelata.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto (demolizione parti incoerenti, passivazione ferri d'armatura, ripristino del copriferro, ecc.) e pulizia dalla polvere e successiva saturazione del supporto. Applicazione malta di regolarizzazione premiscelata tixotropica fibrorinforzata monocomponente a ritiro controllato a reattività pozzolanica tipo BM TIXOMONO di Biemme S.r.l. avente le seguenti caratteristiche:

resistenza a compressione (EN12190) ≥ 40 N/mm², resistenza a flessione (EN12190) > 7 N/mm², adesione al supporto (EN 1542) ≥ 2 N/mm² per uno spessore di circa 5 mm. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 1 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



COMPONENTI DEL SISTEMA

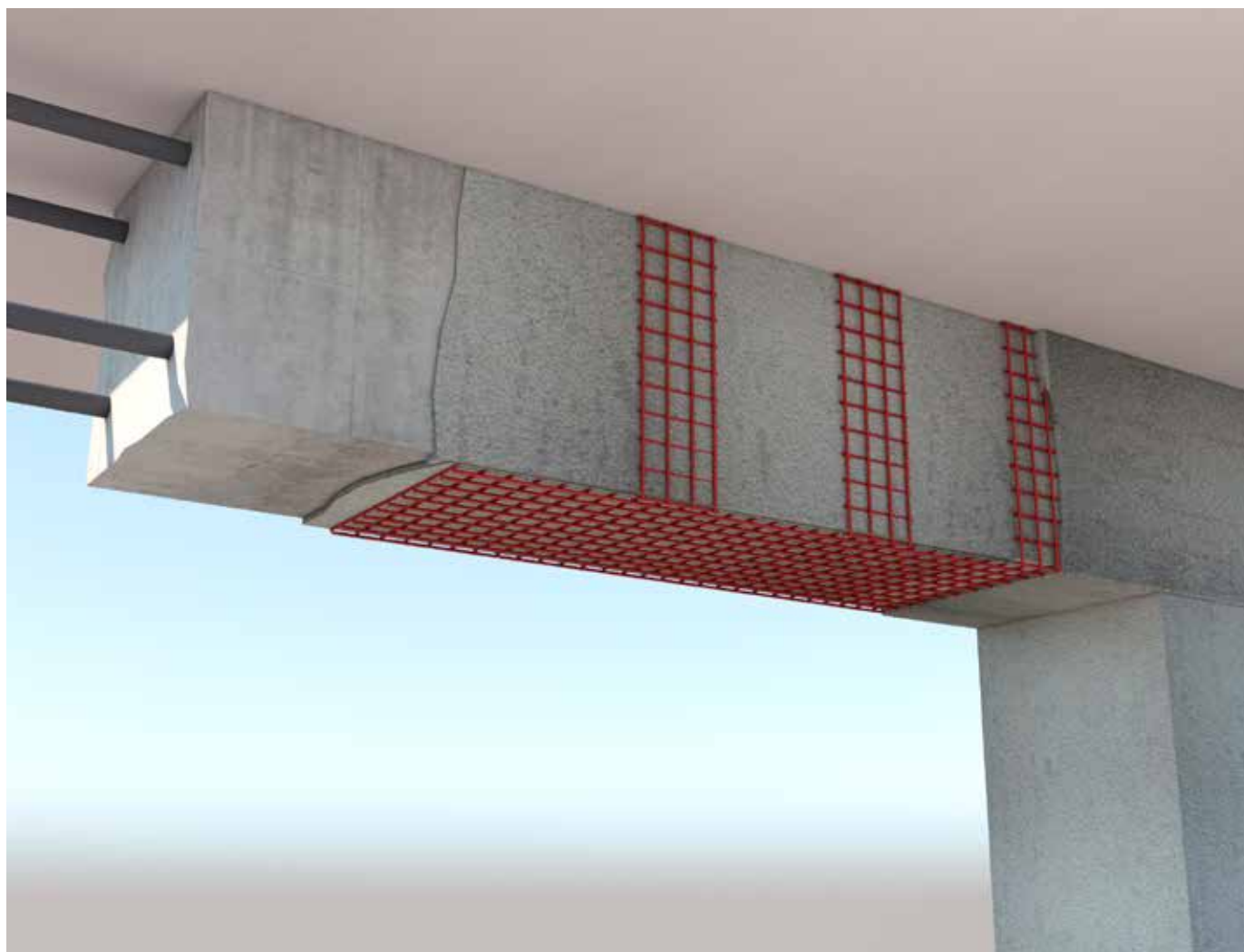
Installazione del Sistema

- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzaffo
- Applicazione primo strato di malta strutturale

- Applicazione rete in fibra di vetro
- Applicazione secondo strato di malta Strutturale

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare le caratteristiche meccaniche a flessione di travi in calcestruzzo armato.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Eliminazione parti degradate
- Pulizia supporto

FASE

C7
A

Rinforzo travi a flessione e taglio con rete in fibra di vetro AR e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

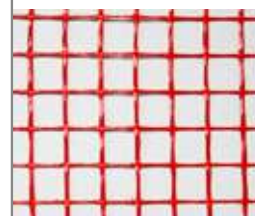
Rinforzo a flessione e taglio di travi in calcestruzzo armato mediante applicazione di fasce eseguite con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80% e malta strutturale premiscelata.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto (demolizione parti incoerenti, passivazione ferri d'armatura, ripristino del copriferro, ecc.) e pulizia dalla polvere. Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale premiscelata tixotropica fibrorinforzata monocomponente a ritiro controllato a reattività pozzolanica tipo BM TIXOMONO di Biemme S.r.l. avente le seguenti caratteristiche:

resistenza a compressione (EN12190) ≥ 40 N/mm², resistenza a flessione (EN12190) > 7 N/mm², adesione al supporto (EN 1542) ≥ 2 N/mm² per uno spessore di circa 5 mm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 1 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzaffo
- Applicazione primo strato di malta strutturale

- Applicazione rete in fibra di vetro
- Applicazione secondo strato di malta Strutturale

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare le caratteristiche meccaniche a taglio di travi in calcestruzzo armato.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Eliminazione parti degradate
- Arrotondamento angoli
- Pulizia supporto

FASE

C8
A

Rinforzo travi a taglio con rete in fibra di vetro AR e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

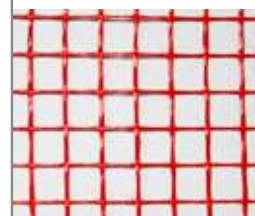
Rinforzo a taglio di travi in calcestruzzo armato mediante applicazione di fasce eseguite con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80% e malta strutturale premiscelata.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto (demolizione parti incoerenti, passivazione ferri d'armatura, ripristino del copriferro, ecc.) e pulizia dalla polvere. Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale premiscelata tixotropica fibrorinforzata monocomponente a ritiro controllato a reattività pozzolanica tipo BM TIXOMONO di Biemme S.r.l. avente le seguenti caratteristiche:

resistenza a compressione (EN12190) ≥ 40 N/mm², resistenza a flessione (EN12190) > 7 N/mm², adesione al supporto (EN 1542) ≥ 2 N/mm² per uno spessore di circa 5 mm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 1 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l.



COMPONENTI DEL SISTEMA

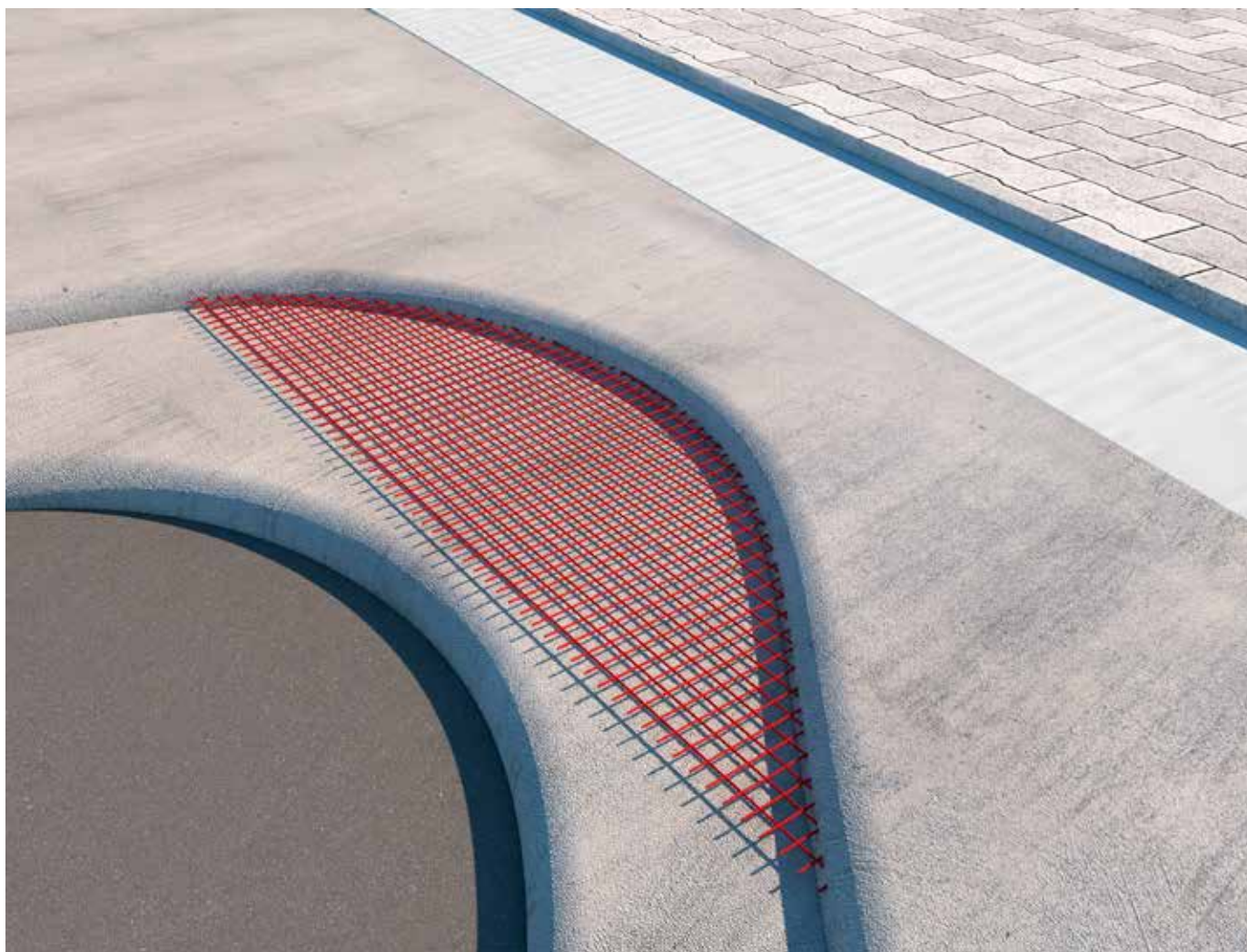
Installazione del Sistema

- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzaffo
- Applicazione primo strato di malta strutturale

- Applicazione rete in fibra di vetro
- Applicazione secondo strato di malta Strutturale

FASE

RINFORZI GENERICI



L'intervento ha come obiettivo l'aumento della portanza e la ripartizione degli sforzi di massetti per arredo urbano armati con rete strutturale in fibra di vetro.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Preparazione del sottofondo

FASE

E1

Rinforzo massetto pedonabile per arredo urbano con rete strutturale in fibra di vetro AR

VOCE DI CAPITOLATO

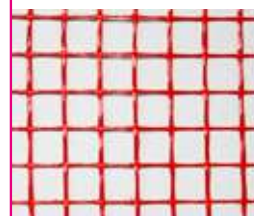
Rinforzo di massetto pedonabile in calcestruzzo per arredo urbano con interposta rete strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 330 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 50x50 mm, peso tessuto greggio 235 g/m², peso tessuto apprettato 335 g/m², resistenza a trazione (ordito) 56 kN/m, resistenza a trazione (trama) 56 kN/m, allungamento a rottura 3,50%.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative: preparazione del supporto, applicazione del primo strato di massetto, posizionamento di rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) con contenuto di zirconio >16% costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 330 di Biemme S.r.l. appoggiandola sullo strato di massetto ancora fresco; applicazione a finire del secondo strato di massetto. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15-30 cm.

Posizionamento di geotessuto tipo FIOCCOTEX PES di Biemme S.r.l. con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- resistenza a trazione longitudinale 2 kN/m (EN 10319);
- resistenza a trazione trasversale 2 kN/m (EN 10319);
- peso del tessuto 300 g/m²;
- allungamento medio a rottura 70% (EN 10319);
- punzonamento statico 500 N (EN ISO 12236).

Applicazione pavimentazione per esterni.



COMPONENTI DEL SISTEMA

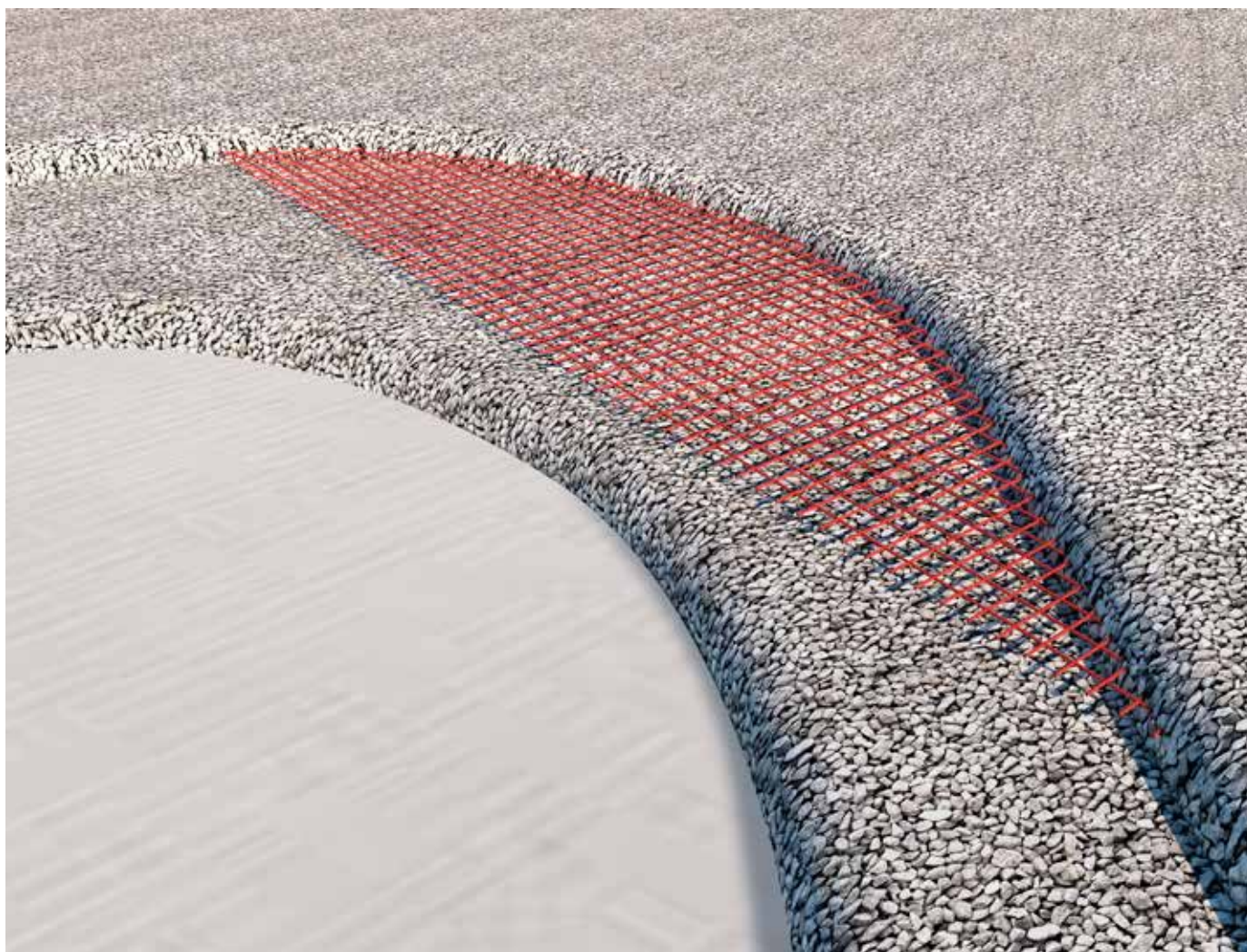
Installazione del Sistema

- Applicazione primo strato di massetto
- Posizionamento rete strutturale in fibra di vetro
- Applicazione secondo strato di massetto
- Posizionamento geotessuto
- Posa pavimentazione per esterno

2

FASE

RINFORZI GENERICI



L'intervento ha come obiettivo l'aumento della portanza e la ripartizione degli sforzi di massetti drenanti carrabili con rete strutturale in fibra di vetro.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Preparazione del sottofondo

FASE

E2**Rinforzo massetto drenante carrabile con rete strutturale in fibra di vetro AR****VOCE DI CAPITOLATO**

Rinforzo di massetto drenante carrabile con interposta rete strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 330 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 50x50 mm, peso tessuto greggio 235 g/m², peso tessuto apprettato 335 g/m², resistenza a trazione (ordito) 56 kN/m, resistenza a trazione (trama) 56 kN/m, allungamento a rottura 3,50%.

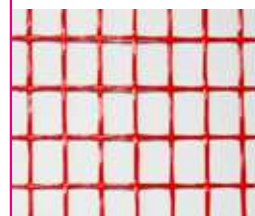
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

Posizionamento di geotessuto tipo FIOCCOTEX PES di Biemme S.r.l. con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- resistenza a trazione longitudinale 3 kN/m (EN 10319);
- resistenza a trazione trasversale 3 kN/m (EN 10319);
- peso del tessuto 400 g/m²;
- allungamento medio a rottura 70% (EN 10319);
- punzonamento statico 600 N (EN ISO 12236).

Applicazione del primo strato di massetto drenante, posizionamento di rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) con contenuto di zirconio > 16% costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 330 di Biemme S.r.l. appoggiandola sullo strato di massetto ancora fresco; applicazione a finire del secondo strato di massetto drenante.

Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15-30 cm.



COMPONENTI DEL SISTEMA

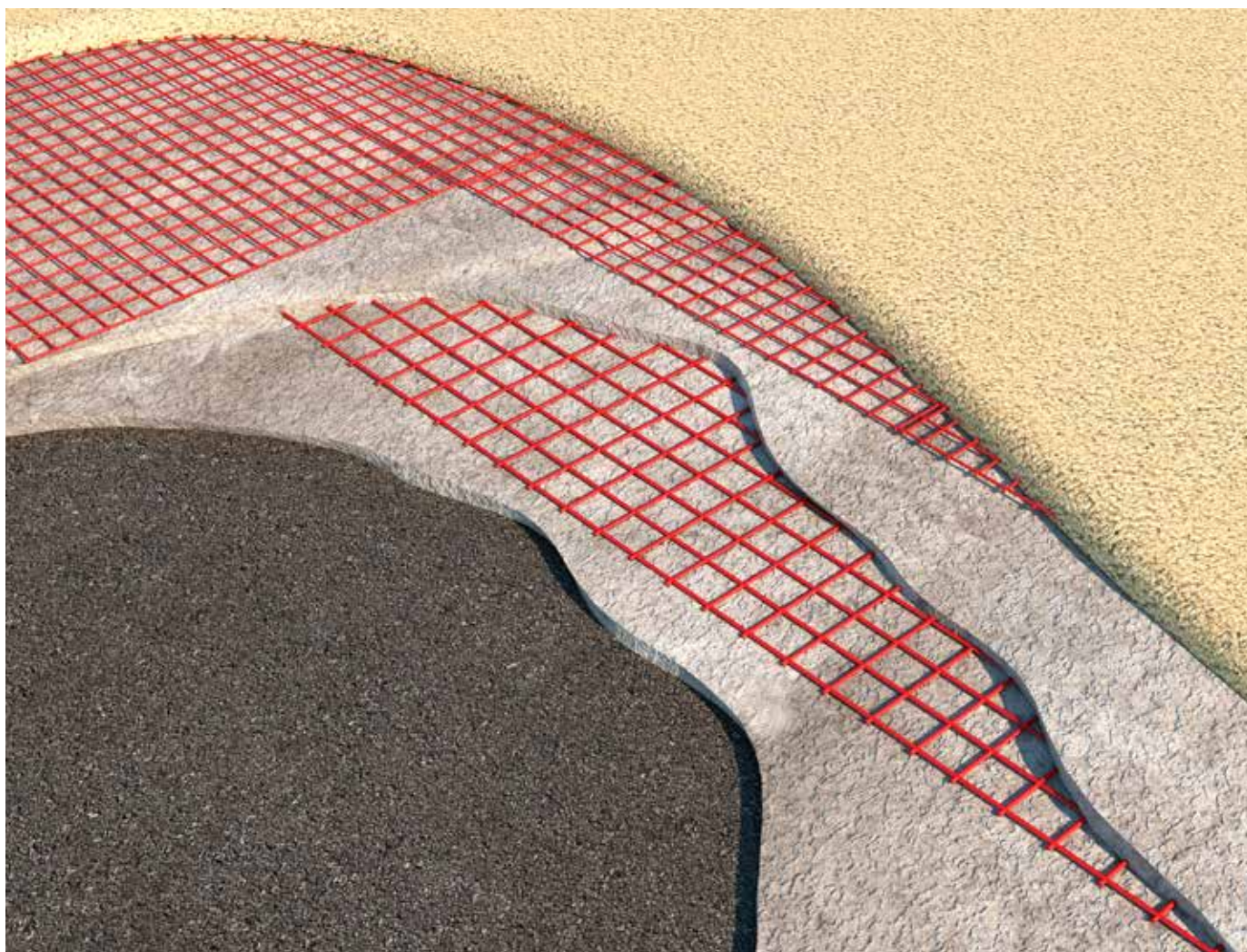
Installazione del Sistema

- Posizionamento geotessuto
- Applicazione primo strato di massetto drenante carrabile
- Posizionamento rete strutturale in fibra di vetro
- Applicazione secondo strato di massetto drenante carrabile

2

FASE

RINFORZI GENERICI



L'intervento ha come obiettivo l'aumento della portanza e la ripartizione degli sforzi di massetti drenanti carrabili con rete strutturale in fibra di vetro e finiture con granulati di rocce naturali.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Preparazione del sottofondo

FASE

E3

Rinforzo massetto drenante carrabile con rete strutturale in fibra di vetro AR e finitura in granulato di pietra naturale drenante

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo di massetto drenante carrabile con interposta rete strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 330 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 50x50 mm, peso tessuto greggio 235 g/m², peso tessuto apprettato 335 g/m², resistenza a trazione (ordito) 56 kN/m, resistenza a trazione (trama) 56 kN/m, allungamento a rottura 3,50%.

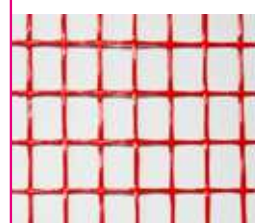
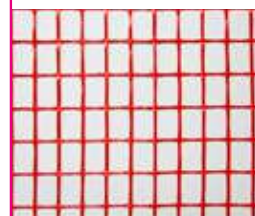
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

Posizionamento di geotessuto tipo FIOCCOTEX PES di Biemme S.r.l. con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- resistenza a trazione longitudinale 3 kN/m (EN 10319);
- resistenza a trazione trasversale 3 kN/m (EN 10319);
- peso del tessuto 400 g/m²;
- allungamento medio a rottura 70% (EN 10319);
- punzonamento statico 600 N (EN ISO 12236).

Applicazione del primo strato di massetto drenante, posizionamento di rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) con contenuto di zirconio > 16% costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 330 di Biemme S.r.l. appoggiandola sullo strato di massetto ancora fresco; applicazione a finire del secondo strato di massetto drenante. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15-30 cm.

Posizionamento di rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) con contenuto di zirconio > 16% costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 115 di Biemme S.r.l. appoggiandola sullo strato di massetto ancora fresco; applicazione a finire dello strato di granulato in pietra naturale drenante per uno spessore di circa 1 cm.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Posizionamento geotessuto
- Applicazione primo strato di massetto drenante carrabile
- Posizionamento rete strutturale in fibra di vetro AR Struktura 330
- Applicazione secondo strato di massetto drenante carrabile
- Posizionamento rete strutturale in fibra di vetro AR Struktura 115
- Applicazione strato finale di granulato in pietra drenante

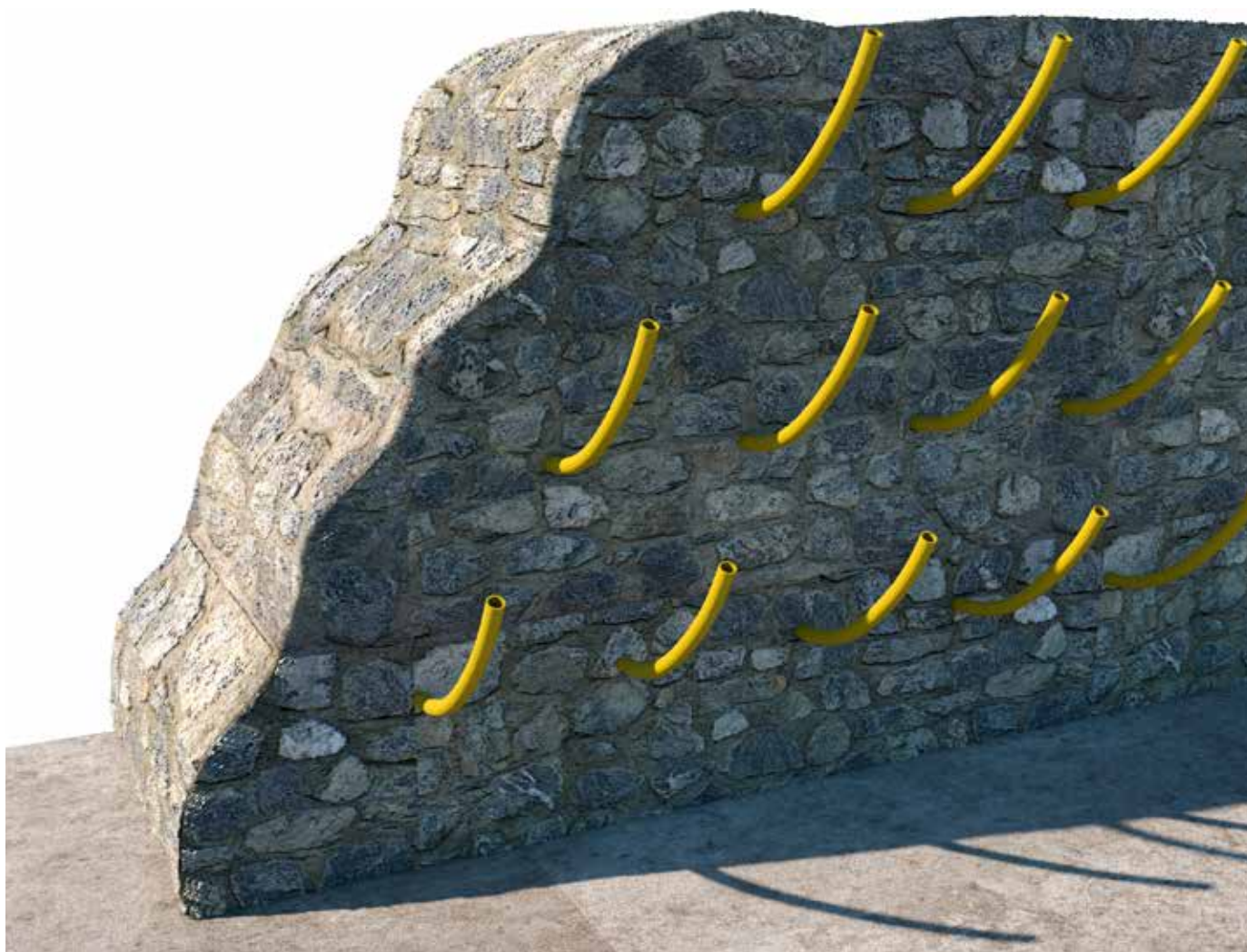
FASE



SETTORE RESTAURO

L'Italia è uno dei pochi Paesi al Mondo ad avere un così immenso patrimonio artistico culturale; oggi più che mai la sfida è quella di tramandarlo alle generazioni future attraverso continue e costanti azioni di tutela, conservazione e restauro. A tal proposito il Codice dei beni culturali e del paesaggio, all'art. 29, comma 4, definisce il restauro come **“l'intervento diretto sul bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all'integrità materiale ed al recupero del bene medesimo, alla protezione e trasmissione dei suoi valori culturali”**. Inoltre questo stesso articolo asserisce che il restauro **“comprende l'intervento di miglioramento strutturale”** in caso di beni situati in zone a rischio sismico. Nel nostro Paese, sono state costruite diverse strutture con materiali spesso di scarsa qualità e dubbia compatibilità, che nel tempo, hanno subito anche cambi di destinazione d'uso con conseguenti aumenti dei carichi d'esercizio rispetto a quelli iniziali. Il bene architettonico tutelato è un oggetto molto complesso che per dimensioni e importanza storica può esprimere un grande senso di stabilità e sicurezza ma può avere nella sua concezione progettuale una debolezza strutturale dovuta in molte situazioni a evento sismico precedente. Su questo è noto che non si può intervenire su un immobile storico come se si dovesse intervenire su un edificio dei giorni nostri in calcestruzzo armato. L'approccio deve essere radicalmente diverso per tutelarne la parte storica nel rispetto delle esigenze strutturali. La struttura storica è stata realizzata secondo la regola dell'arte e del buon costruire con materiali naturali e compatibili, l'altra ha seguito logiche di calcolo strutturale automatizzato, di controllo dei materiali e di collaudo. Per poter seguire un corretto intervento di restauro di un bene architettonico, occorre quindi prima di tutto conoscere, attraverso un'accurata indagine storica, geometrica e diagnostico-strumentale l'immobile da conservare, lo stato di fatto al momento della sua valutazione e la scelta delle tecnologie più adatte e meno invasive. A tal proposito sono di grande aiuto le Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale emanate dal MIBAC. Per soddisfare le richieste di un mercato molto attento e specialistico **Biemme ha sviluppato una serie di prodotti dedicati al restauro dei beni architettonici**, che rispondono a precisi standard qualitativi, a rigorosi criteri di compatibilità e di durabilità, e che presentano caratteristiche meccaniche e chimico fisiche compatibili con quelle dei materiali utilizzati nelle costruzioni storiche. Biemme a questo proposito è a disposizione dei professionisti della Soprintendenza dei Beni Architettonici e Ambientali, dei vari studi tecnici del settore per consigliare tecnologie e metodologie d'intervento. Resta inteso che la valutazione della migliore scelta resta compito dei sopra enunciati.

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo il miglioramento della continuità strutturale delle murature.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Sarcitura dei giunti o delle lesioni

FASE

Consolidamento murature con iniezioni di malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

Consolidamento strutturale di murature in pietrame, laterizio o miste mediante iniezione a bassa pressione o per collaggio di speciale miscela a ritiro compensato, a base di calce idraulica NHL3,5 conforme alla norma EN 459-1, pozzolana naturale, inerti micronizzati di carbonato di calcio non riciclati e di sabbie silicee alluvionali, tipo BM INIEZIONE NHL M15 di Biemme s.r.l. avente le seguenti caratteristiche:

- consistenza (tempo di svuotamento del cono di Marsh) < 50 sec;
- resistenza a flessione a 28 gg UNI EN 196/1 > 2,5 N/mm²;
- resistenza a compressione a 28 gg UNI EN 196/1 > 15 N/mm²;
- penetrazione del solfato mediante diffrazione raggi X non misurabile;
- modulo elastico a 28 gg UNI 6556 13.000 N/mm²;
- adesione al substrato in cls UNI EN 1542 > 0,5 N/mm²;
- bleeding assente;
- consumo teorico 1.200 kg/m³.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto: Sigillatura delle lesioni/fessure/giunti presenti che potrebbero rappresentare zone di fuoriuscita del prodotto con malta fibrorinforzata a base di calce idraulica NHL3,5, pozzolana naturale, inerti selezionati di carbonato di calcio non riciclato, sabbie alluvionali non macinate esenti da limo, di resistenza a compressione M5, ad elevata purezza e basso contenuto di sali solubili, ideale negli interventi di rinforzo strutturale, miglioramento e adeguamento sismico di edifici storici anche vincolati, tipo BM FUGA REPAIR M5, avente le seguenti caratteristiche: peso specifico 1500 kg/m³; diametro massimo granulometria inerte mm 3; acqua d'impasto 17%; resistenza meccanica a flessione a 28 gg. 2 N/mm²; resistenza a compressione (cat.M5) a 28gg. > 6N/mm²; resistenza a taglio iniziale 0,15 N/mm²; permeabilità al vapore acqueo μ 15/35; reazione al fuoco classe A1; contenuto cloruri <0,01%; conducibilità termica λ 0,98 W/Mk; Esecuzione mediante l'utilizzo di trapano elettrico a rotazione, di n.4/5 perfori per metro quadrato di diametro mm 30 ed inserimento del GLASSTEX TUBE con interasse di almeno cm 50 uno dall'altro in posizione sfalsata tra le linee, per una profondità pari a circa 2/3 dello spessore della muratura da consolidare. Nel caso in cui lo spessore della muratura sia superiore a 50-60 cm prevedere eventualmente l'esecuzione delle iniezioni su entrambe le facce. Inserimento e sigillatura dei tubicini d'iniezione nei fori eseguiti con BM FUGA REPAIR. Per favorire lo scorrimento del prodotto all'interno della muratura è consigliabile un prelavaggio delle cavità con acqua a bassa pressione prima di operare l'iniezione di BM INIEZIONE NHL M15 di Biemme S.r.l. L'iniezione dovrà avvenire a bassa pressione partendo dai fori disposti più in basso, una volta che la boiaccia iniettata inizia a fuoriuscire dai fori superiori, sigillare quest'ultimi e procedere all'iniezione dei posti sul piano superiore, fino al raggiungimento della serie di fori più elevata.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Realizzazione fori
- Inserimento Glasstex Tube
- Inserimento e sigillatura tubi d'iniezione
- Lavaggio fori
- Miscelazione prodotto
- Iniezione prodotto
- Sigillatura tubi d'iniezione

FASE



MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di ricostruire porzioni di paramento murario degradato o mancante con idonei prodotti per murature.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione parti degradate
- Pulizia e bagnatura del supporto

FASE

Cuci-scuci muratura con malta strutturale in calce idraulica NHL3,5 e pozzolana naturale con inerti selezionati di carbonato di calcio non riciclato, sabbie silicee alluvionali lavate ed essiccate, esenti da limo.

VOCE DI CAPITOLATO

Ricostruzione di porzioni di paramento murario degradato o mancante mediante la tecnica dello “cuci-scuci” che prevede la reintegrazione dei vuoti con l’inserimento di nuovi conci posati con malta fibrorinforzata a base di inerti selezionati di carbonato di calcio non riciclato, sabbie alluvionali non macinate esenti da limo, di resistenza a compressione M5, ad elevata purezza e basso contenuto di sali solubili, ideale negli interventi di rinforzo strutturale, miglioramento e adeguamento sismico di edifici storici anche vincolati, tipo BM FUGA REPAIR M5, avente le seguenti caratteristiche: peso specifico 1500kg/m³; diametro massimo granulometria inerte mm 3; acqua d’impasto 17%; resistenza meccanica a flessione a 28 gg. 2 N/mm²; resistenza a compressione (cat.M5) a 28gg. >6 N/mm²; resistenza a taglio iniziale 0,15 N/mm²; permeabilità al vapore acqueo μ 15/35; reazione al fuoco classe A1; contenuto cloruri <0,01%; conducibilità termica λ 0,98 W/Mk;

L’intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

Rimozione di tutte le parti degradate (pietrame, laterizi, malta d’allettamento, ecc.), pulizia e bagnatura del supporto;

Ricostruzione della muratura con l’impiego di malta fibrorinforzata a base di inerti selezionati di carbonato di calcio non riciclato, sabbie alluvionali non macinate esenti da limo, di resistenza a compressione M5, BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l..



Installazione del Sistema

- Ricostruzione della muratura con malta

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU SOLAI



L'intervento ha come obiettivo l'aumento della portanza, la ripartizione degli sforzi e il trasferimento delle azioni orizzontali di solai in legno attraverso la realizzazione di cappa collaborante estradossale a basso spessore armata con rete in fibra di vetro.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Eventuale eliminazione del precedente massetto decoeso
- Pulizia del piano di posa

FASE

R3

Rinforzo strutturale di solaio in legno con rete in fibra di vetro Ar, connettore/ancoraggio in acciaio Inox AISI 316 e calcestruzzo preconfezionato strutturale.

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo strutturale estradossale di solaio in legno esistente mediante l'utilizzo di rete in fibra di vetro AR, connettore/ancoraggio in acciaio Inox AISI 316 e calcestruzzo preconfezionato strutturale.

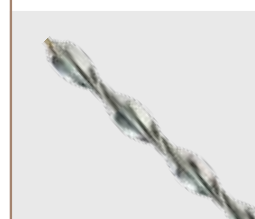
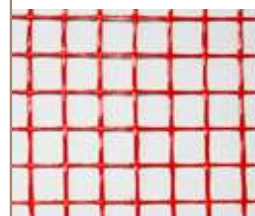
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

Preparazione del supporto mediante accurata pulizia dalla polvere e da parti incoerenti della parte estradossale del solaio e successiva applicazione se necessario di una mano a pennello o spruzzo di BM PRIMER, prodotto consolidante trasparente minerale all'acqua, a base di silicato di potassio modificato con particolari leganti compatibili, conforme alla norma DIN 18363 punto 2.4.6, avente le seguenti caratteristiche: peso specifico (UNI EN ISO 2811-1) $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ pari a 1010 ± 20 g/l; permeabilità al vapore acqueo e classificazione (UNI EN ISO 7783-2): 0; contenuto COV (DIR. 2004/42/CE): 30 g/l di COV.

Realizzazione di un numero idoneo di prefori per metro quadrato, di diametro 10 mm e adeguata pulizia degli stessi con aria compressa. Applicazione all'interno dei prefori, mediante siringa apposita di ancorante chimico.

Inserimento di barre elicoidali trafilate a freddo in acciaio Inox AISI 304/316 tipo VORTEX di Biemme Srl avente le seguenti caratteristiche: diametro esterno 8 mm, diametro interno 3,8 mm, sezione resistente $10,4 \text{ mm}^2$, carico ultimo di rottura a trazione 12,1 kN, resistenza a trazione 1.163,46 MPa, modulo elastico 125 GPa; il prodotto sarà preventivamente tagliato a lunghezza utile.

Getto del primo strato di massetto, sul massetto ancora fresco, posa in opera di rete strutturale in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino resistente) contenente biossido di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese e apprettata tipo GLASSTEX STRUKTURA 675, rete strutturale in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino resistente) contenente biossido di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese e apprettata, avente le seguenti caratteristiche: peso tessuto apprettato 675 g/m^2 , peso tessuto greggio 505 g/m^2 , dimensioni maglie $16 \times 16 \text{ mm}$, resistenza a trazione (ordito) 105 kN/m , resistenza a trazione (trama) 105 kN/m ; piegatura manuale a "L" della parte esterna al solaio di 15 cm del VORTEX; posa in opera del calcestruzzo preconfezionato e prescelto dalla direzione lavori.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Applicazione del primer
- Applicazione impermeabilizzante
- Esecuzione dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento dei Vortex
- Getto del primo strato di massetto
- Posizionamento rete
- Piegatura Vortex
- Getto dell'ultimo strato di massetto



FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

R4

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore elicoidale in acciaio Inox e malta strutturale premiscelata.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:
rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori di diametro 9 mm inclinati a 45° in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori e inserimento a secco con avvitatore di connettori in acciaio Inox AISI 304/316 trafilati a freddo di forma elicoidale diametro esterno 10 mm tipo VORTEX di Biemme S.r.l. di lunghezza idonea secondo le prestazioni di progetto e lasciando all'esterno una lunghezza di barra di almeno 10 cm che verrà successivamente piegata dopo l'applicazione della rete.

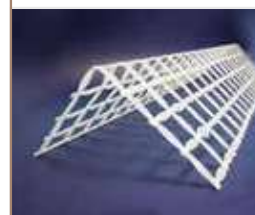
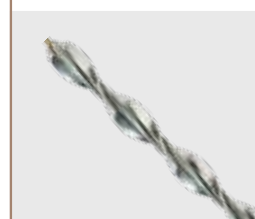
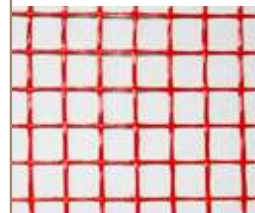
Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzafo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio minimo > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori tipo VORTEX di Biemme S.r.l. all'interno della maglia della rete e piegandoli successivamente. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Posizionare in tutte le zone d'angolo, preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l..

Applicare a finire un secondo strato di malta di cui sopra per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..

COMPONENTI DEL SISTEMA



Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Inserimento Vortex
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Piegatura Vortex
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Glass connector e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore GLASS CONNECTOR e malta strutturale premiscelata.

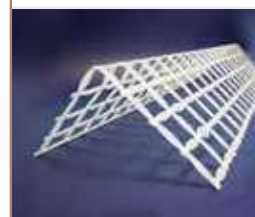
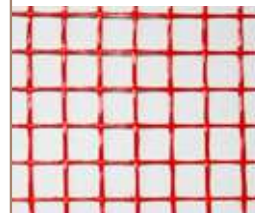
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori di diametro 14-16 mm in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di idoneo ancorante chimico per usi strutturali e inserimento di connettore preformato in vetroresina GFRP ad aderenza migliorata tipo GLASS CONNECTOR di Biemme S.r.l.

Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL – M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzaffo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL – M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio minimo > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Posizionare in tutte le zone d'angolo, preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l. Applicare a finire un secondo strato di malta di cui sopra per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzaffo lasciando libero e pulito il foro
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Applicazione ancorante
- Inserimento connettore Glass Connector
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

R6

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

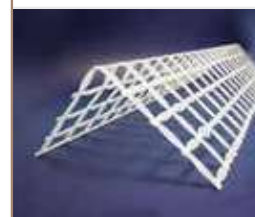
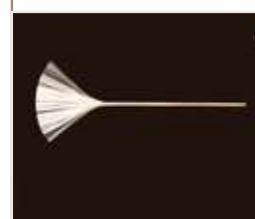
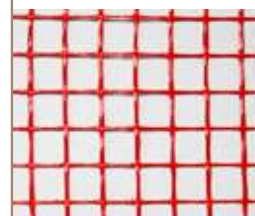
Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su un lato del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in fibra di vetro AR preresinato e malta strutturale premiscelata.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:
rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori di diametro 14-16 mm in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di adesivo chimico tipo BM 941 VE di Biemme S.r.l. o malta a base calce BM INIEZIONE NHL - M15 di Biemme S.r.l. e inserimento di connettori in fibra di vetro AR preresinati tipo OPEN-HAND 1 di Biemme S.r.l.

Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzaffo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete ed aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Posizionare in tutte le zone d'angolo, preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l.. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 1
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzaffo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Apertura estremità Open-Hand 1
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

R7

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore elicoidale in acciaio Inox e malta strutturale premiscelata.

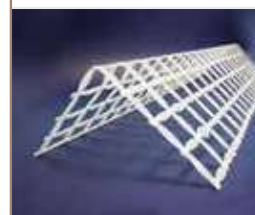
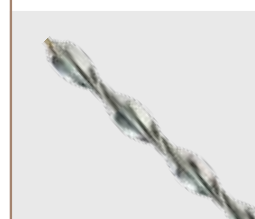
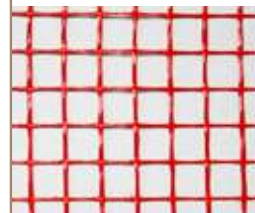
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori di diametro 9 mm in numero non inferiore a 4/m², di lunghezza pari alla muratura, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori e inserimento a secco con avvitatore di connettori in acciaio Inox AISI 304/316 trafilati a freddo di forma elicoidale diametro esterno 10 mm tipo VORTEX di Biemme S.r.l., di lunghezza pari allo spessore della muratura e alle due piegature, lasciando all'esterno una lunghezza di barra di almeno 10 cm che verrà successivamente piegata dopo l'applicazione della rete.

Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzaffo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio minimo > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori tipo VORTEX di Biemme S.r.l. all'interno della maglia della rete e piegandoli successivamente. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Posizionare in tutte le zone d'angolo, preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Inserimento Vortex
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzaffo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Piegatura Vortex
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

R8

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 2 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in fibra di vetro AR preresinato e malta strutturale premiscelata.

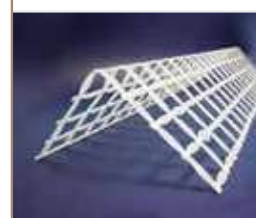
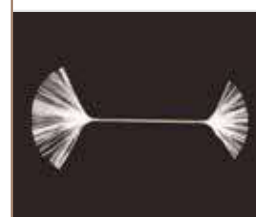
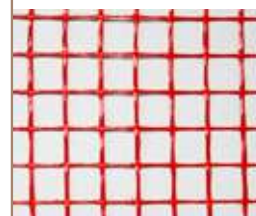
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori passanti di diametro 14-16 mm in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di adesivo chimico tipo BM 941 VE di Biemme S.r.l. o malta a base calce BM INIEZIONE NHL - M15 di Biemme S.r.l. e inserimento di connettori in fibra di vetro AR preresinati tipo OPEN-HAND 2 di Biemme S.r.l.

Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzaffo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete ed aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Posizionare in tutte le zone d'angolo, preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l.. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 2
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzaffo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Apertura estremità Open-Hand 2
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta del pannello murario alle azioni sismiche, aumentandone la monoliticità, le resistenze meccaniche e i parametri di sicurezza al ribaltamento.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate

FASE

R9

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Glass Connector e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo muratura mediante intonacatura armata su entrambi i lati del paramento murario con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore GLASS CONNECTOR e malta strutturale premiscelata.

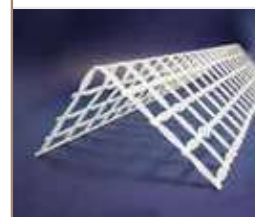
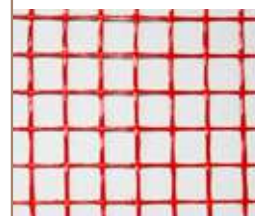
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori di diametro 14-16 mm in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di idoneo ancorante chimico per usi strutturali e inserimento di connettore preformato in vetroresina GFRP ad aderenza migliorata tipo GLASS CONNECTOR di Biemme S.r.l. Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzaffo e spessore millimetrico.

Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm.

Posizionare in tutte le zone d'angolo, preformato angolare in fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) apprettato con resina epossidica tipo ANGOLO STRUKTURA di Biemme S.r.l.. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



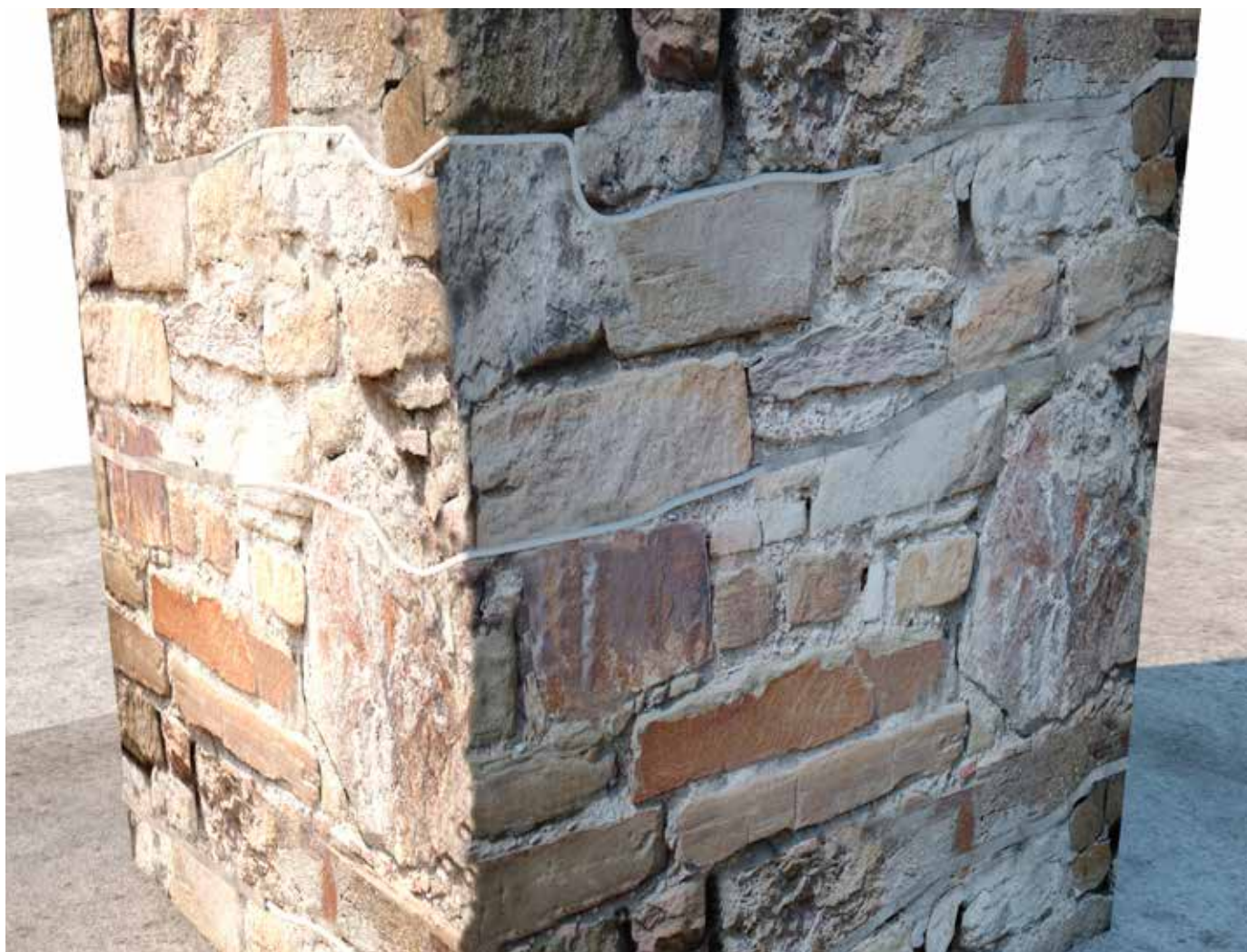
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzaffo lasciando libero e pulito il foro
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Glass Connector
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare le caratteristiche meccaniche di paramenti murari inserendo all'interno dei giunti di malta corde in fibra di vetro AR a secco

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione giunti di malta
- Pulizia e bagnatura del supporto

FASE

R10

Cerchiatura e Ristilatura armata dei giunti faccia vista con connettore in fibra di vetro AR Fiocco in Vetro a secco e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale, colorata a campione

VOCE DI CAPITOLATO

Cerchiatura e Ristilatura armata dei giunti faccia vista con connettore in fibra di vetro AR Fiocco in Vetro a secco e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale, colorata a campione.

Cerchiatura e ristilatura armata dei giunti faccia vista di murature con malta per muratura M5 a base di calce idraulica naturale tipo BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l. e fiocco in fibra di vetro AR.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative: rimozione dei giunti di malta, pulizia e bagnatura del supporto; riempimento di una parte della sezione degli stessi con un primo strato di malta strutturale M5 a base di calce idraulica e pozzolana naturale, colorata a campione NHL - M5, BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l. avente le seguenti caratteristiche: peso specifico 1550 kg/m³, diametro massimo granulometria inerte 3,00 mm, resistenza meccanica a flessione a 28 gg. 2,00 N/mm², resistenza a compressione a 28 gg. > 6 N/mm² M5, permeabilità al vapore acqueo $\mu = 15/35$, reazione al fuoco classe A1, contenuto cloruri <0,01%, conducibilità termica $\lambda = 0,92$ W/mK. Inserimento di corde in fibra di vetro tipo FIOCCO IN FIBRA DI VETRO AR di Biemme S.r.l. di diametro 6 mm.

Dopo aver inserito la corda in fibra di Vetro AR coprire la stessa con malta strutturale tipo BM FUGA REPAIR NHL - M5 di Biemme S.r.l., colorata a campione, stuccando a filo muro.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Riempimento di una parte del giunto con malta
- Inserimento Fiocco in fibra di vetro AR
- Copertura del Fiocco con un secondo strato di malta e successiva stuccatura

2

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta dei pannelli murari alle azioni sismiche, aumentandone i parametri di sicurezza al ribaltamento e ostacolando la creazione di possibili meccanismi di collasso.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione intonaco esistente
- Arrotondamento spigoli
- Pulizia supporto

FASE

R11

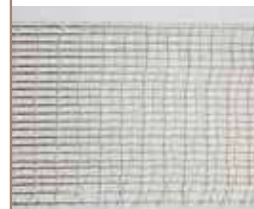
Cerchiatura di piano a base di tessuto unidirezionale e connettore in microtrefoli di acciaio ad alta resistenza, malta strutturale M15 in calce idraulica NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo di struttura muraria mediante cerchiatura di piano pretensionata a base di tessuto unidirezionale e connettore/ancoraggio in microtrefoli di acciaio ad alta resistenza, malta strutturale M15 in calce idraulica naturale NHL3,5, pozzolana naturale e inerti selezionati di carbonato di calcio e sabbie silicee alluvionali, esente da materiale riciclato.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

Rimozione dell'intonaco esistente (per una dimensione di qualche centimetro maggiore rispetto alla larghezza della fascia di tessuto da applicare), di tutte le parti degradate e sigillatura delle lesioni; Esecuzione con trapano elettrico, di perfori di diametro 14 mm, in numero e disposizione secondo la disposizione di progetto, pulizia adeguata del perforo con aria compressa e acqua pulita; Taglio a misura per una lunghezza definita secondo precedente dimensionamento, del STEEL CONNECTOR, connettore/ancoraggio strutturale a base di micro-trefoli in acciaio ed inserimento manuale dello stesso all'interno del perforo avendo cura di verificare che la dimensione della parte da sfioccare sia di lunghezza adeguata. Stesura manuale (con cazzuola) di un primo strato di BM IDROPLASTER NHL M15, malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, ad alta resistenza meccanica, a base di calce idraulica naturale NHL3,5, pozzolana naturale, inerti selezionati di carbonato di calcio esenti da materiale di riciclo, sabbie alluvionali lavate ed essiccate, aventi le seguenti caratteristiche: peso specifico 1600 kg/m³; diametro massimo granulometria inerte 3 mm; acqua d'impasto 18%; resistenza a flessione a 28 gg. 4,00 N/mm²; resistenza a compressione a 28 gg. > 15 N/mm²; permeabilità al vapore acqueo μ 15; reazione al fuoco classe A1; adesione al laterizio > 0,8 N/mm²; assorbimento d'acqua W2; conducibilità termica λ 0,98 W/mK, per uno spessore medio minimo di 2 cm, successiva lavorazione e regolarizzazione con spatola dentata in acciaio Inox a creare una superficie omogenea, planare in senso orizzontale; Stesura manuale (con cazzuola) di un secondo strato di BM IDROPLASTER NHL M15 per uno spessore medio minimo di 1 cm, successiva lavorazione e regolarizzazione con spatola dentata in acciaio Inox a creare una superficie omogenea, planare in senso orizzontale. In situazione di "fresco su fresco" della malta applicata procedere alla posa del STEEL TEX, tessuto unidirezionale in acciaio. Questa fase dovrà essere eseguita garantendo una completa impregnazione del tessuto eliminando eventuali vuoti mediante il contemporaneo passaggio di apposito rullino dopo la stesura del tessuto sulla malta fresca; In situazione di "fresco su fresco" della malta applicata precedentemente posa e apertura a fiocco come diatono/ancoraggio del STEEL CONNECTOR e relativa impregnazione con malta.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Saturazione supporto con acqua
- Applicazione primo strato di malta
- Applicazione tessuto unidirezionale in fibra di acciaio
- Esecuzione dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Steel Connector
- Applicazione secondo strato di malta

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta dei pannelli murari alle azioni sismiche, aumentandone i parametri di sicurezza al ribaltamento e ostacolando la creazione di possibili meccanismi di collasso.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione intonaco esistente
- Arrotondamento spigoli
- Pulizia supporto

FASE

R12

Cordolatura di piano con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

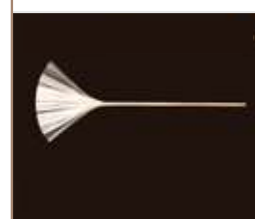
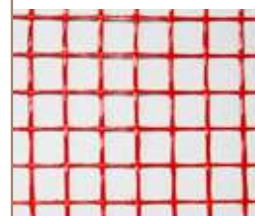
Rinforzo di struttura muraria mediante cordolatura di pareti in corrispondenza dei solai e/o dei cordoli sommitali con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in fibra di vetro AR preresinato e malta strutturale premiscelata.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dell'intonaco esistente (per una dimensione di qualche centimetro maggiore rispetto alla larghezza della fascia di rete da applicare), arrotondamento degli spigoli (raggio minimo 2 cm) pulizia del supporto e applicazione malta. Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. a consistenza di rinzaffo e spessore millimetrico. Applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca.

Esecuzione di fori di diametro 14-16 mm ogni 50 cm. circa, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di adesivo chimico tipo BM 941 VE di Biemme S.r.l. o malta a base calce BM INIEZIONE NHL - M15 di Biemme S.r.l. all'interno dei fori ed inserimento di connettori in fibra di vetro AR preresinati tipo OPEN-HAND 1 di Biemme S.r.l. facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete ed aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 1 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



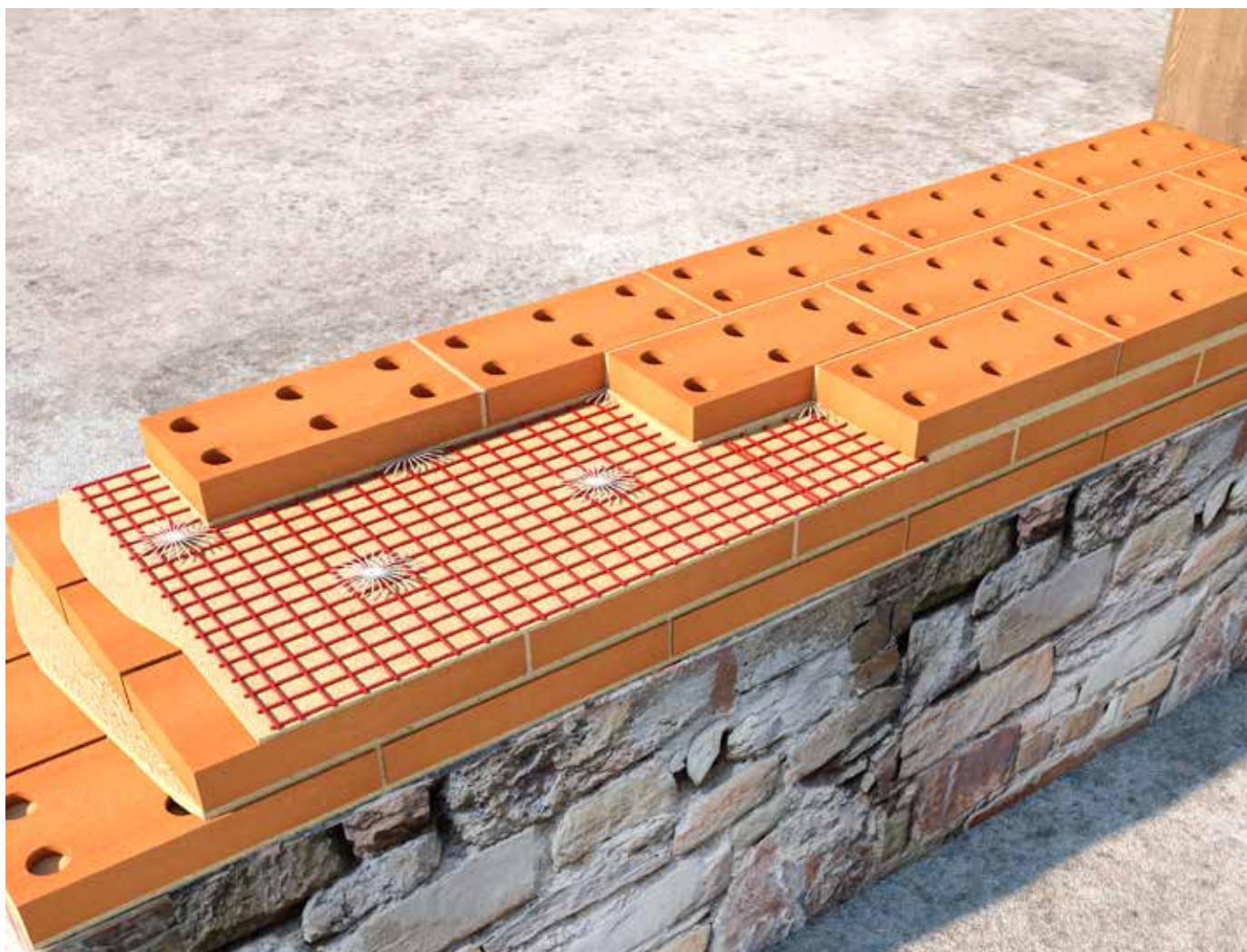
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Saturazione supporto con acqua
- Applicazione primo strato malta
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 1
- Apertura estremità Open-Hand 1
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta dei pannelli murari alle azioni sismiche, aumentandone i parametri di sicurezza al ribaltamento e ostacolando la creazione di possibili meccanismi di collasso.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione di tutte le parti degradate
- Regolarizzazione del piano con malta strutturale

FASE

R13

Cordolatura sommitale con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

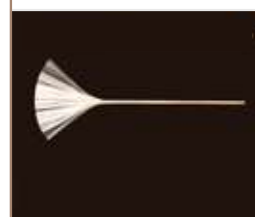
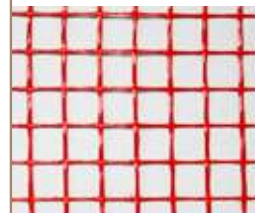
VOCE DI CAPITOLATO

Cordolatura sommitale degli edifici mediante applicazione di fasce da inserire tra i corsi dei laterizi fatte con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16% realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in fibra di vetro AR presinatoso e malta strutturale premiscelata.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione di tutte le parti degradate e regolarizzazione della superficie mediante malta a base calce BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. in ragione di pochi millimetri. Esecuzione di fori di diametro 14-16 mm ogni 25 cm, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di adesivo chimico tipo BM 941 VE di Biemme S.r.l. o malta a base calce BM INIEZIONE NHL - M15 di Biemme S.r.l. e inserimento di connettori in fibra di vetro AR presinatosi tipo OPEN-HAND 1 di Biemme S.r.l. Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 5 mm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete ed aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 5 mm e procedere con la posa di un' altra fila di laterizi, procedere con la ripetizione del sistema appena descritto.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l.



COMPONENTI DEL SISTEMA

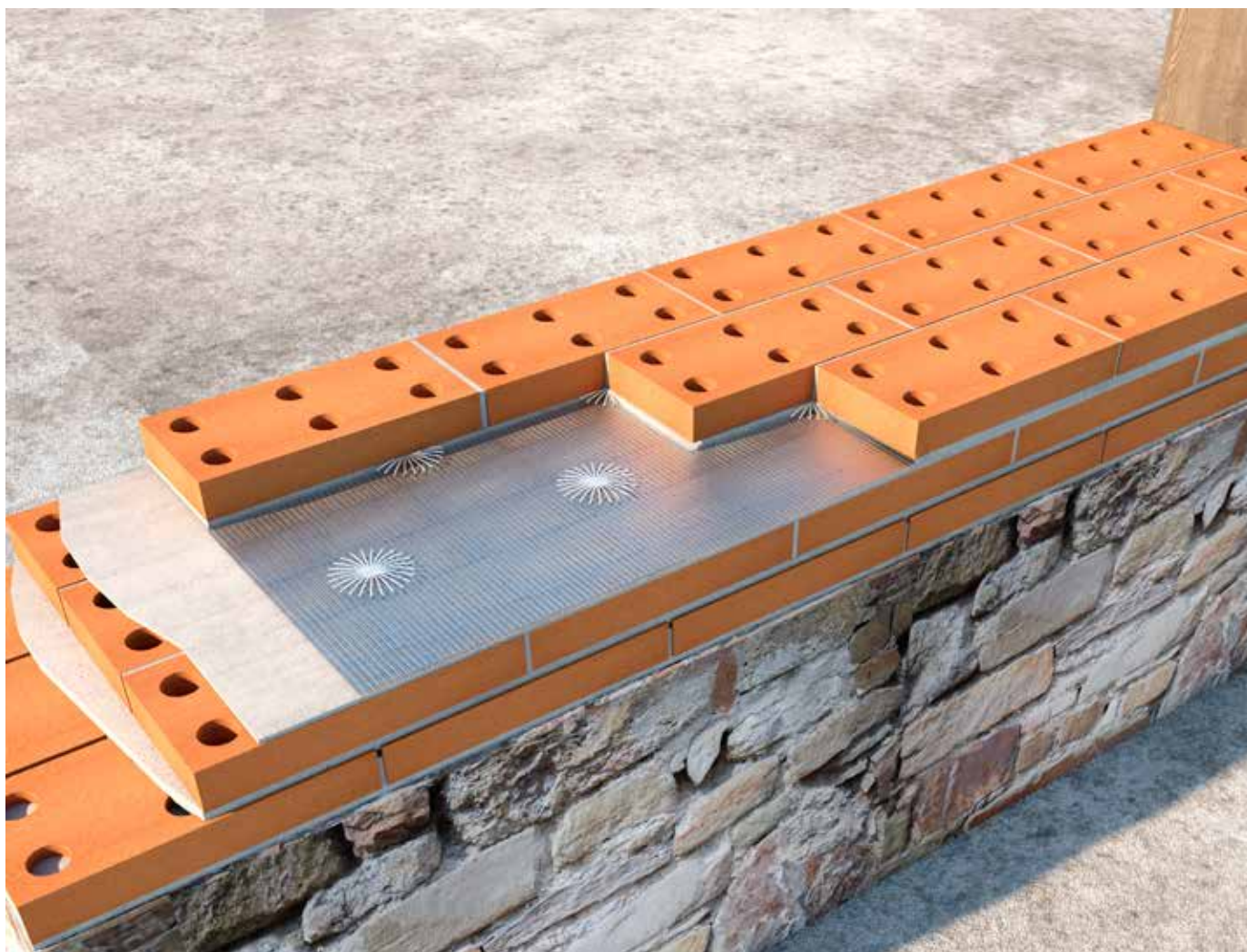
Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 1
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Apertura estremità Open-Hand 1
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

2

MESSA IN SICUREZZA INTERVENTI SU MURATURE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare la risposta dei pannelli murari alle azioni sismiche, aumentandone i parametri di sicurezza al ribaltamento e ostacolando la creazione di possibili meccanismi di collasso.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione di tutte le parti degradate
- Regolarizzazione del piano con malta strutturale

FASE

R14

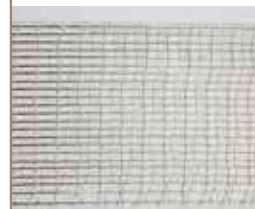
Cordolatura sommitale di piano con tessuti unidirezionali in microtrefoli di acciaio, connettori in microtrefoli di acciaio e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

Cordolo sommitale in muratura armata a base di tessuto unidirezionale e connettori ad alta resistenza in micro-trefoli di acciaio, malta strutturale M15 in calce idraulica naturale NHL3,5, pozzolana naturale e mattoni pre-forati.

La metodologia d'intervento è la seguente:

Su superficie sommitale orizzontale della muratura eliminazione di parti incoerenti e polvere, ricostruzione di eventuali parti mancanti per creare una linea orizzontale adeguatamente regolarizzata mediante l'impiego di BM FUGA REPAIR NHL, malta strutturale M5 a base di calce idraulica NHL3,5 e pozzolana naturale, inerti selezionati; esecuzione di perforo verticale, centrale alla muratura con trapano elettrico, di diametro minimo 14 mm lunghezza minimo 80 cm, in numero secondo le disposizioni di progetto, pulizia adeguata del perforo con aria compressa e acqua pulita; taglio a misura per una lunghezza definita secondo precedente dimensionamento di STEEL CONNECTOR, connettore strutturale a base di microtrefoli di acciaio, diametro 10 mm; inserimento manuale del STEEL CONNECTOR all'interno del perforo avendo cura di verificare che la dimensione della parte da sfioccare sia di lunghezza adeguata, stesura manuale (con cazzuola) di un primo strato di BM IDROPLASTER NHL M15, malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, ad alta resistenza meccanica, a base di calce idraulica e pozzolana naturale NHL3,5, inerti selezionati di carbonato di calcio esenti da materiale di riciclo, sabbie alluvionali lavate ed essiccate, per uno spessore medio minimo di 2 cm, successiva lavorazione e regolarizzazione con spatola dentata in acciaio Inox a creare una superficie omogenea, planare in senso orizzontale; posa in opera di un primo strato di laterizi; stesura manuale (con cazzuola) di un secondo strato di BM IDROPLASTER NHL M15 per uno spessore medio minimo di 1 cm, successiva lavorazione e regolarizzazione con spatola dentata in acciaio Inox a creare una superficie omogenea, planare in senso orizzontale; in situazione di "fresco su fresco" della malta applicata procedere alla posa di STEEL TEX, tessuto unidirezionale a base di microtrefoli in acciaio. Questa fase dovrà essere eseguita garantendo una completa impregnazione del tessuto eliminando eventuali vuoti mediante il contemporaneo passaggio di apposito rullino dopo la stesura del tessuto sulla malta fresca; in situazione di "fresco su fresco" della malta applicata precedentemente, posa e apertura a fiocco come diatono/ancoraggio di STEEL CONNECTOR e relativa impregnazione con malta; successiva posa a regola d'arte di un secondo strato di laterizi mediante l'utilizzo di BM IDROPLASTER M15. Il numero di strati di ogni prodotto (tessuto unidirezionale, connettore/ancoraggio, mattone e malta) viene consigliato dal nostro ufficio tecnico.



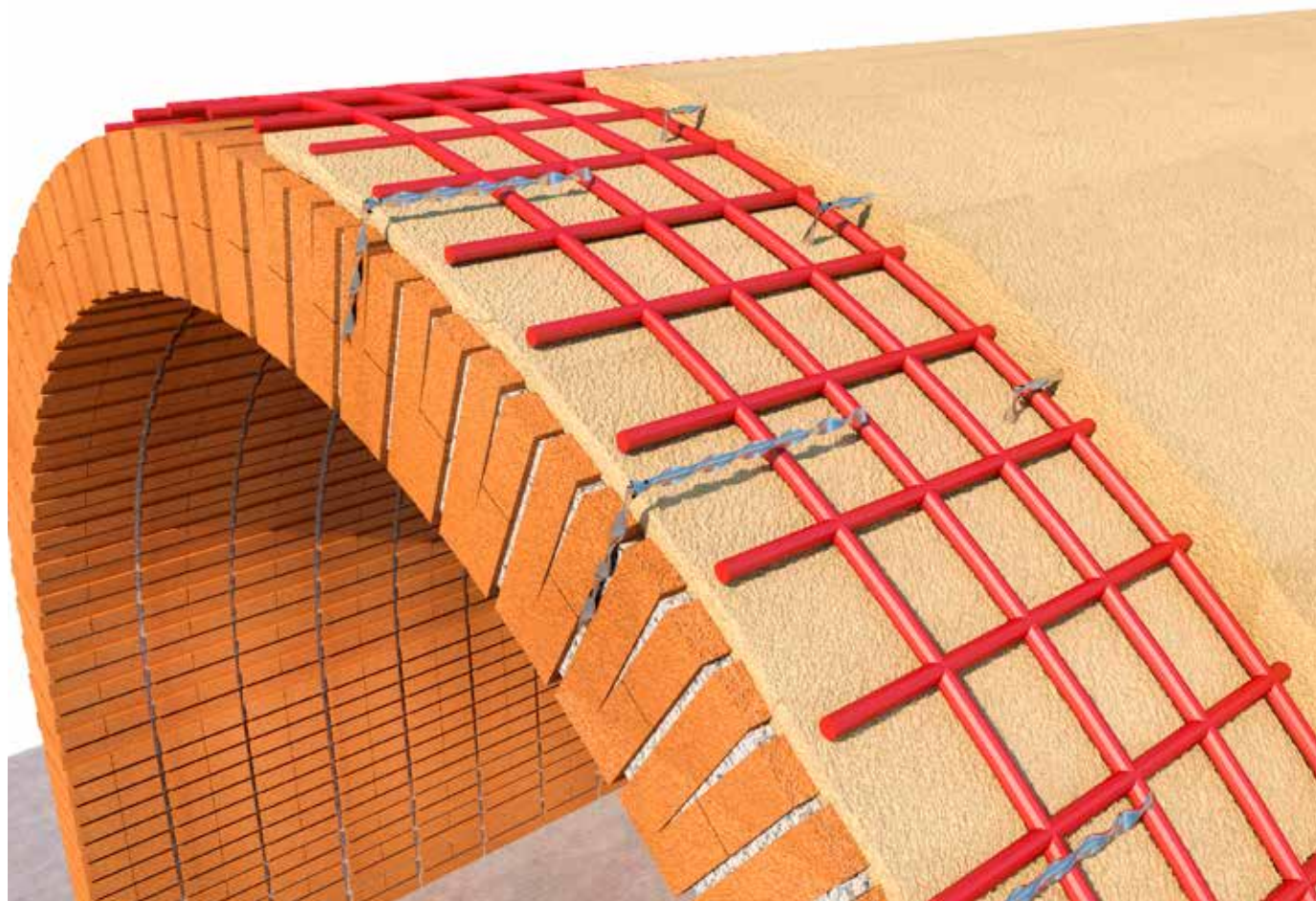
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Steel Connector
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione tessuto in acciaio
- Apertura estremità Steel Connector
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE VOLTATE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare il comportamento alle azioni sismiche di volte.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione del materiale di alleggerimento
- Eliminazione parti degradate
- Sigillatura lesioni presenti
- Pulizia del supporto

FASE

R15

Rinforzo estradossale di volte con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

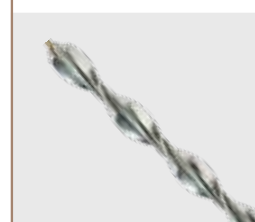
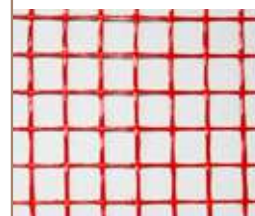
Rinforzo di volte mediante realizzazione di cappa armata estradossale a basso spessore con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore elicoidale in acciaio Inox e malta strutturale.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione del materiale di alleggerimento, eliminazione di tutte le parti degradate e sigillatura delle lesioni presenti. Lungo le zone perimetrali se necessario, anche sulla superficie della volta, esecuzione di fori di diametro 5 mm, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori e inserimento a secco con avvitatore, di connettori in acciaio Inox AISI 304/316 trafilati a freddo di forma elicoidale VORTEX di Biemme S.r.l. diametro 6 mm, di lunghezza idonea secondo le prestazioni di progetto, lasciando all'esterno una lunghezza di barra di almeno 10 cm che verrà successivamente piegata dopo l'applicazione della rete.

Saturazione del supporto con acqua e applicazione a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale e inerti micronizzati selezionati in carbonato di calcio di granulometria fino a 1,4 mm BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l., avente le seguenti caratteristiche: peso specifico 1300 kg/m³; resistenza a flessione a 28 gg. 4,00 N/mm²; resistenza a compressione a 28 gg. cat. CS IV; permeabilità al vapore acqueo μ 15; reazione al fuoco classe A1; adesione al laterizio > 0,8 N/mm²; assorbimento d'acqua W2; conducibilità termica $\lambda = 0,98$ W/mK; per uno spessore di circa 10 mm. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente con contenuto di zirconio > del 16 % a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori tipo VORTEX di Biemme S.r.l. all'interno della maglia della rete e piegandoli successivamente. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 10 mm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Inserimento Vortex
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione primo strato di malta
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Piegatura del Vortex
- Applicazione secondo strato di malta

FASE



INTERVENTI SU STRUTTURE VOLTATE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare il comportamento alle azioni sismiche di volte.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione intonaco
- Eliminazione parti degradate
- Sigillatura lesioni presenti
- Pulizia del supporto

FASE

R16

Rinforzo intradosale di volte con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

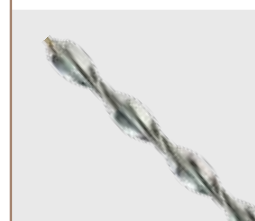
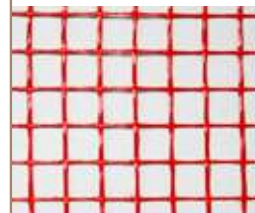
Rinforzo di volte mediante realizzazione di cappa armata intradosale a basso spessore con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore elicoidale in acciaio Inox e malta strutturale.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dell'intonaco, eliminazione di tutte le parti degradate e sigillatura delle lesioni presenti. Sulla superficie della volta, esecuzione di fori di diametro 5 mm, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori e inserimento a secco con avvitatore, di connettori in acciaio Inox AISI 304/316 trafilati a freddo di forma elicoidale VORTEX di Biemme S.r.l. diametro 6 mm, di lunghezza idonea secondo le prestazioni di progetto, lasciando all'esterno una lunghezza di barra di almeno 10 cm che verrà successivamente piegata dopo l'applicazione della rete.

Saturazione del supporto con acqua e applicazione a mano o con macchina spruzzatrice di un primo strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale e inerti micronizzati selezionati in carbonato di calcio di granulometria fino a 1,4 mm BM IDROPLASTER NHL-M15 di Biemme S.r.l., avente le seguenti caratteristiche: peso specifico 1300 kg/m³; resistenza a flessione a 28 gg. 4,00 N/mm²; resistenza a compressione a 28 gg. cat. CS IV; permeabilità al vapore acqueo $\mu = 15$; reazione al fuoco classe A1; adesione al laterizio > 0,8 N/mm²; assorbimento d'acqua W2; conducibilità termica $\lambda = 0,98$ W/mK; per uno spessore di circa 10 mm. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori tipo VORTEX di Biemme S.r.l. all'interno della maglia della rete e piegandoli successivamente. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 10 mm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



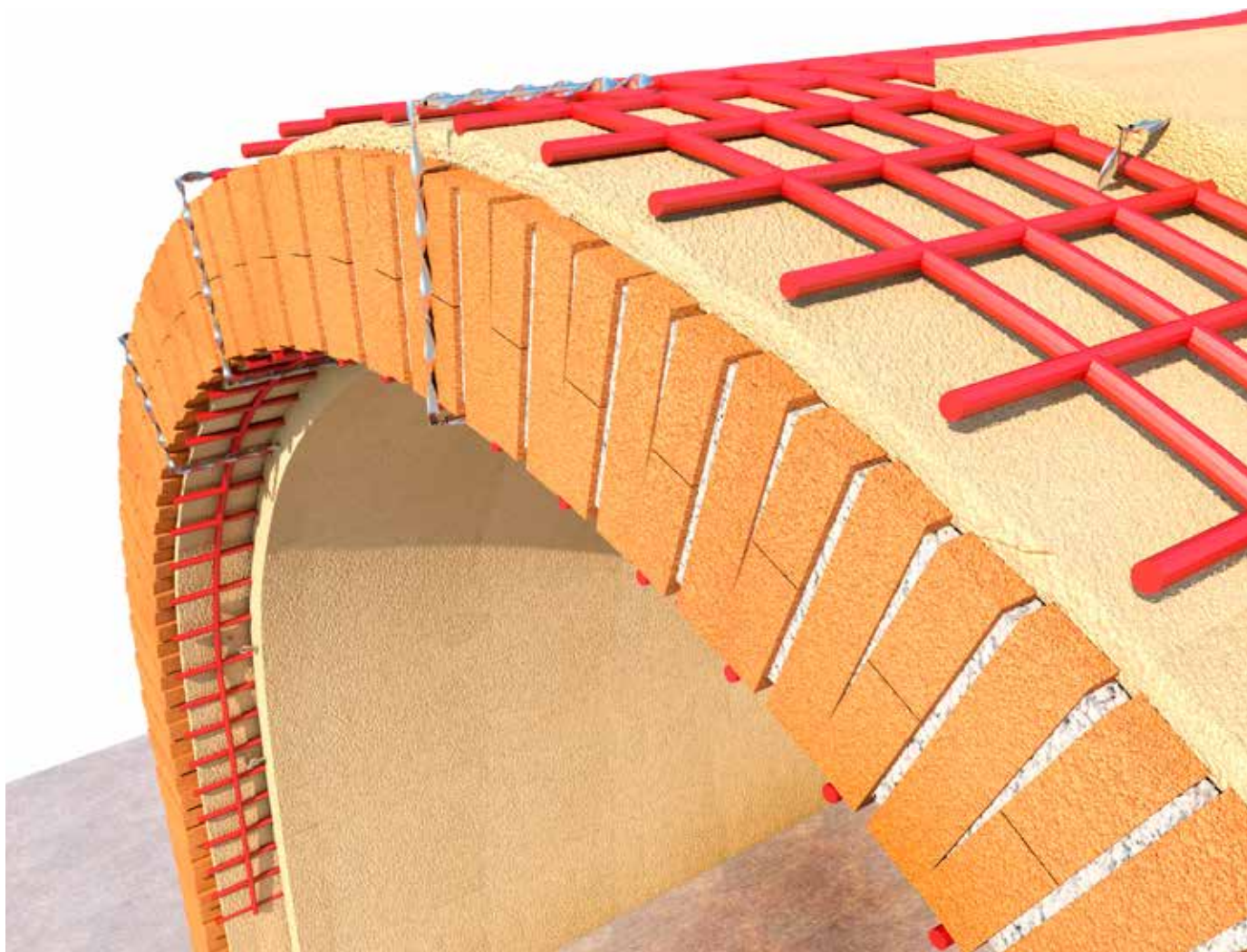
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Inserimento Vortex
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione primo strato di malta
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Piegatura del Vortex
- Applicazione secondo strato di malta

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE VOLTATE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare il comportamento alle azioni sismiche di volte.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione intonaco all'intradosso
- Rimozione del materiale di alleggerimento all'estradosso
- Eliminazione parti degradate
- Sigillatura lesioni presenti
- Pulizia del supporto

FASE

R17

Rinforzo estradossale e intradossale di volte con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori elicoidali in acciaio Inox Vortex e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

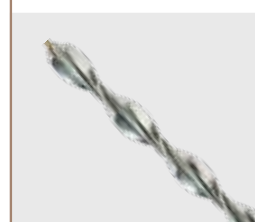
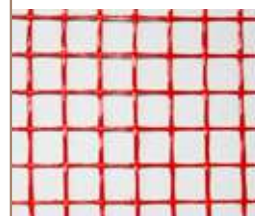
Rinforzo di volte mediante realizzazione di cappa armata estradossale e intradossale a basso spessore con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore elicoidale in acciaio Inox e malta strutturale.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dell'intonaco all'intradosso, del materiale di alleggerimento all'estradosso, eliminazione di tutte le parti degradate e sigillatura delle lesioni presenti. Sulle due superfici della volta, esecuzione di fori passanti di diametro 5 mm, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori e inserimento a secco con avvitatore, di connettori in acciaio Inox AISI 304/316 trafilati a freddo di forma elicoidale VORTEX di Biemme S.r.l. diametro 6 mm, lasciando all'esterno una lunghezza di barra di almeno 10 cm che verrà successivamente piegata dopo l'applicazione della rete.

Saturazione del supporto con acqua e applicazione a mano o con macchina spruzzatrice un primo strato di malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale e inerti micronizzati selezionati in carbonato di calcio di granulometria fino a 1,4 mm BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l., avente le seguenti caratteristiche: peso specifico 1300 kg/m³; resistenza a flessione a 28 gg. 4,00 N/mm²; resistenza a compressione a 28 gg. cat. CS IV; permeabilità al vapore acqueo $\mu = 15$; reazione al fuoco classe A1; adesione al laterizio > 0,8 N/mm²; assorbimento d'acqua W2; conducibilità termica $\lambda = 0,98$ W/mK; per uno spessore di circa 10 mm. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio minimo > del 16 % a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori tipo VORTEX di Biemme S.r.l. all'interno della maglia della rete e piegandoli successivamente. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm Applicare a finire un secondo strato di malta di cui sopra per uno spessore di circa 10 mm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



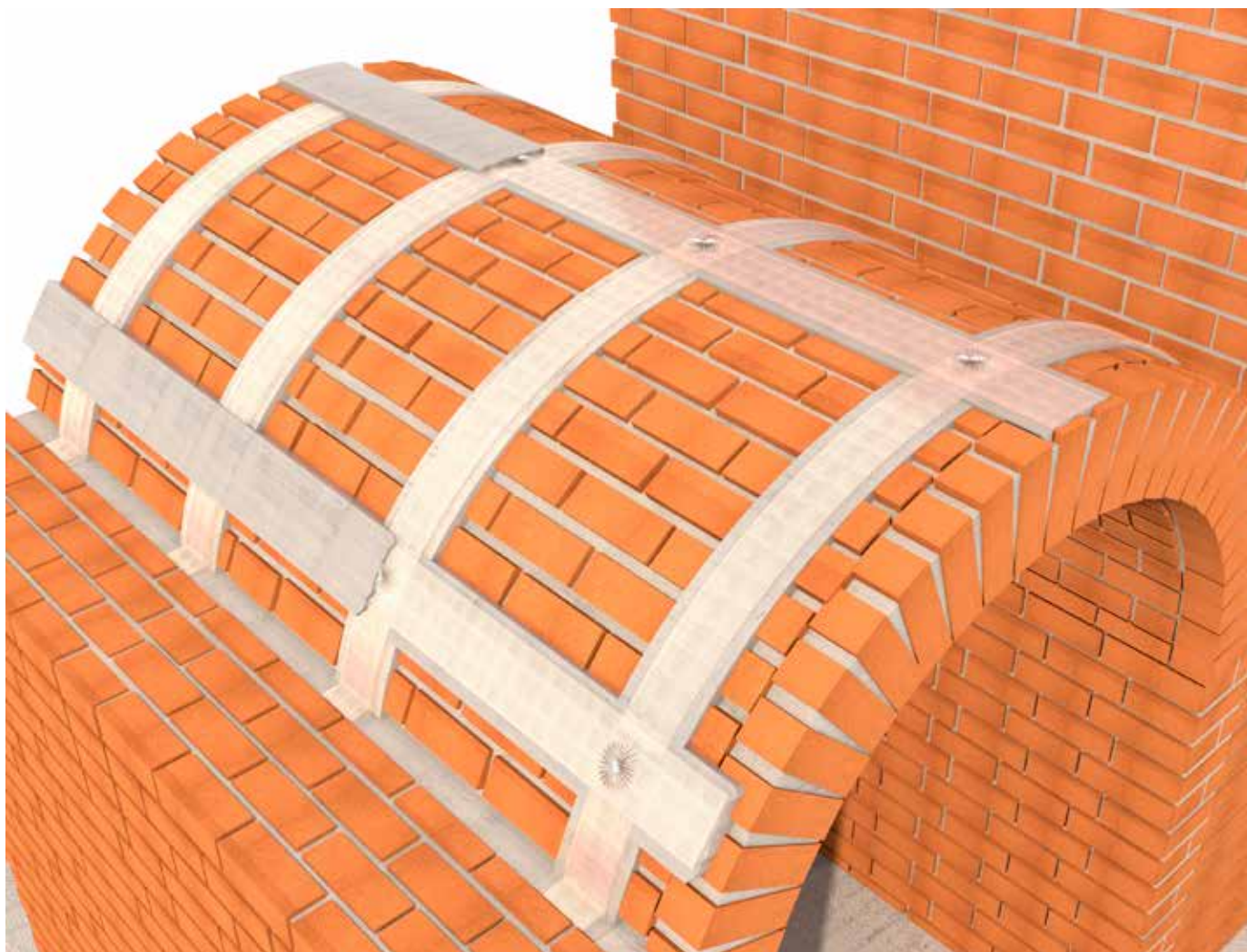
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Inserimento Vortex
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione primo strato di malta
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Piegatura del Vortex
- Applicazione secondo strato di malta

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE VOLTATE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare il comportamento alle azioni sismiche di volte

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione materiale di alleggerimento
- Eliminazione parti degradate
- Sigillatura lesioni presenti
- Pulizia supporto

FASE

Rinforzo estradossale di volte con tessuti unidirezionali, connettori in microtrefoli di acciaio e malta strutturale

VOCE DI CAPITOLATO

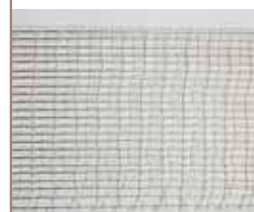
Rinforzo di volte mediante realizzazione di fasce estradossali con tessuto unidirezionale e connettore/ancoraggio a base di microtrefoli in acciaio ad alta resistenza.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

preparazione del supporto (demolizione parti incoerenti passivazione ferri d'armatura, ripristino del copriferro, ecc.) e pulizia dalla polvere. Applicazione a pennello di una mano a rifiuto di prodotto BM PRIMER, prodotto consolidante trasparente minerale all'acqua, a base di silicato di potassio modificato con particolari leganti compatibili, conforme alla norma DIN 18363 punto 2.4.6, avente le seguenti caratteristiche: peso specifico (UNI EN ISO 2811-1) $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ pari a 1010 ± 20 g/l; permeabilità al vapore acqueo e classificazione (UNIENISO7783-2):0; contenuto COV (DIR.2004/42/CE):30g/l di COV. Applicazione mediante spatola dentata di una prima mano di malta premiscelata tixotropica fibro-rinforzata monocomponente a ritiro controllato a reattività pozzolanica BM TIXOMONO avente le seguenti caratteristiche:

resistenza a compressione (EN12190) ≥ 40 N/mm², resistenza a flessione (EN12190) > 7 N/mm², adesione al supporto (EN 1542) ≥ 2 N/mm² per uno spessore di circa 10 mm; In situazione di "fresco su fresco" della malta applicata precedentemente, posa in opera secondo le indicazioni di progetto di STEEL TEX, tessuto unidirezionale a base di micro-trefoli in acciaio. Questa fase dovrà essere eseguita garantendo una completa impregnazione del tessuto eliminando eventuali vuoti mediante il contemporaneo passaggio di apposito rullino dopo la stesura del tessuto sulla malta fresca; Ad essiccazione avvenuta eseguire fori di diametro 14-16 mm, pulizia adeguata degli stessi con aria compressa o aspiratori, applicazione mediante siringa apposita di adesivo chimico BM 941 VE inserimento di STEEL CONNECTOR, connettore/ancoraggio \varnothing 10 mm a base di microtrefoli in acciaio; applicazione del secondo strato di malta BM TIXOMONO per uno spessore di 1 cm e successiva impregnazione dello STEEL TEX; in situazione di "fresco su fresco" della malta applicata precedentemente, posa e apertura a fiocco come diatono/ancoraggio di STEEL CONNECTOR e relativa impregnazione con BM TIXOMONO.

R18



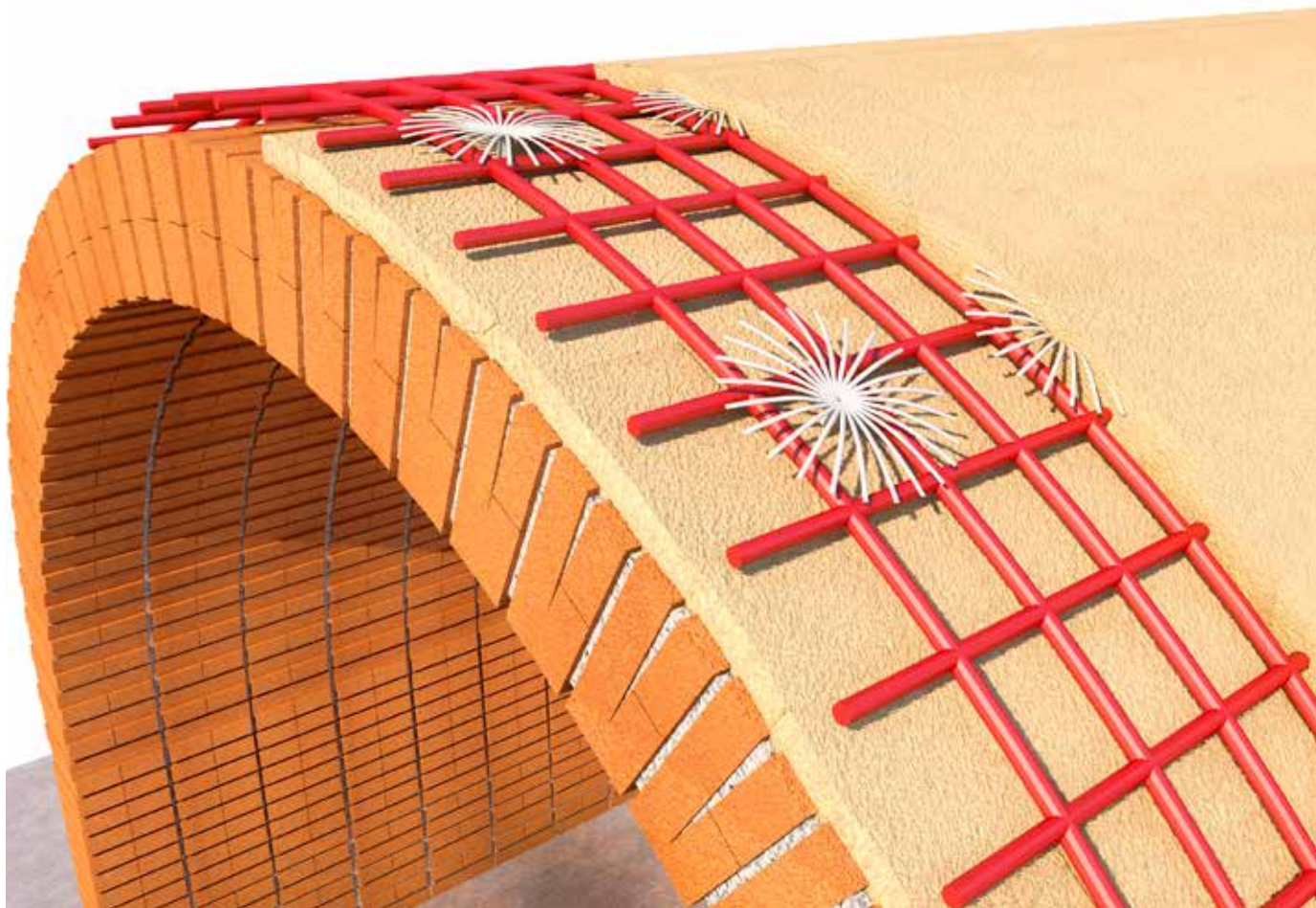
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Applicazione primer
- Applicazione primo strato di malta
- Applicazione tessuto unidirezionale in fibra di acciaio
- Esecuzione dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Steel Connector
- Applicazione secondo strato di malta

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE VOLTATE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare il comportamento alle azioni sismiche di volte.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione del materiale di alleggerimento
- Eliminazione parti degradate
- Sigillatura lesioni presenti
- Pulizia del supporto

FASE

R19

Rinforzo estradossale di volte con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo di volte mediante realizzazione di cappa armata estradossale a basso spessore con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in fibra di vetro AR preresinato e malta strutturale.

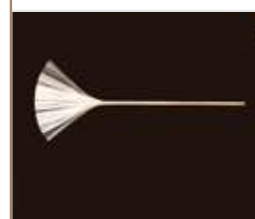
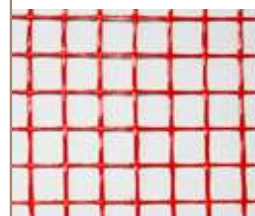
L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione del materiale di alleggerimento, eliminazione di tutte le parti degradate e sigillatura delle lesioni presenti. Lungo le zone perimetrali e se necessario, anche sulla superficie della volta, esecuzione di fori di diametro di diametro 14-16 mm ogni 50 cm circa, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di adesivo chimico tipo BM 941 VE di Biemme S.r.l. o malta a base calce BM INIEZIONE NHL - M15 di Biemme S.r.l. e inserimento di connettori in fibra di vetro AR preresinati tipo OPEN-HAND 1 di Biemme S.r.l.

Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice uno strato di rinzafo con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. di spessore millimetrico. Applicare un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete ed aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza.

Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 10 mm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



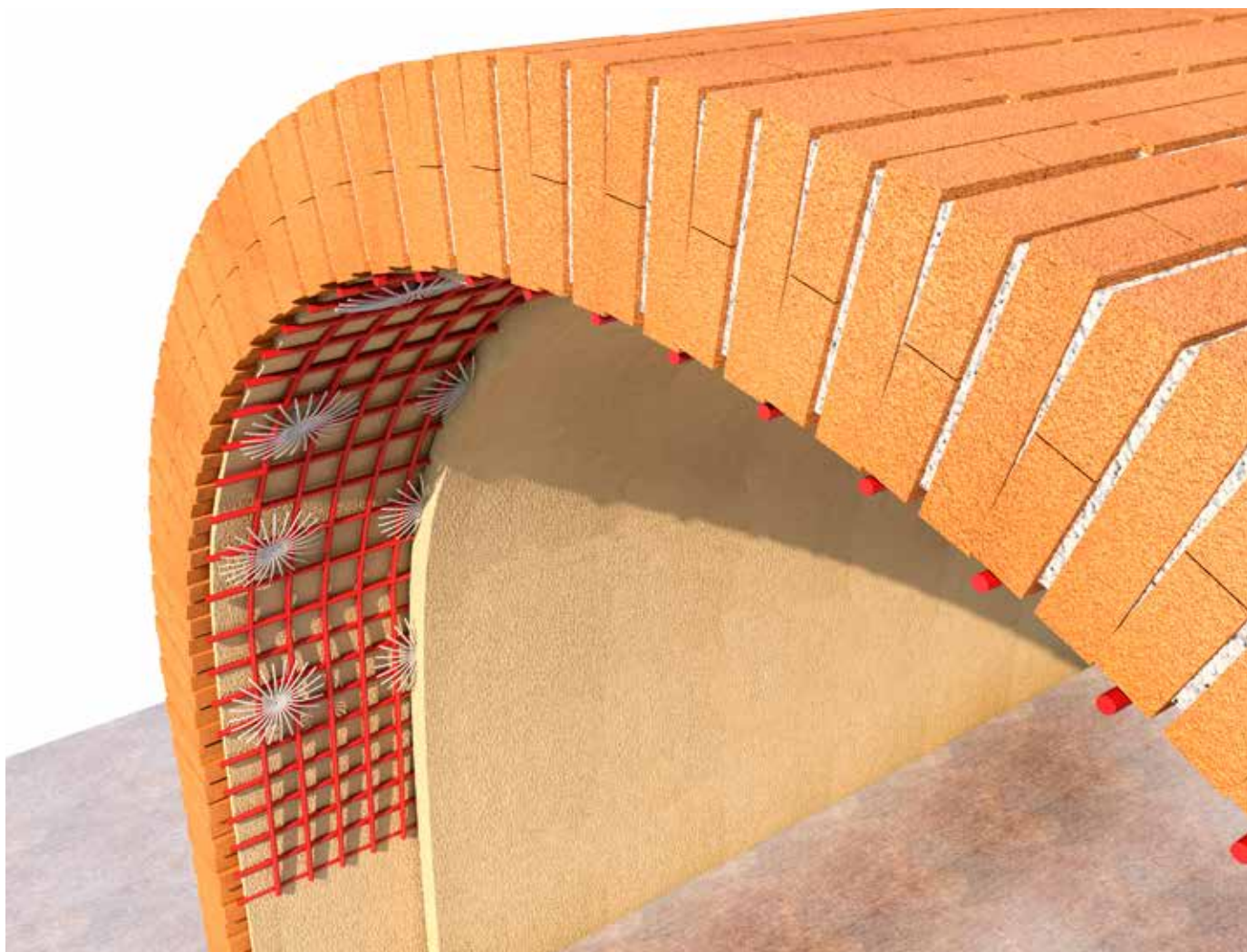
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 1
- Apertura estremità Open-Hand 1
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE VOLTATE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare il comportamento alle azioni sismiche di volte.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione intonaco
- Eliminazione parti degradate
- Sigillatura lesioni presenti
- Pulizia del supporto

FASE

R20

Rinforzo intradossale di volte con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

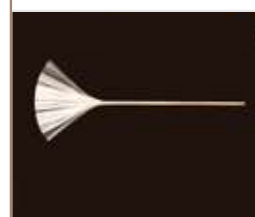
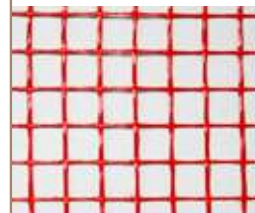
Rinforzo di volte mediante realizzazione di cappa armata intradossale a basso spessore con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in fibra di vetro AR preresinato e malta strutturale.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione del materiale di alleggerimento, eliminazione di tutte le parti degradate e sigillatura delle lesioni presenti. Lungo le zone perimetrali e se necessario, anche sulla superficie della volta, esecuzione di fori di diametro di diametro 14-16 mm ogni 50 cm circa, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di adesivo chimico tipo BM 941 VE di Biemme S.r.l. o malta a base calce BM INIEZIONE NHL - M15 di Biemme S.r.l. e inserimento di connettori in fibra di vetro AR preresinati tipo OPEN-HAND 1 di Biemme S.r.l. Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice uno strato di rinzafo con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. di spessore millimetrico. Applicare un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete ed aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza.

Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 10 mm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



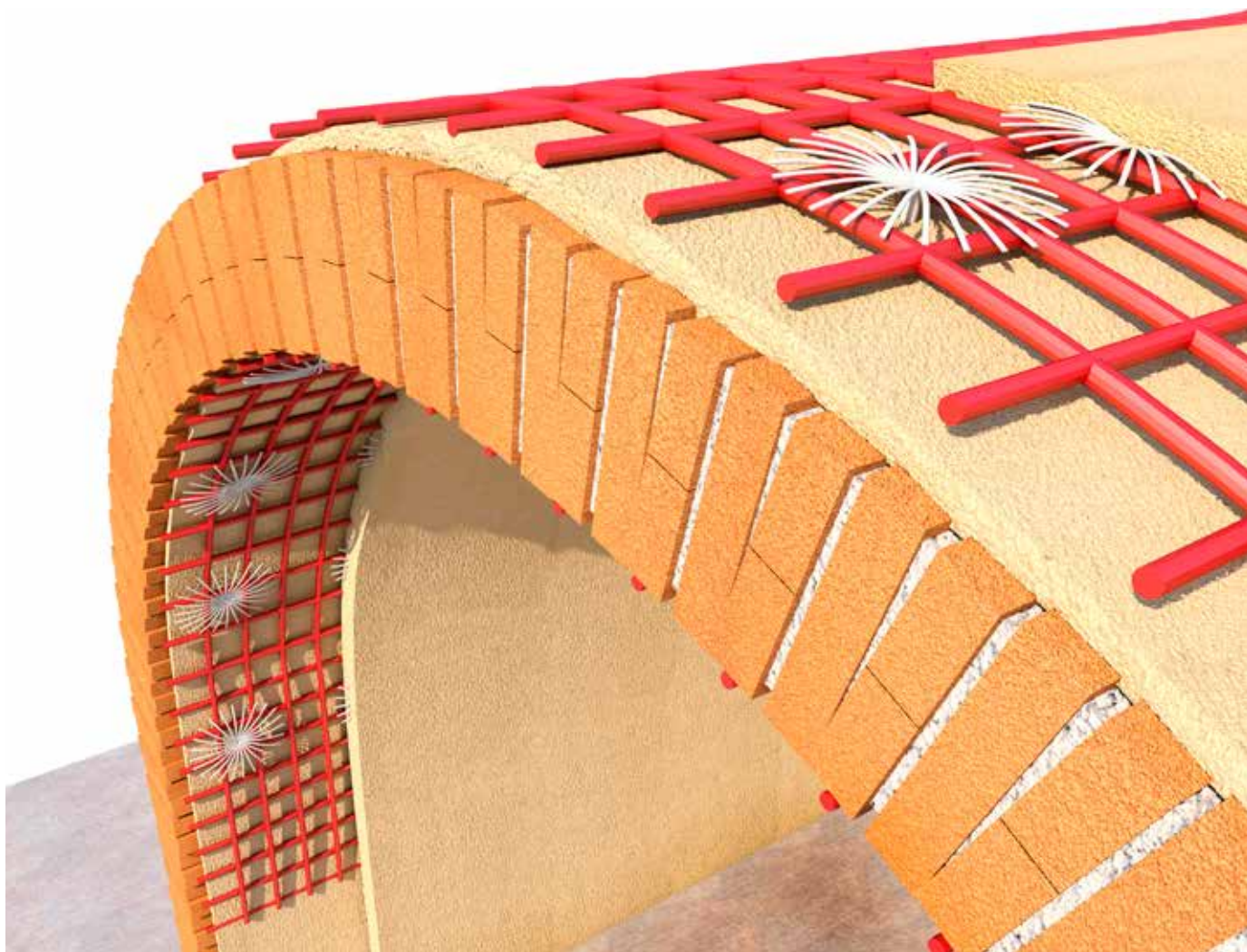
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 1
- Apertura estremità Open-Hand 1
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE VOLTATE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare il comportamento alle azioni sismiche di volte.

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione intonaco all'intradosso
- Rimozione del materiale di alleggerimento all'estradosso
- Eliminazione parti degradate
- Sigillatura lesioni presenti
- Pulizia del supporto

FASE

R21

Rinforzo estradossale e intradossale di volte con rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 2 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

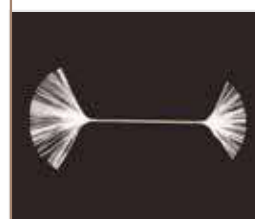
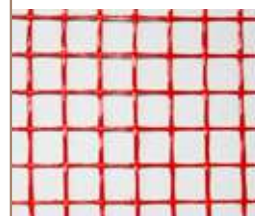
VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo di volte mediante realizzazione di cappa armata estradossale e intradossale a basso spessore con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in fibra di vetro AR preresinato e malta strutturale.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione dell'intonaco esistente e di tutte le parti degradate. Esecuzione di fori passanti di diametro 14-16 mm in numero non inferiore a 4/m², pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di adesivo chimico tipo BM 941 VE di Biemme S.r.l. o malta a base calce BM INIEZIONE NHL - M15 di Biemme S.r.l. e inserimento di connettori in fibra di vetro AR preresinati tipo OPEN-HAND 2 di Biemme S.r.l. Saturare il supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice uno strato di rinzafo con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. di spessore millimetrico. Applicare un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1,5 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete ed aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 1,5 cm.

Nota: in base alle prestazioni di progetto richieste è possibile sostituire la rete indicata nella voce di capitolato con altre reti di diverse tipologie (geometriche e meccaniche) tipo GLASSTEX STRUKTURA 675 o GLASSTEX STRUKTURA 460 e malta strutturale con prodotti della linea Clay Line o Concrete Line di Biemme S.r.l..



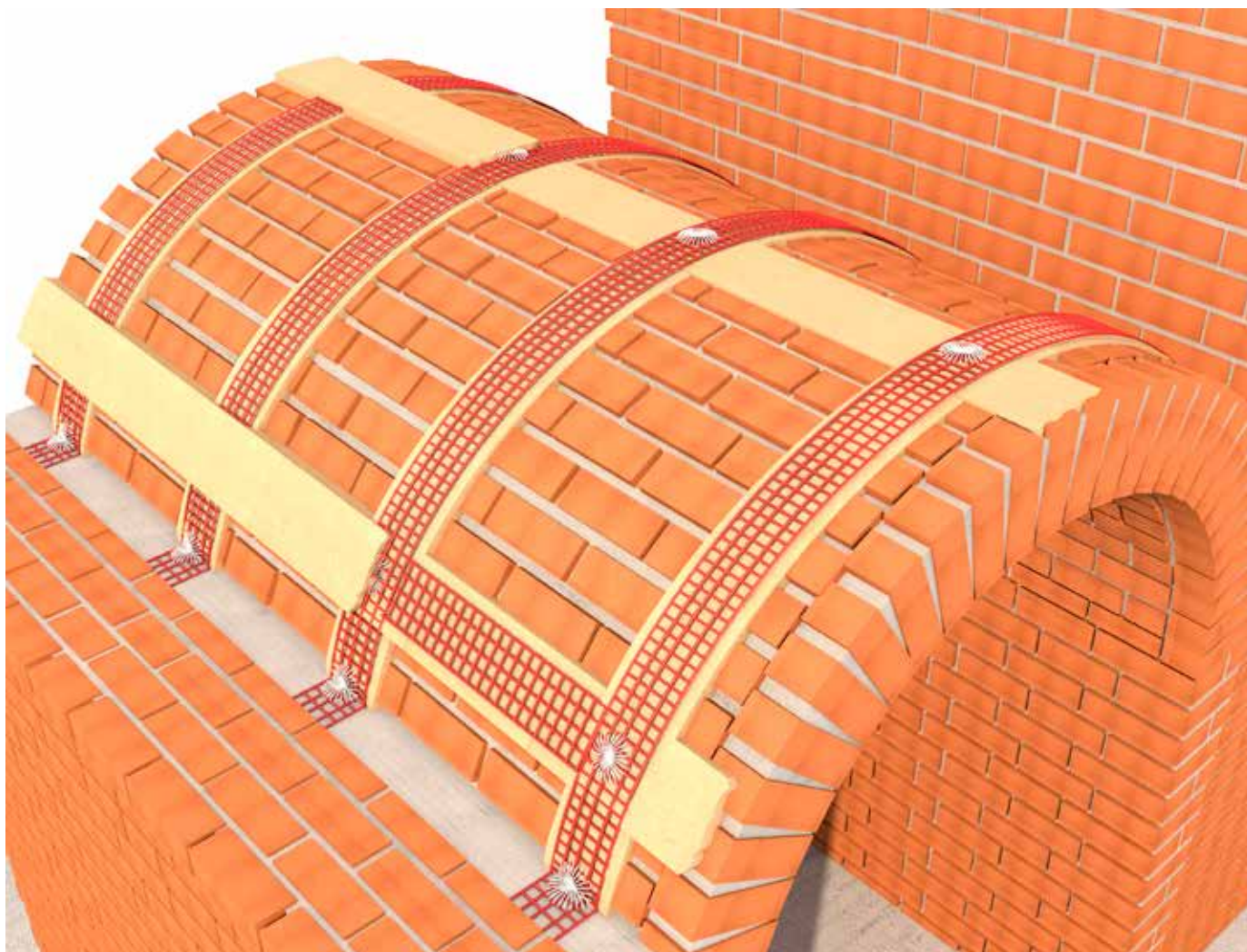
COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 2
- Saturazione del supporto con acqua
- Applicazione malta strutturale a rinzafo
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Applicazione rete in fibra di vetro
- Apertura estremità Open-Hand 2
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE

INTERVENTI SU STRUTTURE VOLTATE



L'intervento ha come obiettivo quello di migliorare il comportamento alle azioni sismiche di volte

SCHEMA DI POSA

Preparazione del supporto

- Rimozione materiale di alleggerimento
- Eliminazione parti degradate
- Sigillatura lesioni presenti
- Pulizia supporto

FASE

R22

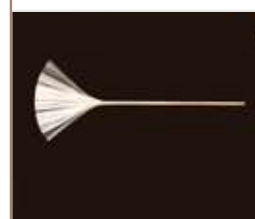
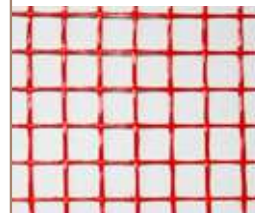
Rinforzo estradossale di volte con fasce di rete strutturale in fibra di vetro AR, connettori Open-Hand 1 e malta strutturale in calce NHL3,5 e pozzolana naturale

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo di volte mediante realizzazione di fasce estradossali con rete bidirezionale strutturale in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % realizzata con la tecnica del giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. con dimensioni maglia 20 x 20 mm, peso tessuto greggio 240 g/m², peso tessuto apprettato 320 g/m², resistenza a trazione (ordito) 55 kN/m, resistenza a trazione (trama) 55 kN/m, allungamento a rottura 1,80%, connettore in fibra di vetro AR preresinato e malta strutturale.

L'intervento verrà eseguito secondo le seguenti fasi lavorative:

rimozione del materiale di alleggerimento, eliminazione di tutte le parti degradate e sigillatura delle lesioni presenti con opportuna malta. Pulizia e saturazione del supporto con acqua e applicare a mano o con macchina spruzzatrice uno strato di rinzafo con malta strutturale premiscelata, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. Esecuzione di fori ogni 25 cm di diametro 14-16 mm, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, applicazione di adesivo chimico tipo BM 941 VE di Biemme S.r.l. o malta a base calce BM INIEZIONE NHL - M15 di Biemme S.r.l. e inserimento di connettori in fibra di vetro AR preresinati tipo OPEN-HAND 1 di Biemme S.r.l. Applicare un primo strato di malta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce idraulica e pozzolana naturale tipo BM IDROPLASTER NHL - M15 di Biemme S.r.l. per uno spessore di circa 1 cm e lasciare la superficie al grezzo. Posizionare rete in fibra di vetro apprettata, costituita da fibra di vetro AR GLASS (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio > del 16 % costruita a giro inglese tipo GLASSTEX STRUKTURA 320 di Biemme S.r.l. appoggiandola sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete ed aprendo l'estremità del connettore secondo una disposizione a raggiera. Se necessario applicazione intorno ai connettori di fazzoletti di ripartizione realizzati con la stessa rete utilizzata in precedenza. Sovrapporre le fasce di rete per almeno 15 cm. Applicare a finire un secondo strato di malta per uno spessore di circa 1 cm.



COMPONENTI DEL SISTEMA

Installazione del Sistema

- Saturazione supporto con acqua
- Applicazione primo strato di malta strutturale
- Esecuzione dei fori
- Pulizia dei fori
- Applicazione ancorante chimico
- Inserimento Open-Hand 1
- Applicazione rete in fibra di vetro AR
- Apertura estremità Open-Hand 1
- Applicazione secondo strato di malta strutturale

FASE



SISTEMA STABILFLEX®

Gli eventi sismici che hanno colpito sia in passato ma anche di recente la nostra penisola hanno fatto sì che si sviluppasse ulteriormente in Italia il settore del consolidamento e del rinforzo strutturale maturando sempre di più la sensibilità nei confronti della prevenzione sismica di elementi prefabbricati progettati in assenza di criteri sismici prestabiliti.

Biemme per rispondere alle richieste di questo settore ha ritenuto opportuno tornare ad investire in ricerca e sviluppo con l'obiettivo di mettere a punto e lanciare sul mercato un **innovativo dispositivo antisismico coperto da brevetto per il collegamento di elementi prefabbricati all'interno dei capannoni industriali chiamato SISTEMA STABILFLEX.**

I capannoni industriali presenti sul territorio nazionale per la maggior parte monopiano, realizzati in elementi prefabbricati in cemento armato, presentano una **struttura a telaio composta da pilastri e travi collegati tra loro mediante semplice appoggio o mediante mezzi di collegamento rigido.** Sono dotati di **pareti di tamponamento verticali** disposte tra i pilastri per chiudere le aperture tra i pilastri stessi e comprendono un **coppone di copertura** che è supportato dalle travi. Tali capannoni, in caso di evento sismico, sono soggetti a danneggiamento non solo per il fatto che gli elementi portanti sono semplicemente appoggiati o collegati rigidamente tra loro ma anche a causa della loro altezza o meglio dell'altezza delle travi. Quando i pilastri e le travi sono collegati tra loro mediante mezzi di collegamento rigido, in caso di evento sismico questi mezzi vengono fortemente sollecitati e possono rompersi, facendo venir meno la stabilità dell'intera struttura, provocando fratture e deformazioni, così da non riuscire a mantenere la trave ancorata stabilmente al pilastro. Se la trave perde l'appoggio sul pilastro, la trave stessa in alcuni casi può precipitare a terra facendo crollare definitivamente il coppone.

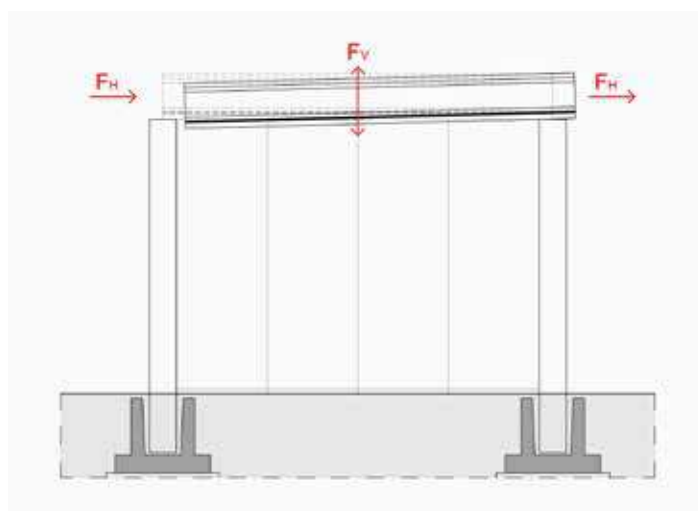
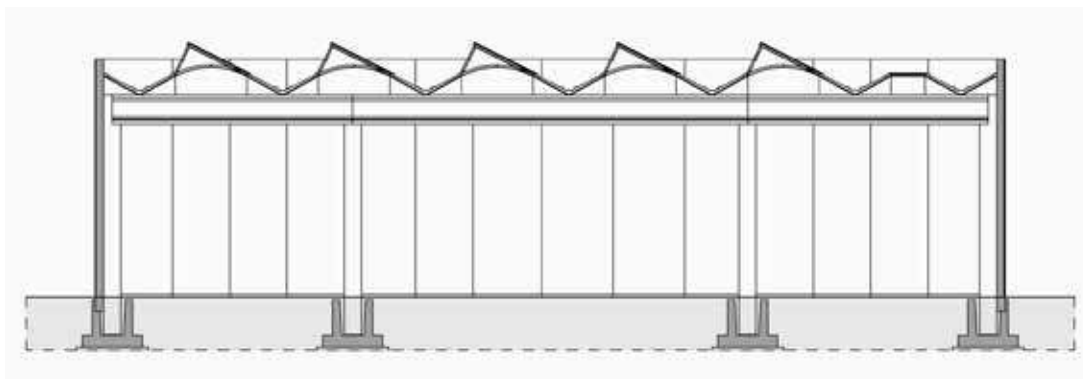
Anche il coppone e le pareti laterali di tamponatura sono collegati rispettivamente alle travi e ai pilastri mediante mezzi di collegamento rigidi, i quali presentano gli stessi inconvenienti sopracitati in caso di evento sismico.

STABILIFLEX

MESSA IN SICUREZZA PER CAPANNONI INDUSTRIALI

È importante precisare che se da un lato i mezzi di collegamento devono presentare un'elevata robustezza, al fine di garantire una stabilità strutturale all'intero edificio, dall'altro lato a seguito di scosse di terremoto detti mezzi di collegamento possono potenzialmente favorire il cedimento del capannone. Nel caso in cui i mezzi di collegamento dovessero resistere ad una scossa di terremoto si precisa che gli stessi verrebbero in ogni caso danneggiati e la loro struttura perderebbe di robustezza con l'inconveniente di non poter garantire le stesse prestazioni nel caso in cui la struttura fosse posta ad un'ulteriore scossa sismica.

In questi casi l'edificio non crollerebbe ma risulterebbe estremamente pericoloso o addirittura inagibile. L'edificio pertanto, pur non crollando, dovrà subire una messa in sicurezza intervenendo con personale specializzato e con macchinari al fine di smantellare le parti danneggiate per poi sostituirle nella loro interezza, dovendo quindi effettuare lavorazioni importanti sia in termini di costi che di tempo con il problema che lo stabile nel frattempo sarebbe inagibile.



CASE HISTORY



1. Perdita di appoggio della trave in un edificio monopiano con travi principali trasversali
2. Collasso dei tegoli causato dal cedimento della trave trasversale
3. 4. Perdita di appoggio della trave principale trasversale
5. 6. 7. Collasso di pannelli orizzontali di tamponamento

Fonte: "Linee di indirizzo per interventi locali e globali su edifici industriali monopiano non progettati con criteri antisismici" Gruppo di lavoro agibilità sismica dei capannoni industriali. Protezione Civile Nazionale, Reluis, CNI, Assobeton.

PRESENTAZIONE PRODOTTO



BIEMME ha come obiettivo quello di superare gli inconvenienti precedentemente descritti, ideando un nuovo dispositivo antisismico chiamato **SISTEMA STABILFLEX** che renda la struttura resistente in caso di evento sismico.

Ulteriore scopo è quello di ideare un dissipatore versatile e adattabile che possa collegare la trave al pilastro, il coppone alla trave e sostenere le tamponature in diverse configurazioni in funzione delle differenti tipologie di capannoni presenti oggi sul territorio.

Il dispositivo inoltre, può essere utilizzato non solo per la messa in sicurezza dei capannoni esistenti, ma anche per i prefabbricati di nuova realizzazione ed ha i seguenti vantaggi:

- **Facilmente installabile;**
- **Versatile;**
- **Leggero;**
- **Non comporta smontaggi o movimentazioni delle parti strutturali e impiantistiche durante la fase di montaggio.**

STABILFLEX vuole essere un Sistema completo al fine di soddisfare tutte le tipologie d'intervento su elementi prefabbricati quali capannoni e opifici industriali prefabbricati in cemento armato; il tutto è mirato non solo alla ricerca di una nuova tecnologia con l'esigenza di rendere il più completa e semplice possibile l'attuale richiesta, ma anche sensibilizzare l'utilizzatore finale, il quale può accedere alle **detrazioni fiscali per la messa in sicurezza antisismica degli immobili denominata sisma bonus**.

Il tema è assai rilevante e di grande interesse a livello nazionale per questioni legate alla sicurezza e alla salvaguardia della vita, in altri termini, alla salvaguardia della vita si associa il tema della salvaguardia del valore esposto ovvero di attrezzature e materiali stoccati e della continuità operativa delle aziende.

Di uguale importanza è la presenza di un **manuale di calcolo dedicato ai progettisti che interverranno nella valutazione e negli adempimenti legati al miglioramento sismico dell'immobile**.

Appare evidente come lo studio della forma del dissipatore è stata determinante e fulcro della sperimentazione, grazie alla forma curvilinea, lo smorzatore funge da elemento elastico che può comprimersi o estendersi per dissipare l'energia generata dall'evento sismico. La forma a mezzaluna, è quanto mai interessante per il fatto che tenderà a modificare la sua forma in maniera del tutto omogenea, aumentando o diminuendo il raggio di curvatura della mezzaluna a seconda della sollecitazione cui è sottoposta che potrebbe essere appunto una trazione o una compressione.

Il tratto centrale del dissipatore, sarà quello maggiormente sottoposto a stress in caso di sisma, per questo motivo è stato progettato con una sezione più ampia e sovradimensionata per avere una maggiore resistenza alla deformazione. In caso di sisma l'elemento ha come obiettivo quello di deformarsi elasticamente pur mantenendo le sue caratteristiche meccaniche di supporto contrapponendosi al movimento relativo delle due superfici dell'edificio manifestando un **elevata duttilità**.

La sperimentazione e la scelta di **materiali certificati come l'acciaio strutturale S355** da costruzione e di centri di lavorazione specializzati **taglio laser e saldature** con le relative certificazioni/attestazioni/patentini è risultata di fondamentale importanza per soddisfare la domanda di innovazione di prodotto e per la messa a punto del dispositivo.



Le attività di ricerca e sperimentazione sono state eseguite in collaborazione con l'Università degli studi di Bergamo - Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate (DISA), Laboratorio Prove Materiali di Dalmine.

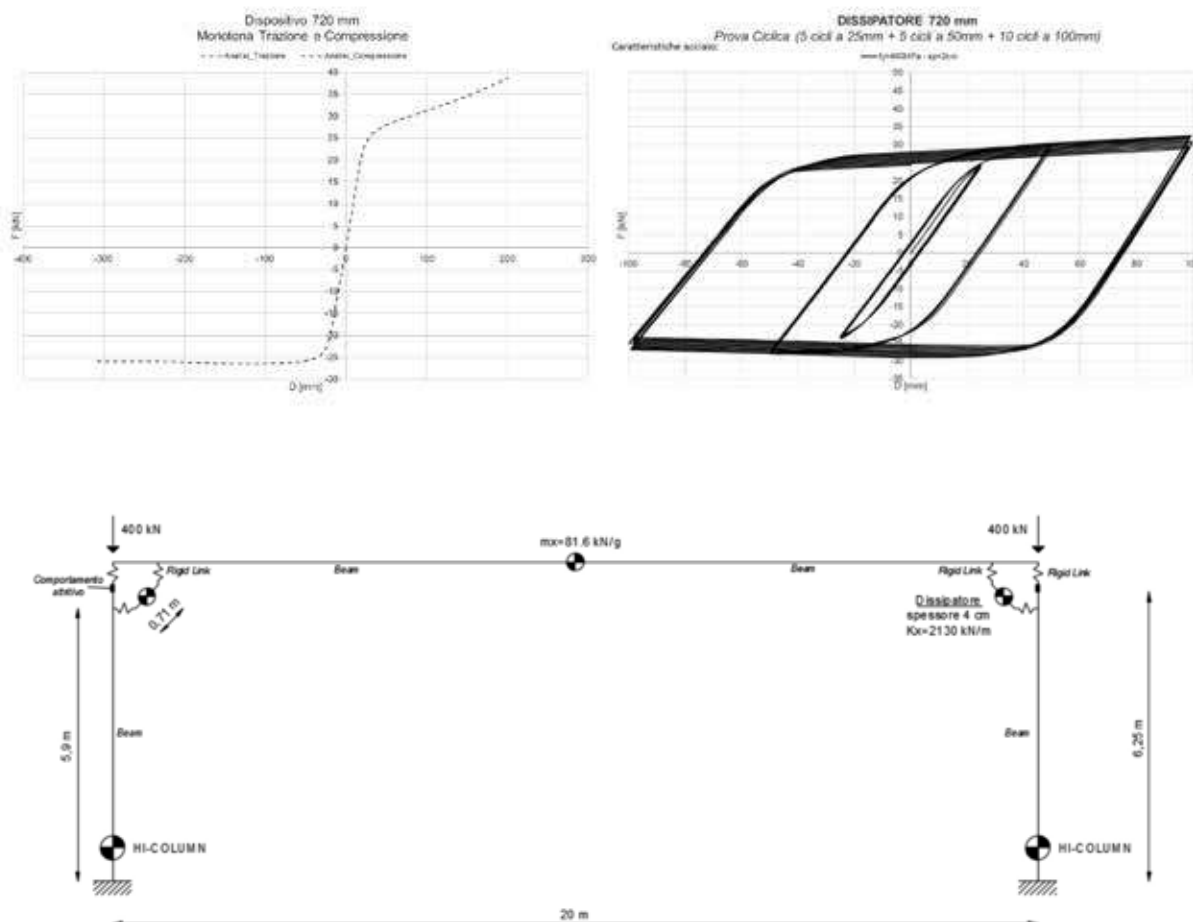
Definizione della geometria del dissipatore

La scelta della geometria del dispositivo è stata dettata dall'esigenza di avere materiali performanti e allo stesso tempo dalla ricerca di facilità di montaggio in cantiere del dispositivo.

Modellazione FEM mediante software abaqus

Definita la geometria del dispositivo è stata condotta una modellazione del dissipatore mediante software ad elementi finiti, in modo da definire spessore, curvatura e valutare l'insorgenza o meno di fenomeni di instabilità.

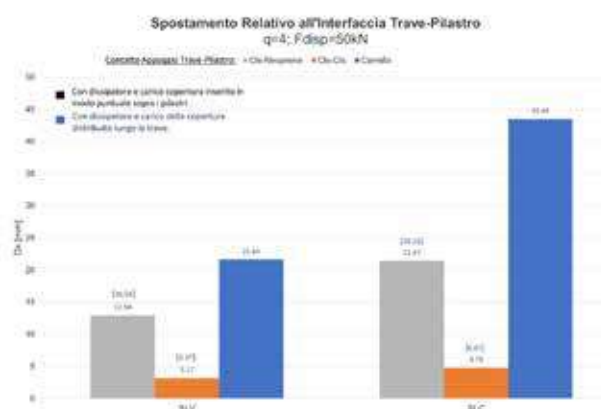
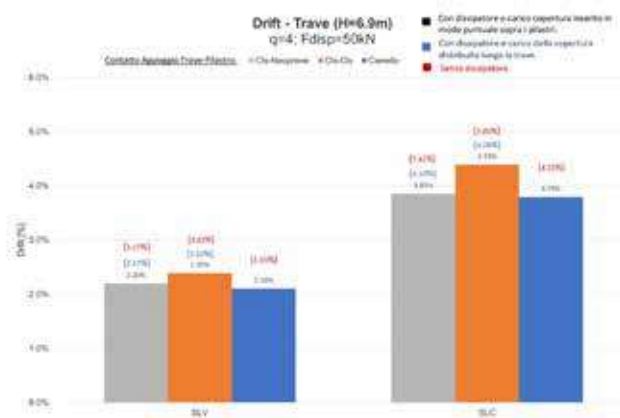
I risultati delle analisi con modellazione tridimensionale del dispositivo hanno dato esito positivo, mostrando un comportamento stabile e una similitudine dei cicli in trazione e compressione. Qui di seguito sono riportati i risultati delle curve monotone di trazione e compressione e le relative prove cicliche.



ANALISI SPOSTAMENTI MEDIANTE SOFTWARE MIDAS GEN

Definita la geometria del dispositivo e il sistema di ancoraggio a trave e pilastro, è prevista la modellazione a elementi finiti mediante software Midas Gen di un portale tipo di un capannone industriale così da poter avere un riscontro delle caratteristiche e proprietà del dispositivo su di un caso reale e validare l'efficacia o meno del dispositivo nel fornire un ritengo che eviti la caduta della trave. Nello specifico è considerata una trave di lunghezza pari a 20 m su cui poggia la copertura (costituita essenzialmente da tegoli) per un carico totale pari a 800 kN. Per i pilastri è stata invece assunta un'altezza totale di 6.4 m. Sono state definite le caratteristiche delle cerniere plastiche alla base delle colonne partendo dall'analisi a spettro di risposta (nello specifico considerando l'ipotetico edificio presso L'Aquila, condizioni di Stato Limite di Salvaguardia della Vita) della singola colonna. In ogni connessione è stata modellata una coppia di dissipatori (spessore 2 cm l'uno) da 50 kN di forza massima.

Vengono di seguito presentati i risultati in termini di spostamento assoluto (a livello della trave) diviso l'altezza di interpiano (drift), la deformazione del dissipatore in termini di allungamento e accorciamento e lo spostamento relativo all'interfaccia trave-colonna (considerando sia la presenza del materassino in neoprene sia, in alternativa, il semplice attrito tra cls e cls).



Si possono notare significative riduzioni del drift a seguito dell'inserimento dei dissipatori.

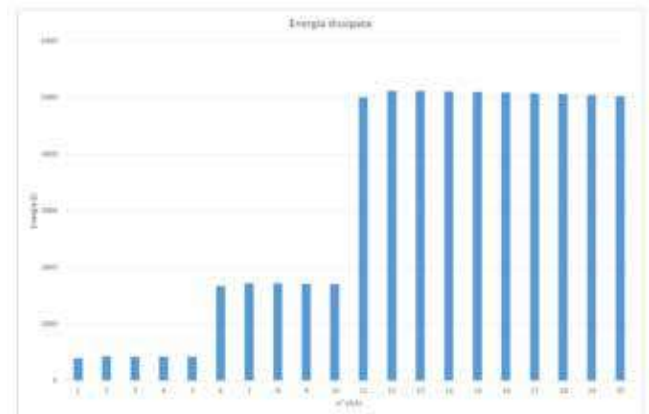
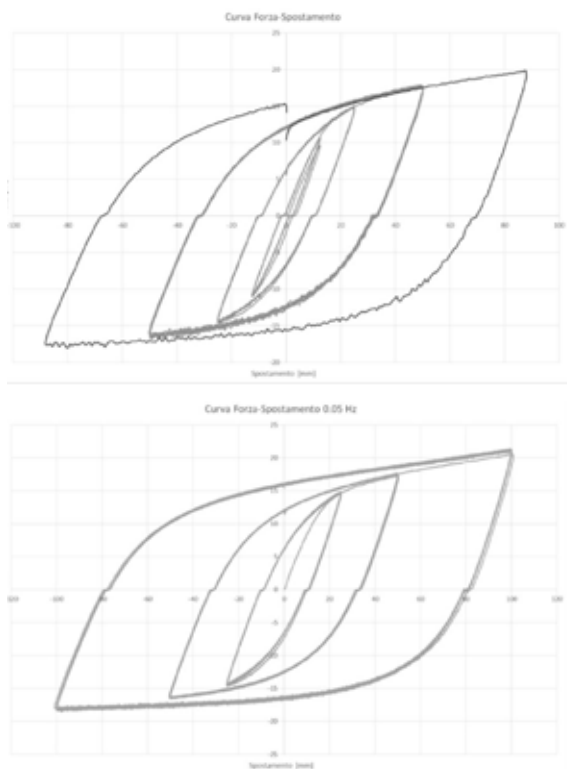
PROVA DI CERTIFICAZIONE DEL SINGOLO DISPOSITIVO

Sono state condotte delle prove sperimentali sul singolo dispositivo per verificare la bontà delle analisi a elementi finiti FEM e per valutare la possibilità di certificazione del dispositivo utilizzando la macchina di prova universale BRT.



Di seguito vengono riportati i risultati delle prove effettuate.

È stata inoltre analizzata la dissipazione di energia del dissipatore sottoposto alla seguente storia ciclica: 5 cicli a 12.5 mm + 5 cicli a 25 mm + 10 cicli a 50 mm.



PROVA IN SCALA REALE

È stato progettato e costruito inoltre un banco prova per testare il dispositivo di connessione trave pilastro nelle diverse configurazioni di montaggio in una prova in scala reale. Viene di seguito riportata l'immagine delle foto del banco prova utilizzato per la realizzazione del test.



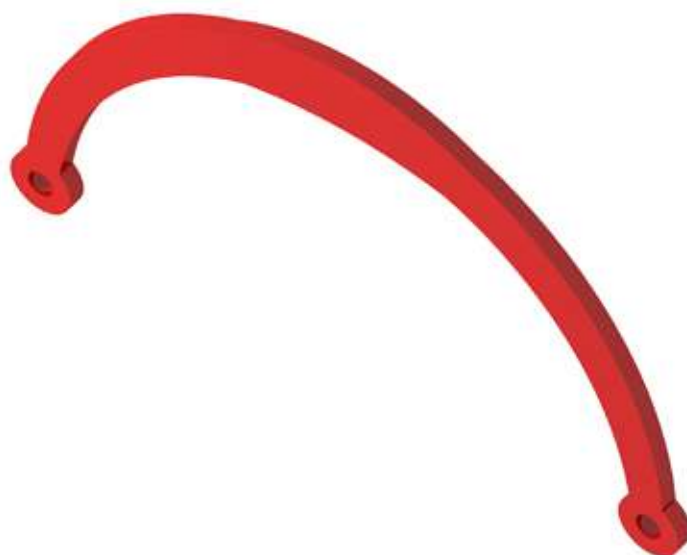
CE
PENDING

SINTESI DEI RISULTATI

I risultati presentati mostrano un ottimo comportamento del dispositivo. Si osserva come il dispositivo agisca principalmente come ritengo tra trave e pilastro e che per terremoti di intensità superiore porta a una dissipazione energetica.

DISSIPATORE 720

ELEMENTI DI COLLEGAMENTO TRAVE-PILASTRO



MEZZALUNA M1

FLANGE



F1

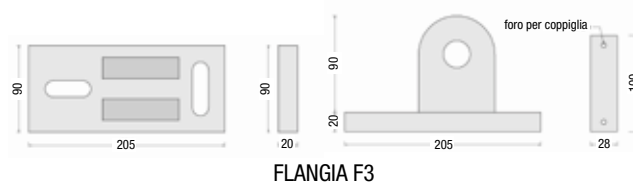
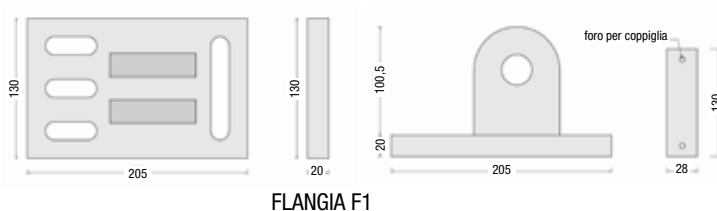
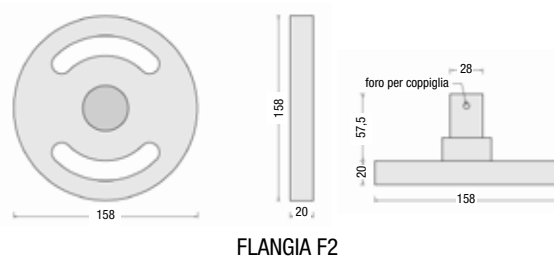
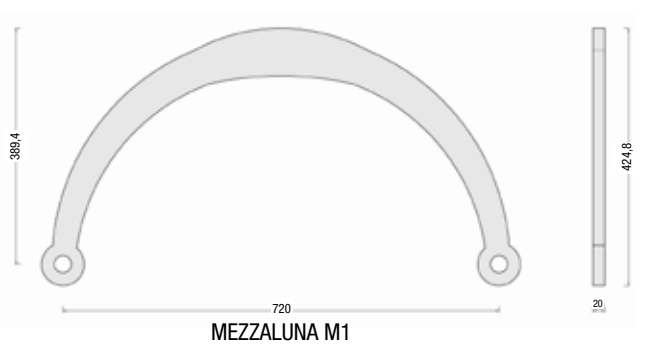


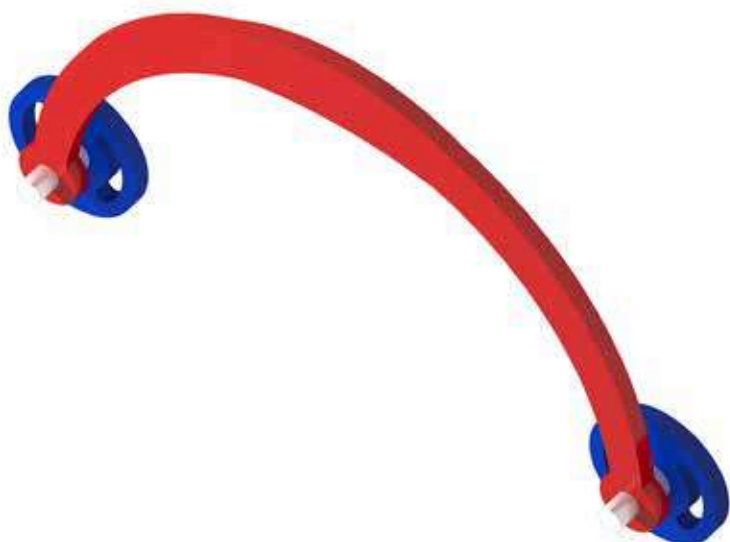
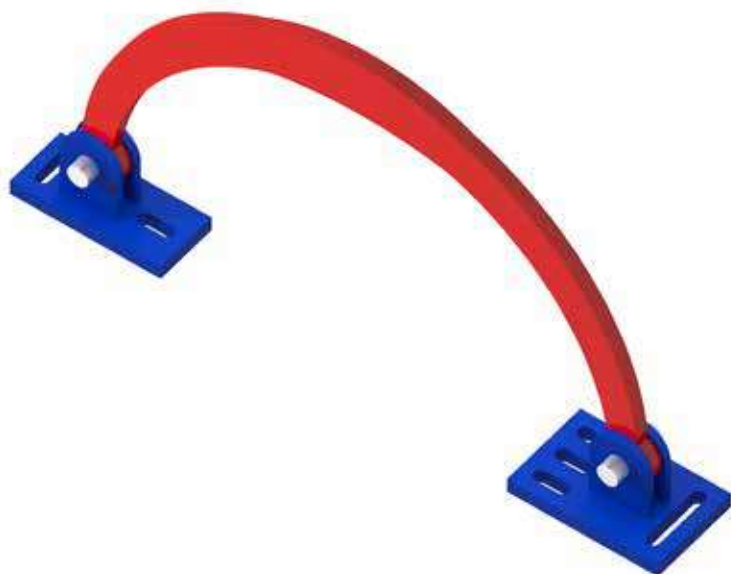
F2



F3

Scala elementi





Le flange presentano delle apposite asole, all'interno delle quali vengono posizionate almeno due barre filettate Classe 8.8 zincate a freddo con dato esagonale M16 e rondelle piane 17x30x3 mm; tali barre verranno installate chimicamente al supporto con ancorante chimico epossidico con carico sismico.

Si precisa che prima dell'esecuzione dei fori è opportuno individuare la presenza e il diametro delle armature presenti all'interno di travi e pilastri mediante uno strumento digitale chiamato pacometro.

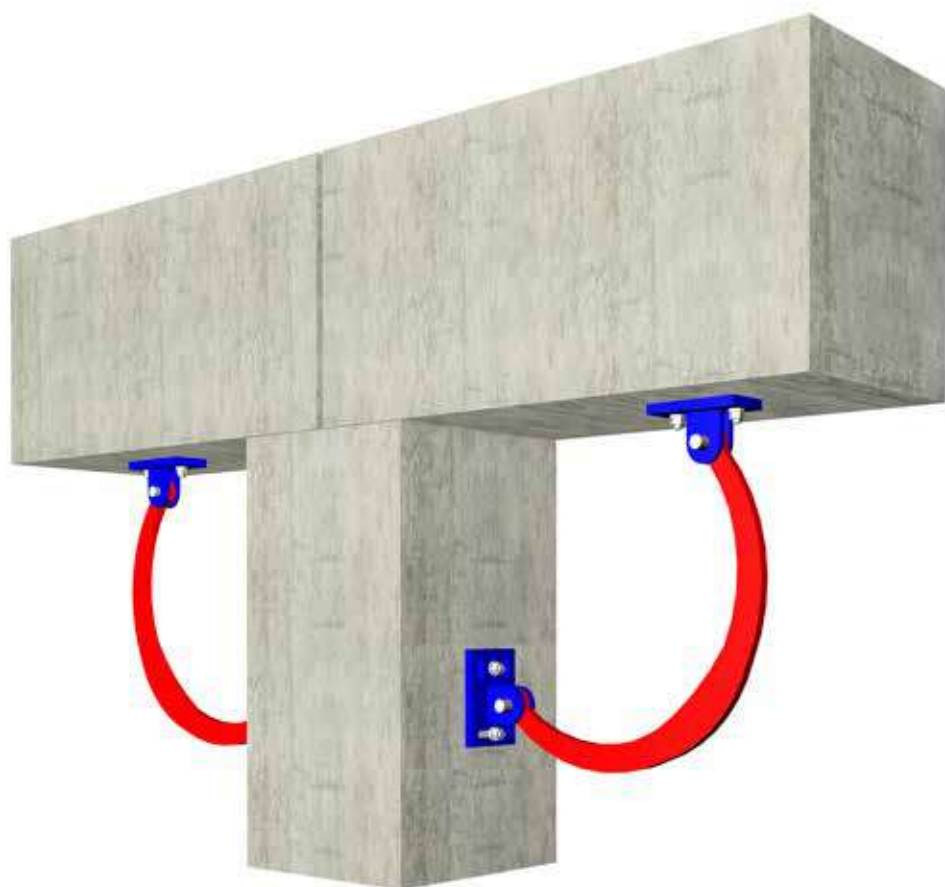
Grazie alle tre tipologie di flange è possibile ottenere differenti combinazioni in funzione delle dimensioni della trave rispetto al pilastro e alla presenza di eventuale impiantistica.

Il dispositivo mezzaluna verrà fissato alle flange mediante coppie passanti all'interno di opportuni fori presenti in cilindri di aggancio.

MESSA IN SICUREZZA

CAPANNONI INDUSTRIALI

Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dissipatore antisismico applicato sotto trave / lato pilastro, con travi e pilastri delle stesse dimensioni



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di capannoni industriali prefabbricati in cemento armato, aumentandone la capacità portante nei confronti dell'azione sismica nel caso in cui travi e pilastri hanno le stesse dimensioni.

Z1



COMPONENTI DEL SISTEMA

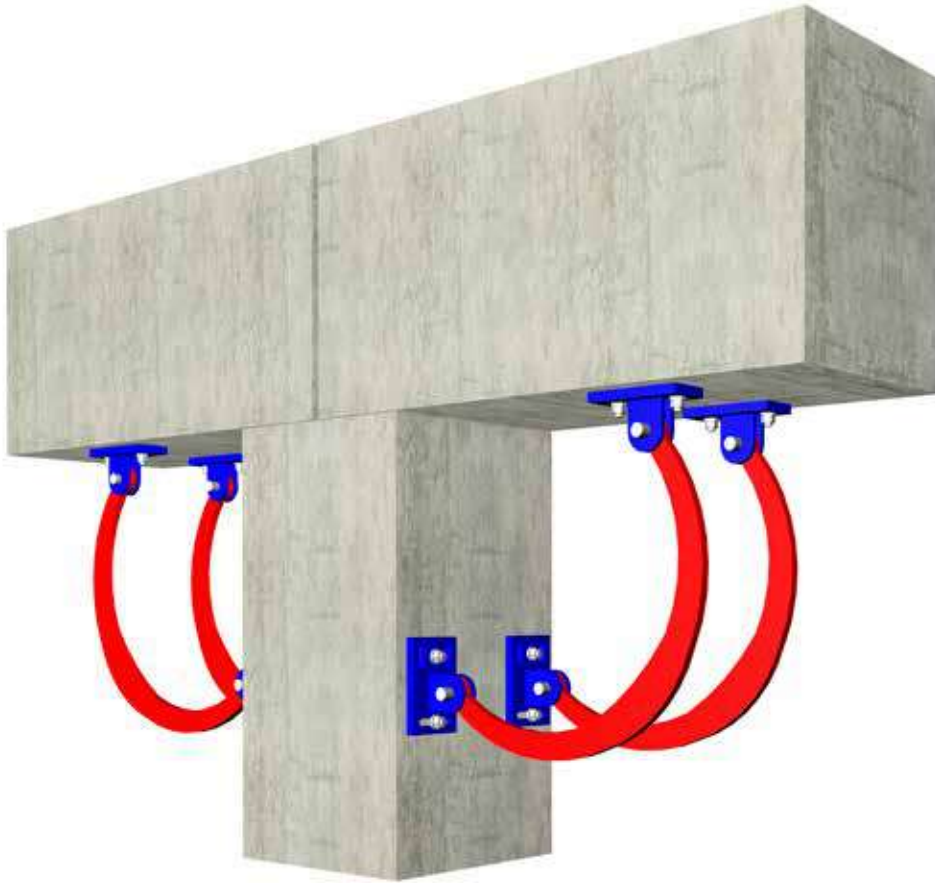
SCHEMA DI POSA

Installazione del Sistema

- Individuazione presenza di ferri di armatura
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia sotto trave
- Posizionamento mezzaluna
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia lato pilastro
- Fissaggio mezzaluna
- Inserimento coppiglie

Z2

Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dissipatori antisismici applicati sotto trave / lato pilastro con travi e pilastri delle stesse dimensioni, dove il progetto necessita di più dissipatori



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di capannoni industriali prefabbricati in cemento armato, aumentandone la capacità portante nei confronti dell'azione sismica nel caso in cui travi e pilastri abbiano le stesse dimensioni, e il progetto necessita di più dissipatori.

COMPONENTI DEL SISTEMA



SCHEMA DI POSA

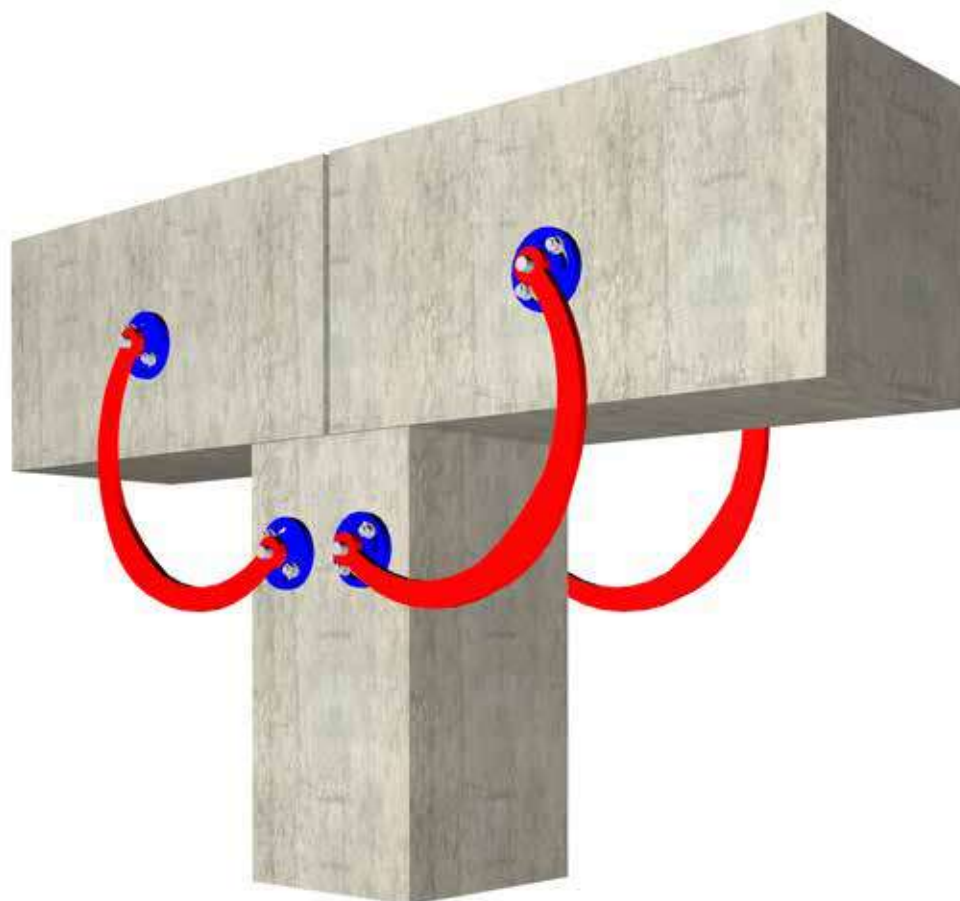
Installazione del Sistema

- Individuazione presenza di ferri di armatura
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia sotto trave
- Posizionamento mezzaluna
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia lato pilastro
- Fissaggio mezzaluna
- Inserimento coppiglie

MESSA IN SICUREZZA

CAPANNONI INDUSTRIALI

Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dissipatori antisismici applicati fronte trave / fronte pilastro con travi e pilastri delle stesse dimensioni, dove il progetto necessita di più dissipatori



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di capannoni industriali prefabbricati in cemento armato, aumentandone la capacità portante nei confronti dell'azione sismica nel caso in cui travi e pilastri abbiano le stesse dimensioni, e il progetto necessiti di più dissipatori.

Z3



COMPONENTI DEL SISTEMA

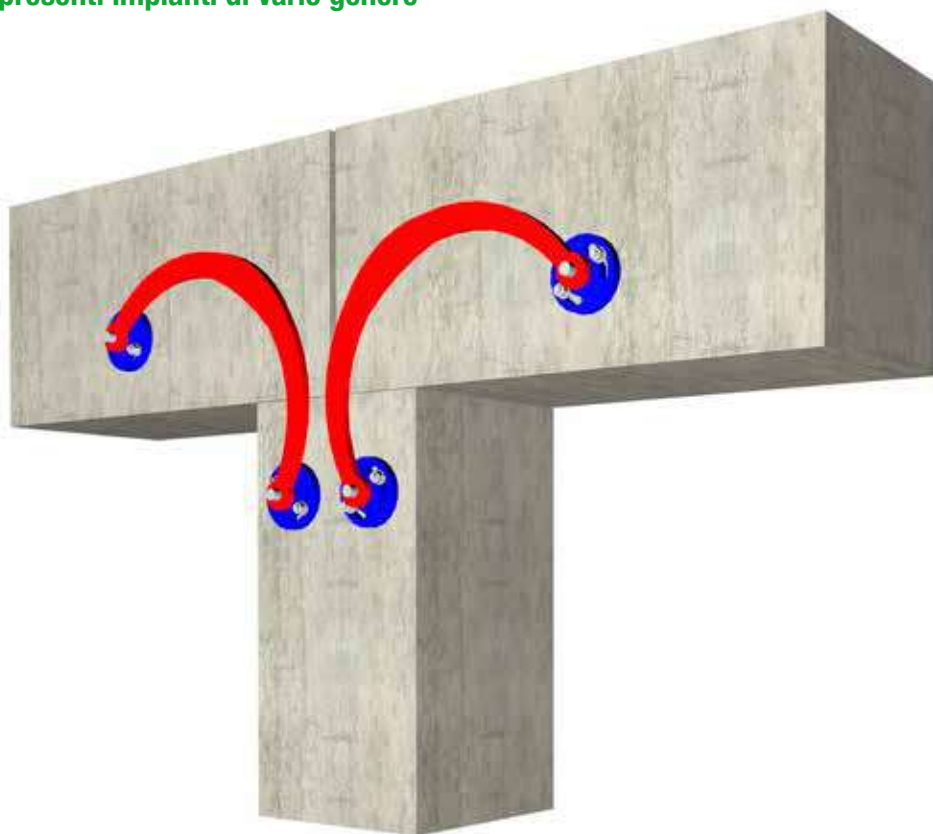
SCHEMA DI POSA

Installazione del Sistema

- Individuazione presenza di ferri di armatura
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia fronte trave
- Posizionamento mezzaluna
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia fronte pilastro
- Fissaggio mezzaluna
- Inserimento coppiglie

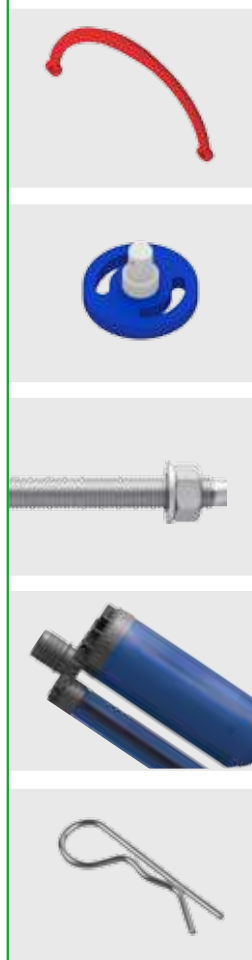
Z4

Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dissipatori antisismici applicati fronte trave / fronte pilastro con travi e pilastri delle stesse dimensioni, dove il progetto necessita di più dissipatori, e sono presenti impianti di vario genere



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di capannoni industriali prefabbricati in cemento armato, aumentandone la capacità portante nei confronti dell'azione sismica nel caso in cui travi e pilastri abbiano le stesse dimensioni e la presenza di eventuali impianti non consenta l'installazione sotto trave e lato pilastro.

COMPONENTI DEL SISTEMA



SCHEMA DI POSA

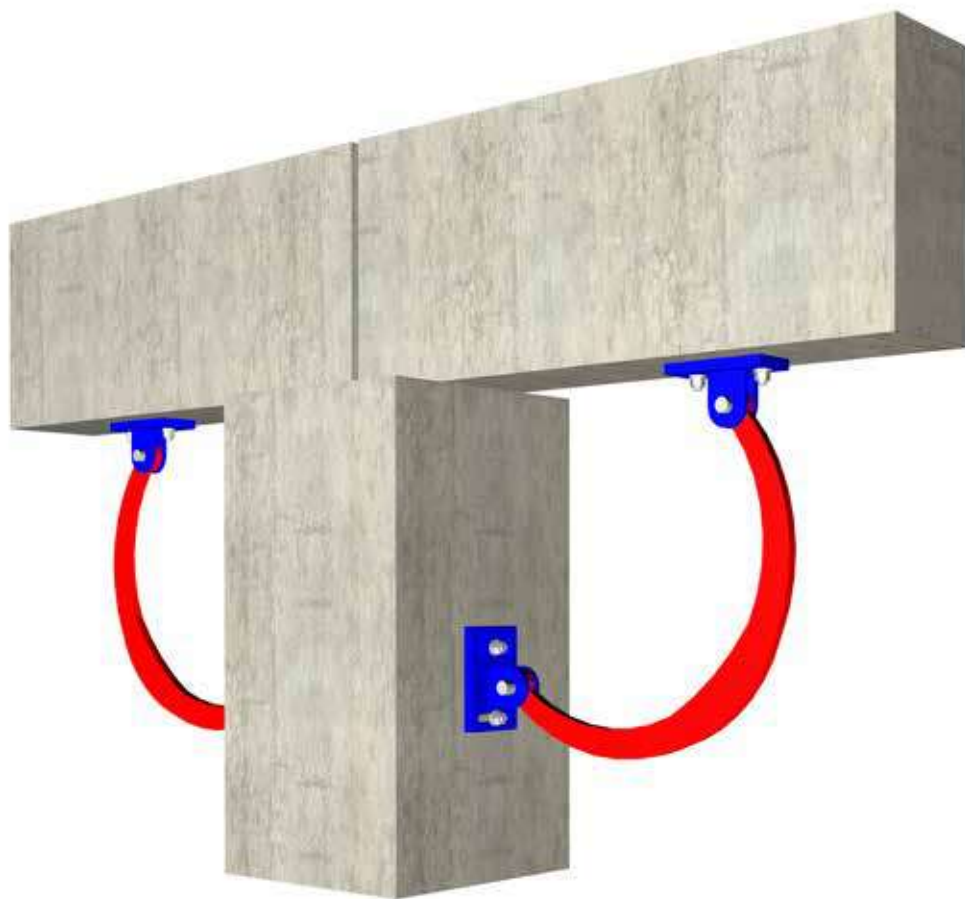
Installazione del Sistema

- Individuazione presenza di ferri di armatura
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia fronte trave
- Posizionamento mezzaluna
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia fronte pilastro
- Fissaggio mezzaluna
- Inserimento coppiglie

MESSA IN SICUREZZA

CAPANNONI INDUSTRIALI

Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dispositivo antisismico applicato sotto trave / lato pilastro con travi e pilastri di diverse dimensioni



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di capannoni industriali prefabbricati in cemento armato, aumentandone la capacità portante nei confronti dell'azione sismica nel caso in cui travi e pilastri non abbiano le stesse dimensioni.

Z5



COMPONENTI DEL SISTEMA

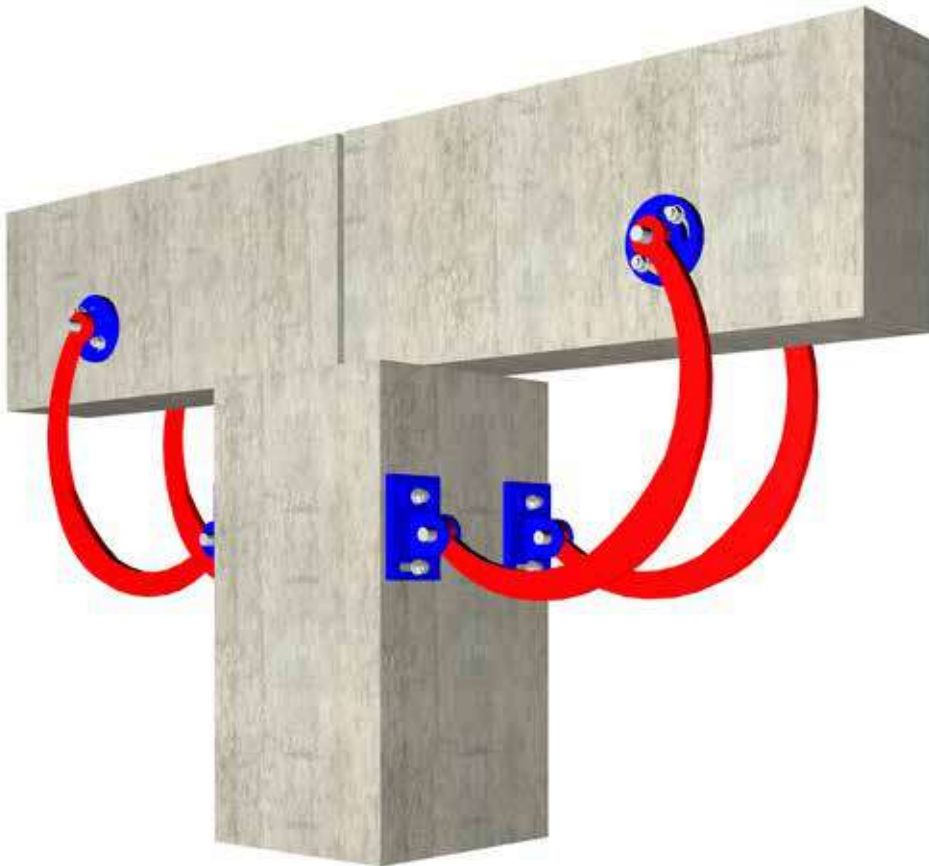
SCHEMA DI POSA

Installazione del Sistema

- Individuazione presenza di ferri di armatura
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia sotto trave
- Posizionamento mezzaluna
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia lato pilastro
- Fissaggio mezzaluna
- Inserimento coppiglie

Z6

Messa in sicurezza di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dissipatori antisismici applicati fronte trave / lato pilastro con travi e pilastri di diverse dimensioni, dove il progetto necessita di più dissipatori



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di capannoni industriali prefabbricati in cemento armato, aumentandone la capacità portante nei confronti dell'azione sismica nel caso in cui travi e pilastri non abbiano le stesse dimensioni e il progetto necessiti di più dissipatori.

COMPONENTI DEL SISTEMA



SCHEMA DI POSA

Installazione del Sistema

- Individuazione presenza di ferri di armatura
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia fronte trave
- Posizionamento mezzaluna
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate per la flangia lato pilastro
- Fissaggio mezzaluna
- Inserimento coppiglie

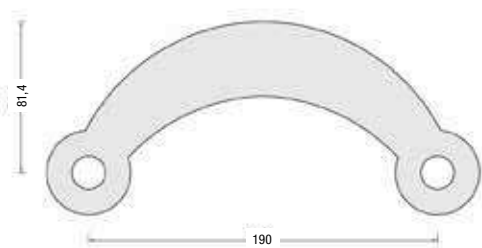
DISSIPATORE 190

ELEMENTI DI COLLEGAMENTO

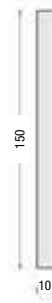
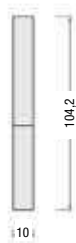
TEGOLO-TRAVE E PILASTRO-TAMPONATURA



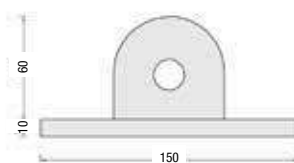
Scala elementi



MEZZALUNA M2



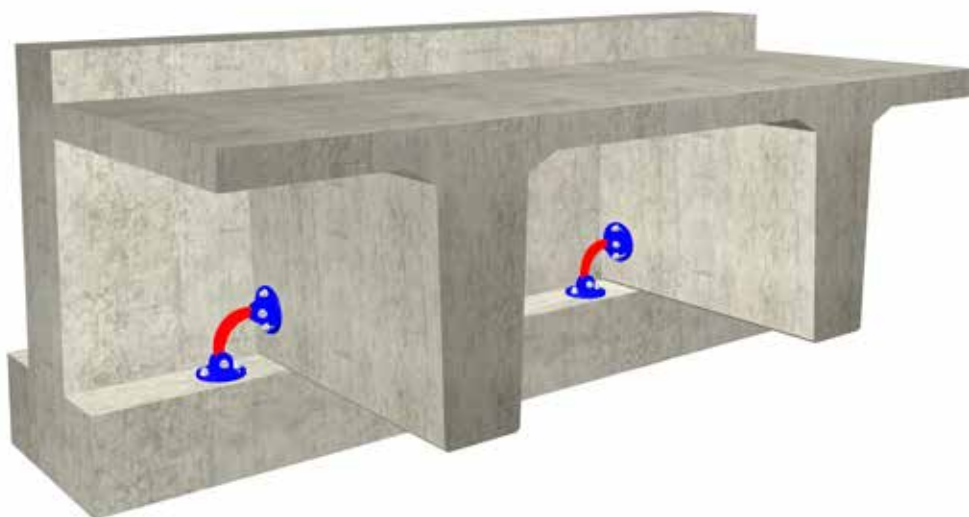
FLANGIA F4



MESSA IN SICUREZZA

CAPANNONI INDUSTRIALI

Messa in sicurezza delle coperture di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dispositivo antisismico applicato fra tegolo doppia T e trave



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di capannoni industriali prefabbricati in cemento armato, nei confronti dell'azione sismica di tegoli a doppia T di copertura appoggiati alle travi presenti all'interno.

Z7



COMPONENTI DEL SISTEMA

SCHEMA DI POSA

Installazione del Sistema

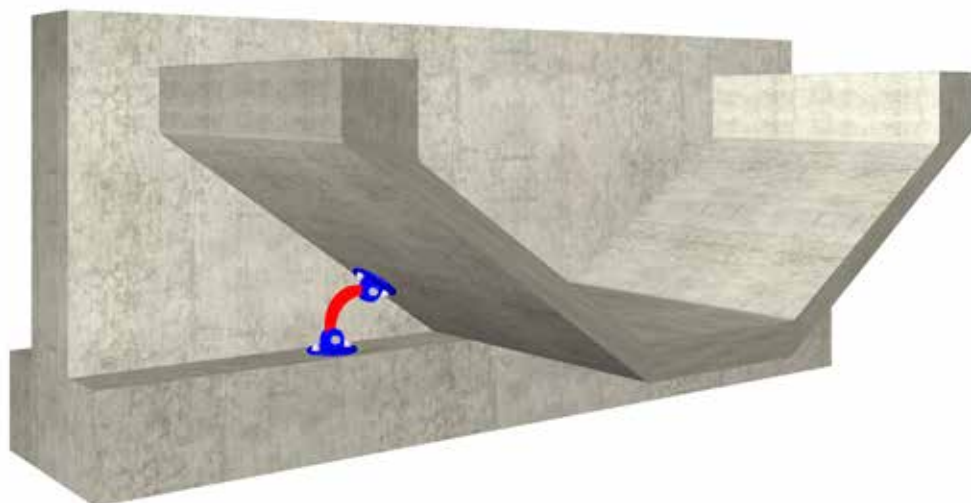
- Individuazione presenza di ferri di armatura
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate e posizionamento delle flange
- Posizionamento mezzaluna e fissaggio della stessa con vite, rondella e dado

MESSA IN SICUREZZA

CAPANNONI INDUSTRIALI

Messa in sicurezza delle coperture di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dispositivo antisismico applicato fra tegolo alare e trave

Z8



L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di capannoni industriali prefabbricati in cemento armato, nei confronti dell'azione sismica di tegoli alari di copertura appoggiati alle travi presenti all'interno.



COMPONENTI DEL SISTEMA

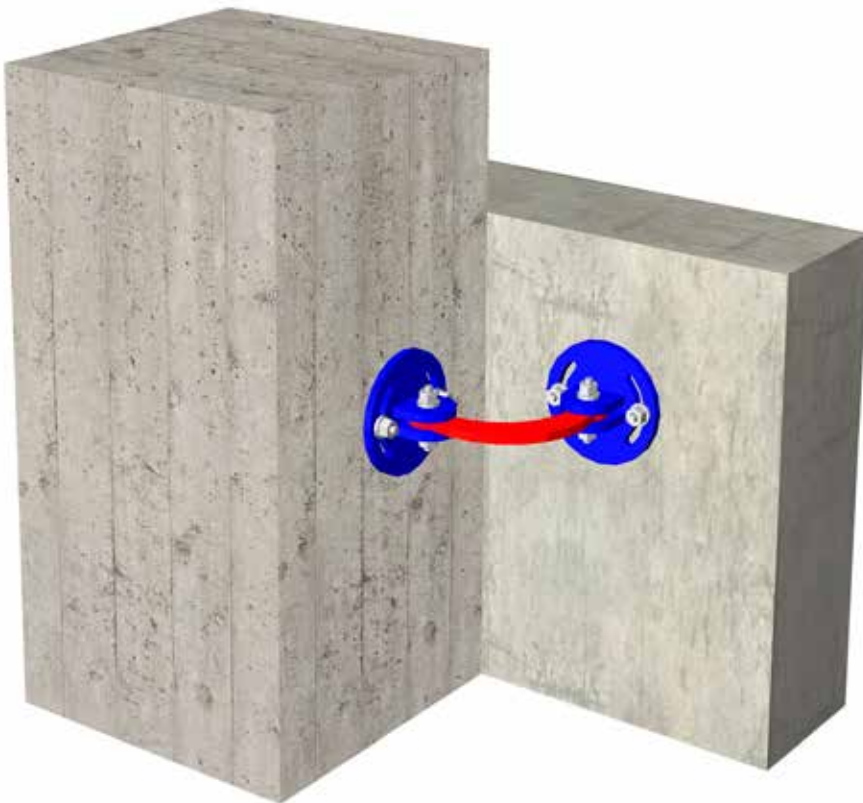
SCHEMA DI POSA

Installazione del Sistema

- Individuazione presenza di ferri di armatura
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate e posizionamento delle flange
- Posizionamento mezzaluna e fissaggio della stessa con vite, rondella e dado

Z9

Messa in sicurezza delle pareti di capannoni prefabbricati in C.A. mediante dispositivo antisismico applicato lato pilastro / fronte pannello di tamponatura



COMPONENTI DEL SISTEMA

L'intervento ha come obiettivo la messa in sicurezza di capannoni industriali prefabbricati in cemento armato, nei confronti dell'azione sismica di tamponature fissate ai pilastri perimetrali.

SCHEMA DI POSA

Installazione del Sistema

- Individuazione presenza di ferri di armatura
- Realizzazione di fori per l'installazione delle flange
- Fissaggio chimico barre filettate e posizionamento delle flange
- Posizionamento mezzaluna e fissaggio della stessa con vite, rondella e dado

PRODOTTI

RETI STRUTTURALI E TESSUTI

Glasstex Struktura 675	184
Glasstex Struktura 460	184
Glasstex Struktura 330	184
Glasstex Struktura 320	184
Glasstex Struktura 280	184
Glasstex Struktura 250	184
Glasstex Struktura 115	185
Glasstex ETA	185
Angolo Struktura	185
Struktura BA 240	185
Struktura BA 420	185
Carbon Tex 570	185
Steel Tex 1350 I	186
Steel Tex 750 I	186
Steel Tex 660 G	186
Steel Tex 1200 G	186
Steel Tex 2300 G	186
Steel Tex 3000 G	186

CONNETTORI

Open-hand 1	187
Open-hand 2	187
Glass Connector	187
Vortex	187
Vortex Connector	187
Steel Connector G	188
Steel Connector I	188
Fiocco in fibra di vetro AR	188
Garza in fibra di vetro	188

ACCESSORI PER ANTIFONDELLAMENTO

Tassello in nylon a 4 vie con vite	188
Flangia di fissaggio in nylon	188
Squadretta a 5 fori in acciaio zincato	188
Vite autofilettante per C. A.	188
Vite autofilettante per metallo	188
Rondella metallica forata 8/10	188

GEOTESSUTI

Fioccotex PES	189
---------------	-----

RESINE

BM 941 VE	189
BM Tixo Plate	189
BM Iperfluid	189
BM Iperfluid LPL	189

MALTE A BASE CALCE - Clay Line

BM Idroplaster NHL - M15	190
BM Idroplaster NHL - M10	190
BM Iniezione NHL - M15	190
BM Rasante	190
BM Fuga Repair NHL - M5	190
BM Primer	190

MALTE A BASE CEMENTO - Concrete Line

BM Fer	191
BM Tixomono	191
BM Tixomono Rapid	191
BM Tixomono Rapid Plus	191
BM Tixomono Unico	191
BM Rasacement	191

STABILFLEX

Mezzaluna M1	192
Flangia F1	192
Flangia F2	192
Flangia F3	192
Mezzaluna M2	192
Flangia F4	192



RETI STRUTTURALI

Glasstex Struktura 675

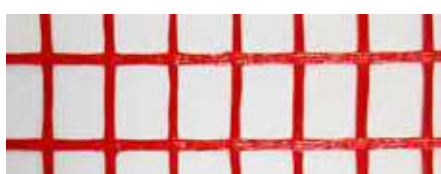


Rete strutturale preformata in fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) tessuta a giro inglese e apprettata, maglia 16 x 16 mm.

Formati

Dimensioni rotoli	1 x 25 m
Dimensioni rotoli	2 x 25 m

Glasstex Struktura 460



Rete strutturale preformata in fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) tessuta a giro inglese e apprettata, maglia 35 x 25 mm.

Formati

Dimensioni rotoli	1 x 25 m
Dimensioni rotoli	2 x 25 m

Glasstex Struktura 330

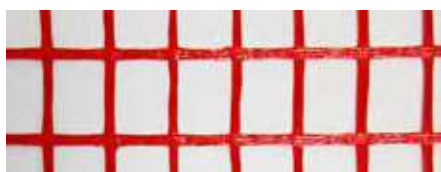


Rete strutturale preformata in fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) tessuta a giro inglese e apprettata, maglia 50 x 50 mm.

Formati

Dimensioni rotoli	1 x 25 m
Dimensioni rotoli	2 x 25 m

Glasstex Struktura 320

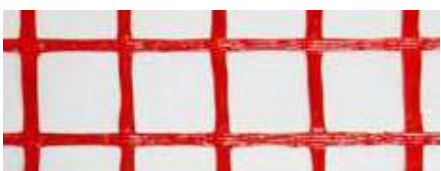


Rete strutturale preformata in fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) tessuta a giro inglese e apprettata, maglia 20 x 20 mm.

Formati

Dimensioni rotoli	1 x 50 m
Dimensioni rotoli	2 x 50 m

Glasstex Struktura 280



Rete strutturale preformata in fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) tessuta a giro inglese e apprettata, maglia 40 x 40 mm.

Formati

Dimensioni rotoli	1 x 50 m
Dimensioni rotoli	2 x 50 m

Glasstex Struktura 250

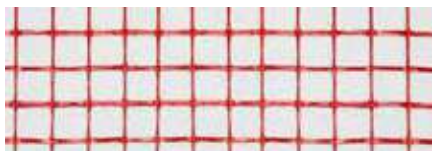


Rete strutturale preformata in fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) tessuta a giro inglese e apprettata, maglia 25 x 25 mm.

Formati

Dimensioni rotoli	1 x 50 m
Dimensioni rotoli	2 x 50 m

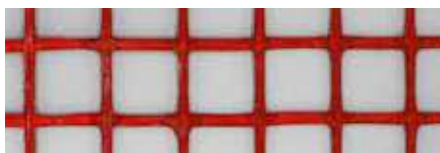
Glasstex Struktura 115



Rete strutturale preformata in fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) tessuta a giro inglese e apprettata, maglia 12 x 12 mm.

Formati	
Dimensioni rotoli	1 x 50 m
Dimensioni rotoli	2 x 50 m

Glasstex Struktura 590 ETA



Rete strutturale preformata in fibra di vetro AR GLASS (alcalino resistente) tessuta a giro inglese e apprettata.

Formati	
Dimensioni rotoli	1 x 50 m
Dimensioni rotoli	2 x 50 m

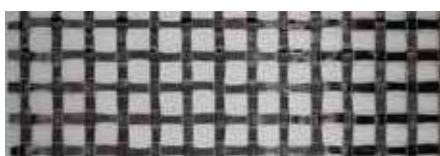
Angolo Struktura



Angolo strutturale preformato in fibra di Vetro AR GLASS (alcalino resistente) apprettato con resina epossidica, maglia 38 x 38 mm.

Formato	
Dimensioni lati	15 x 15 cm
Lunghezza barra	2,5 m

Struktura BA 420



Rete strutturale preformata in fibra di BASALTO con fili in acciaio Inox, maglia 14 x 14 mm.

Formati	
Dimensioni rotoli	1 x 50 m

Struktura BA 240



Rete strutturale preformata in fibra di BASALTO con fili in acciaio Inox, maglia 16 x 14 mm.

Formati	
Dimensioni rotoli	1 x 50 m

Carbon Tex 570



Tessuto unidirezionale in fibra di carbonio + vetro, maglia 5 x 25 mm.

Formati	
Dimensioni rotoli	0,3 x 50 m

TESSUTI IN ACCIAIO

Steel Tex 660 G



Tessuto unidirezionale strutturale costruito con acciaio galvanizzato + fili di poliestere

Formati

Dimensioni rotoli	0,30 x 50 m
-------------------	-------------

Steel Tex 1200 G



Tessuto unidirezionale strutturale costruito con acciaio Galvanizzato + fili di poliestere

Formati

Dimensioni rotoli	0,30 x 50 m
-------------------	-------------

Steel Tex 2300 G



Tessuto unidirezionale strutturale costruito con acciaio Galvanizzato + fili di poliestere

Formati

Dimensioni rotoli	0,30 x 50 m
-------------------	-------------

Steel Tex 3000 G



Tessuto unidirezionale strutturale costruito con acciaio Galvanizzato + fili di poliestere

Formati

Dimensioni rotoli	0,30 x 50 m
-------------------	-------------

Steel Tex 750 I



Tessuto unidirezionale strutturale costruito con acciaio Inox AISI 316 + vetro

Formati

Dimensioni rotoli	0,30 x 50 m
-------------------	-------------

Steel Tex 1350 I



Tessuto unidirezionale strutturale costruito con acciaio Inox AISI 316 + vetro

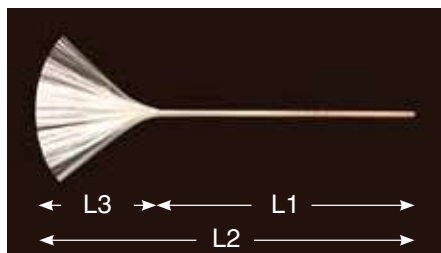
Formati

Dimensioni rotoli	0,30 x 50 m
-------------------	-------------

CONNETTORI



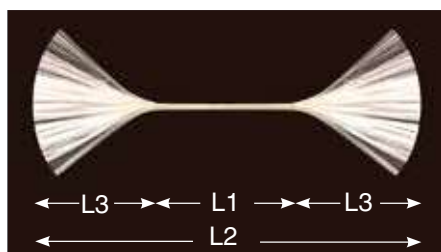
OPEN-HAND 1



Connettore in Vetro AR preresinato.

Diametro	Dimensioni L1 + L3
ø 8 mm	20 + 20 cm
ø 8 mm	30 + 20 cm
ø 8 mm	40 + 20 cm
ø 8 mm	50 + 20 cm
ø 8 mm	60 + 20 cm

OPEN-HAND 2



Connettore in Vetro AR preresinato.

Diametro	Dimensioni L3 + L1 + L3
ø 8 mm	20 + 20 + 20 cm
ø 8 mm	20 + 30 + 20 cm
ø 8 mm	20 + 40 + 20 cm
ø 8 mm	20 + 50 + 20 cm
ø 8 mm	20 + 60 + 20 cm

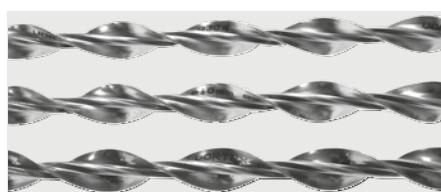
GLASS CONNECTOR



Connettore preformato in GFRP con rivestimento quarzato (dimensione del granello 0,3 - 0,8 mm) per migliorare l'aderenza.

Diametro	Dimensione
ø 8 mm	10 x 20 cm
ø 8 mm	10 x 50 cm
ø 8 mm	10 x 70 cm

Vortex



Barra elicoidale in acciaio Inox AISI 304 e 316 trafilato a freddo ad elevate prestazioni meccaniche.



Diametro	Lunghezza
ø 4,5 mm	1 m
ø 6 mm	1 m
ø 8 mm	1 m
ø 10 mm	1 m
ø 12 mm	1 m
ø 10 mm	25 cm PT

VORTEX CONNECTOR



Connettore in acciaio Inox AISI 316 per la realizzazione di un diatono artificiale con barre elicoidali VORTEX in acciaio inossidabile.

ø diatono	Lunghezza
ø 8 mm	5 cm
ø 10 mm	5 cm

CONNETTORI

Steel Connector G



Connettore in acciaio galvanizzato con canula per iniezione, \varnothing 10 mm, lunghezza 10 m.

Diametro	Lunghezza
\varnothing 10 mm	10 m

Steel Connector I



Connettore in acciaio Inox AISI 316 con canula per iniezione, \varnothing 10 mm, lunghezza 10 m.

Diametro	Lunghezza
\varnothing 10 mm	10 m

Fiocco in fibra di vetro AR



Connettore in fibra di vetro AR.

Diametro	Lunghezza
\varnothing 6 mm	10 m

Glasstex Tube



Tubo in rete in fibra di vetro AR preformato rigido.

Diametro	Lunghezza
\varnothing 22 mm	1 m

ACCESSORI PER ANTISFONDELLAMENTO



Tassello in nylon a 4 vie con vite	\varnothing 8 con vite da 6 x 70 mm
Flangia di fissaggio in nylon	\varnothing 58 mm
Squadretta a 5 fori in acciaio zincato	120 x 35 mm
Vite autofilettante per C. A.	\varnothing 7,5 x 100 mm
Vite autofilettante per metallo	\varnothing 7,5 x 80 mm
Rondella metallica forata 8/10	\varnothing 70 mm

GEOTESSUTI



Fioccotex PES



Tessuto non tessuto in fiocco di poliestere bianco

Grammatura	Altezza	Lunghezza	Superficie
300 gr x m ²	100 cm	50 m	50 m ²
300 gr x m ²	200 cm	50 m	100 m ²
300 gr x m ²	300 cm	50 m	150 m ²
300 gr x m ²	400 cm	50 m	200 m ²
300 gr x m ²	500 cm	50 m	250 m ²
300 gr x m ²	600 cm	50 m	300 m ²

Grammatura	Altezza	Lunghezza	Superficie
400 gr x m ²	100 cm	50 m	50 m ²
400 gr x m ²	200 cm	50 m	100 m ²
400 gr x m ²	300 cm	50 m	150 m ²
400 gr x m ²	400 cm	50 m	200 m ²
400 gr x m ²	500 cm	50 m	250 m ²
400 gr x m ²	600 cm	50 m	300 m ²

RESINE



BM Tixo Plate

Resina epossidica strutturale, bicomponente, per l'incollaggio di lamine poltruse in carbonio.

Confezioni	
Secchi	5 + 5 kg

BM Iperfluid

Resina iperfluida per iniezioni di consolidamento del calcestruzzo.

Confezioni	
Secchi	1 + 0,5 kg

BM Iperfluid LPL

Resina iperfluida per iniezioni di consolidamento del calcestruzzo a lungo pot life.

Confezioni	
Secchi	1 + 0,32 kg



BM 941 VE

Resina Vinilestere certificata per utilizzi strutturali e sismici.

Confezioni	
Tubetti	420 g

MALTE A BASE CALCE - Clay Line



BM Idroplaster NHL - M15 CE

Malta fibrorinforzata a base di calce idraulica NHL3,5 e pozzolana naturale ad alta resistenza M15, idonea per interventi in CRM, rinforzi e cuci-scuci.

Confezioni	
Sacco	25 kg

BM Iniezione NHL - M15

Legante per iniezioni in muratura a base di calce idraulica NHL3,5 e pozzolana naturale a ritiro compensato M15.

Confezioni	
Sacco	25 kg

BM Idro FRCM - M15

Malta fibrorinforzata a base di calce idraulica NHL3,5 e pozzolana naturale ad alta resistenza M15, idonea per interventi in FRCM, rinforzi e cuci-scuci.

Confezioni	
Sacco	25 kg

BM Rasante

Rasante polivalente fibrorinforzato a base di calce idraulica NHL3,5 e pozzolana naturale.

Confezioni	
Sacco	25 kg

BM Fuga Repair NHL - M5

Malta premiscelata a base di calce idraulica NHL3,5 e pozzolana naturale idonea per lavorazioni cuci-scuci e ristilatura delle fughe, M5.

Confezioni	
Sacco	5 kg
Sacco	25 kg



BM Primer

Promotore di adesione monocomponente a base di silicato di potassio per il trattamento delle superfici poco assorbenti o troppo assorbenti prima dell'applicazione delle malte.

Confezioni	
Secchio	5 L



BM Fer

Boiaccia passivante monocomponente per il trattamento antiruggine dei ferri d'armatura.

Confezioni	
Sacco	5 kg

BM Tixomono C E

Malta strutturale tixotropica, fibrorinforzata, monocomponente a reattività pozzolanica e a ritiro controllato per ripristini delle strutture in calcestruzzo - Classe R3.

Confezioni	
Sacco	25 kg

BM Tixomono Rapid C E

Malta strutturale tixotropica, fibrorinforzata, monocomponente a ritiro controllato e presa rapida, per ripristini delle strutture in calcestruzzo - Classe R3.

Confezioni	
Sacco	25 kg

BM Rasacement

Rasante cementizio monocomponente fibrorinforzato ad alta resistenza per la finitura a civile fine del calcestruzzo e di intonaci cementizi.

Confezioni	
Sacco	25 kg

BM Tixomono Rapid Plus C E

Malta strutturale tixotropica, fibrorinforzata, monocomponente speciale a ritiro controllato a presa rapida, per ripristini delle strutture in calcestruzzo - Classe R4.

Confezioni	
Sacco	25 kg

BM Tixomono Unico

Malta strutturale tixotropica, fibrorinforzata, monocomponente a ritiro controllato per la passivazione, ripristini e rasature con un unico prodotto - Classe R2.

Confezioni	
Sacco	25 kg

COLORAZIONE: Grigia o Bianca

SISTEMA STABILFLEX

Mezzaluna M1



Elemento dissipatore.
Materiale: acciaio S355

Lunghezza	Spessore
720 mm	20 mm

Flangia F1



Elemento di collegamento del dissipatore al pilastro.
Materiale: acciaio S355

Lunghezza	Larghezza	Spessore
205 mm	130 mm	20 mm

Flangia F2



Elemento di collegamento del dissipatore alla trave/pilastro.
Materiale: acciaio S355

Diametro	Spessore
ø 158 mm	20 mm

Flangia F3



Elemento di collegamento del dissipatore alla trave.
Materiale: acciaio S355

Lunghezza	Larghezza	Spessore
205 mm	90 mm	20 mm

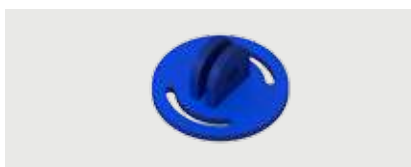
Mezzaluna M2



Elemento dissipatore.
Materiale: acciaio S355

Lunghezza	Spessore
190 mm	10 mm

Flangia F4



Elemento di collegamento del dissipatore alla trave/coppone e al pilastro/tamponatura.
Materiale: acciaio S355

Diametro	Spessore
ø 150 mm	10 mm

 **Polirex**[®] polietilene espanso

 **Fioccotex**[®] geotessuto

 **Fibromix**[®] fibre di polipropilene

 **Glasstex**[®] rete in fibra di vetro

 **Sistema Armatex**[®]
rinforzo strutturale / antisfondellamento
antiribaltamento / antisismico / restauro

 **Sistema Stabiliflex**[®]
Messa in sicurezza di capannoni industriali



BIEMME srl

Via Tevere, 26

61030 Lucrezia di Cartoceto (PU) Italia

Tel. +39 0721 899901 - Fax +39 0721 899902

www.biemmebiagiotti.com

E-mail: info@biemmebiagiotti.com

