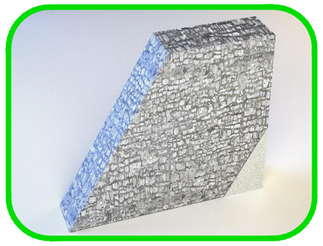
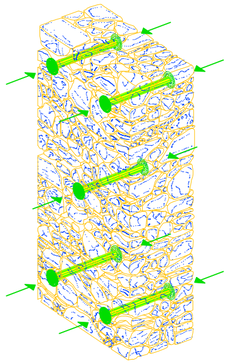
CONSOLIDAMENTO E RINFORZO DI MASCHI MURARI MEDIANTE INSERIMENTO DIFFUSO DI DIATONI IN FIBRA DI ACCIAIO GALVANIZZATO UHTSS INIETTATI CON GEOMALTA IPERFLUIDA CERTIFICATA EN 998 A BASE DI PURA CALCE IDRAULICA NATURALE NHL 3.5





ASSONOMETRIA
DIATONI ARTIFICIALI A FIOCCO tipo GEOSTEEL G1200

I disegni rappresentano a titolo esemplificativo un apparecchio murario in pietra, ma lo schema rimane invariato se ci si trova in presenza di muratura di laterizio o tufo. In presenza di muratura caotica è sempre consigliabile effettuare un intervento combinato mediante iniezioni di malta.

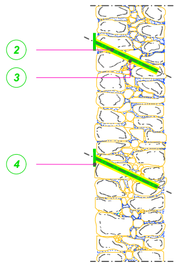
NOTE

NOTA E PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

NEL CASO SPECIFICO LA REALIZZAZIONE DEI RINFORZI MEDIANTE CONNESSIONE TRSVERSALE AVVERRA' OPERANDO DALL'ESTERNO AL FINE DI RENDERE COMPATIBILE L'INTERVENTO CON LA PRESENZA DI APPARATI DECORATIVI ALL'INTERNO DEL BENE MONUMENTALE.

PERTANTO LE INDICAZIONI E LE PROCEDURE OPERATIVE ILLUSTRATE NEL PRESENTE ELABORATO SONO DA INTENDERSI VALIDE PER LA POSA DALL'ESTERNO E "NON PASSANTE" DEI DISPOSITIVI DI RINFORZO STESSI.

L'INTERASSE E LO SCHEMA DI POSA INDICATO NELLA PRESENTE E' DA INTENDERSI INDICATIVO DEGLI MASSIMI VALORI DELLE DISTANZE RECIPREOCHE FRA I PRESIDI DI RINFORZO STESSI.

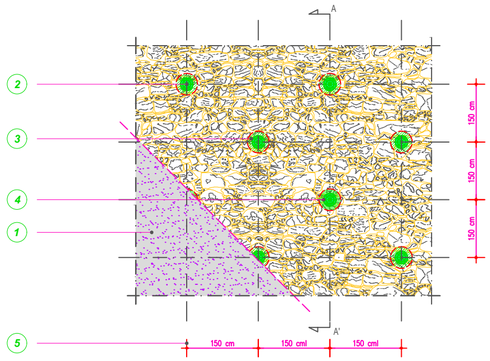


Qualora non fosse possibile effettuare dei fori passanti si consiglia di inclinare il diatono artificiale a fiocco in fibra di acciaio galvanizzata tipo **GEOSTEEL G1200** e di utilizzare la stessa procedura applicativa dei diatoni posti in orizzontale.

DIATONI INCLINATI

SEZIONE A-A'
INSERIMENTO DIFFUSO DI DIATONI ARTIFICIALI A FIOCCO IN FIBRA DI ACCIAIO GALVANIZZATO tipo GEOSTEEL G1200

0m 0.5m 1m 2m



PROSPETTO
INSERIMENTO DIFFUSO DI DIATONI ARTIFICIALI A FIOCCO IN FIBRA DI ACCIAIO GALVANIZZATO tipo GEOSTEEL G1200

1 EVENTUALE INTONACO DA DEMOLIRE E RICOSTRUIRE DOPO L'INTERVENTO DI RINFORZO

In apparecchi murari a faccia vista si consiglia di aprire il tessuto sfioccato del connettore nei giunti della muratura.

2 DIATONI ARTIFICIALI A FIOCCO tipo **GEOSTEEL G1200**

L'inserimento di diatoni artificiali permette di rinforzare l'apparecchio murario senza modificarne il funzionamento statico originario ed incrementandone la resistenza a taglio. L'intervento è indicato anche per azioni sismiche in quanto restituisce alla parete la monoliticità iniziale e irrigidendola ulteriormente in direzione trasversale, la rende meno vulnerabile a meccanismi di ribaltamento.

3 INIEZIONI DI MALTA tipo **GEOCALCE® FL ANTISISMICO** PER INGHISARE I DIATONI

Nel caso non risulti necessario un consolidamento mediante iniezioni, per garantire una quantità minore di miscela iniettata si suggerisce di miscelare il prodotto con una minore quantità di acqua per renderlo meno fluido.

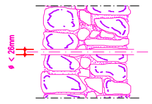
4 **INIETTORE&CONNETTORE tipo GEOSTEEL**, TASSELLI PER IL MONTAGGIO DEI DIATONI (CONSULTARE LE FASI DI MONTAGGIO)

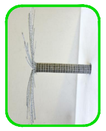
5 PASSO DEI DIATONI

Si consiglia di realizzare fori sfalsati con un passo di 150 cm. È auspicabile realizzare il foro sugli elementi della muratura di dimensione maggiore, per evitare l'espulsione di quelli minori e quindi più deboli.

FASE I: ESECUZIONE DEL FORO

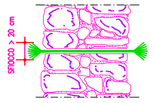
ESECUZIONE DEI FORI SULLA PARETE TRAMITE STRUMENTI A CAROTAGGIO CONTINUO. PULIRE I FORI CON ARIA COMPRESSA PER ASPORTARE POLVERI E DETRITI RESIDUI





FASE II: INSERIMENTO DIATONO

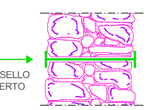
INSERIMENTO DEI DIATONI ARTIFICIALI A FIOCCO IN FIBRA DI ACCIAIO GALVANIZZATO **GEOSTEEL G600/G1200**. UTILIZZANDO IL TASSELLO NON E' NECESSARIO APRIRE IL FIOCCO



FASE III: INSERIMENTO TASSELLO

APPLICAZIONE **INIETTORE&CONNETTORE GEOSTEEL**, IDEALE PER L'INSTALLAZIONE DEL FIOCCO DI CONNESSIONE **GEOSTEEL G600/G1200** E PER LA SUCCESSIVA EVENTUALE INIEZIONE DI MALTE FLUIDE DI INGHISAGGIO

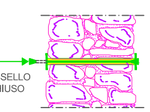
TASSELLO APERTO



FASE IV: INGHISAGGIO DIATONO

INIEZIONE DI MALTA COLABILE **GEOCALCE® FL ANTISISMICO** PER INGHISARE I DIATONI ARTIFICIALI. L'INIEZIONE AVVIENE TRAMITE L'APPOSITO FORO DEL TASSELLO CHE VERRA' SUCCESSIVAMENTE SIGILLATO CON IL TAPPO IN DOTAZIONE E RASATO CON **GEOCALCE® F ANTISISMICO**

TASSELLO CHIUSO

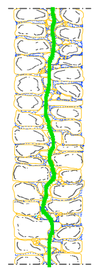


0m 0.5m 1m

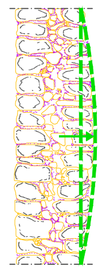
FASI DI MONTAGGIO DEI DIATONI TRAMITE INIETTORI&CONNETTORI GEOSTEEL

Consolidamento con diatoni artificiali o tirantini antiespulsivi
Nel caso dell'inserimento di diatoni artificiali dotati di una significativa rigidezza a taglio e sufficientemente diffusi, si può applicare a tutti i parametri di resistenza il coefficiente indicato per le murature originariamente dotate di una buona connessione trasversale; gli elementi di connessione a trazione (tirantini) hanno un effetto significativo solo per la resistenza a compressione (**f**).
(Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018, §C8.5.3.1)

QUADRO NORMATIVO



PARETE CON DOPPIO PARAMENTO MURARIO - DEBOLE IN MEZZERIA



SPANCIAMENTO DEI DUE PARAMENTI - RIDUZIONE DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE DELL'APPARECCHIO MURARIO

0m 0.5m 1m 2m

MECCANISMO DI COLLASSO

DETTAGLI COSTRUTTIVI
L'uso di connettori può risultare utile o addirittura indispensabile. Si forniscono al riguardo le seguenti regole di dettaglio.
- Se il sistema di rinforzo FRCM è applicato su una sola faccia del pannello è obbligatorio adottare connettori di lunghezza tale da penetrare all'interno dello strato più esterno del paramento non rinforzato.
-Nel caso di rinforzo su due facce di murature a sacco o con paramenti scollegati è obbligatorio che i connettori siano passanti.
- Nel caso di rinforzo di pannelli di spessore t≤400 mm con FRCM e con l'impiego di connettori si suggerisce un interasse tra questi ultimi i≥3t e comunque non superiore a 1600 mm; in corrispondenza dei cantonali e dei martelli murari si suggerisce una lunghezza dei connettori l=3t.
- Nel caso di rinforzo di pannelli di spessore t>400 mm si suggerisce un interasse i≥2t e comunque non superiore a 2000 mm; in corrispondenza dei cantonali e dei martelli murari si suggerisce una lunghezza dei connettori l=3t disposti a quinconce.
(CNR - DT 215/2018 §6)

Collegamenti nello spessore della parete in presenza di paramenti multipli
Quando i collegamenti tra paramento esterno e interno sono insufficienti, come frequentemente avviene per le murature in pietrame, occorre verificare che, per effetto delle azioni sismiche, non si attivi un meccanismo di flessione fuori piano nella porzione di paramento compresa tra due ritegni dotati di ancoraggio esterno. Si può eventualmente ricorrere a diatoni di contenimento integrativi, disposti nella parete ad adeguata distanza tra loro (in misura non necessariamente troppo fitta). L'inserimento di ***diatoni artificiali***, realizzati in calcestruzzo armato, in profilati metallici o in altri materiali resistenti a trazione, compreso l'utilizzo di legature metalliche, con funzione di ***tirantini antiespulsivi*** o di legature con materiali compositi, può realizzare un efficace collegamento tra i paramenti murari, evitando il distacco o l'innesco di fenomeni di instabilità per compressione dei paramenti esterni. L'efficacia di tali interventi è legata all'effettiva possibilità di solidarizzare detti presidi con la muratura circostante che, pertanto, deve presentare buona consistenza.
(Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018, §C8.7.4 - 3)

QUADRO NORMATIVO

MINISTERO DELLA CULTURA

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

ARCIDIOCESI DI SANT'ANGELO DEI LOMBARDI CONZA - NUSCO - BISACCIA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 1 – DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE, COMPETIVITÀ E CULTURA, COMPONENTE 3 – CULTURA 4.0 (M1C3), MISURA 2 "RIGENERAZIONE DI PICCOLI SITI CULTURALI, PATRIMONIO CULTURALE, RELIGIOSO E RURALE, INVESTIMENTO 2.4: "SICUREZZA SISMICA NEI LUOGHI DI CULTO, RESTAURO DEL PATRIMONIO CULTURALE DEL FEC E SITI DI RICOVERO PER LE OPERE D'ARTE (RECOVERY ART)" – LINEA D'AZIONE N. 1 SICUREZZA SISMICA NEI LUOGHI DI CULTO, TORRI E CAMPANILI.

Sicurezza Sismica della Cattedrale di Sant'Antonino di Sant'Angelo dei Lombardi (AV)

Servizio di Ingegneria ed Architettura:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

ai sensi del D.lgs n.36 del 31/03/2023 - Allegato 1.7 - Sezione II

Sezione:

PROGETTO

Elaborato:
Progetto degli interventi
Particolare tipologico - Rinforzo murature per inserimento di diatoni in tessuto di acciaio

Data	*Scala*	Sigla Elaborato:
Ottobre 2024		G.PG.16
visti:		

RTP di progettazione
Via Circunvallazione 76 - 83100 Avellino

Ing. Michele Candela
Capogruppo Mandatario - Progettazione Strutture

Mandanti
Geom Gerardo Antoniello
CSP
Aspetti contabili e contrattuali
Direttore Operativo
Arch. Gerardo Policano
Progetto Architettonico
Restauro
Direttore Operativo
Arch. Antonella Guerriero
Progetto Architettonico
Restauro
Direzione Lavori
Ing. Alfredo Galasso
Progetto Strutturale
Impianti
Arch. Cristiana Tarantino
giovane professionista
Progetto Architettonico
Restauro
Direttore Operativo

Responsabile Unico del Procedimento
geom. Luigi D'Angelis

Elaborati Generali
Indagini
Progetto
Architettura e Restauro
Impianti
Cantiere