

TABELLA DEI MATERIALI						
CLS	Classe di resistenza del calcestruzzo	Rapporto max a/c	Classe di esposizione	Dosaggio min. di cemento (kg/mc)	D.max inerte (mm)	Copririfero minimo
STRUTTURE ELEVAZIONE	C25/30 Rck=30.00 MPa alleggerito (ymax=1600 kg/mc)	0.60	XC2	300	30	2.5±1 cm
MURATURA	Caratteristiche degli elementi e delle malte per muratura portante, con riferimento ai paragrafi 11.10.1 e 11.10.2 del DM 14/01/2008					
ELEMENTI (UNI EN 771)	Blocchi portanti antisismici Mattoni pieni		Categoria I Sistema di accettazione della conformità 2+			
MALTA (UNI EN 998-2)	Malte a prestazione garantita		Usi strutturali M15 a prestazione garantita Sistema di accettazione della conformità 2+			
ACCIAIO	ARMATURE	B450C per barre di armature, reti elettrosaldate				
	PROFILI	EN 10025-2 - S275JR +N per profili metallici				
	RETE IN FIBRA DI ACCIAIO					
MATERIALI COMPOSITI	670 gr/m²					
	RETE IN FIBRA DI ACCIAIO	Spessore equivalente del nastro	0,084	mm		
		Area effettiva di un trefolo	0,538	mm²		
		n° trefoli per cm	1,57	n°		
		Peso	670	gr/m²		
		Resistenza a trazione caratteristica	>3000	MPa		
		Modulo elastico	>190	GPa		
		Allungamento a rottura	2	%		
		Spessore equivalente del nastro	0.254	mm		
		Area effettiva di un trefolo	0.538	mm²		
		n° trefoli per cm	4.72	n°		
		Peso	500	gr/m²		
		Resistenza a trazione caratteristica	>2800	MPa		
	Modulo elastico	>190	GPa			
Allungamento a rottura	1.50	%				
UNIONI BULLONATE	Viti, dadi, rosette e/o piastrine devono provenire da un unico produttore - Viti ad alta resistenza UNI 5712-classe 8.8 UNI EN 20898-1 - Dadi ad alta resistenza UNI 5713-classe 8 UNI EN 20898-2 - Rosette (acciaio C50) UNI 5714-UNI EN 10083-2 - Piastrine (acciaio C50) UNI 5715-UNI EN 10083-2 - Coppie di serraggio UNI 3740					
UNIONI SALDATE	Secondo CNR-UNI 10011 ad arco elettrico con uso di elettrodi rivestiti. Le saldature realizzate in officina saranno a completa penetrazione.					
Giunto a completa penetrazione		Giunto a cordone d'angolo		-Le preparazioni dei lembi da saldare devono essere conformi alle raccomandazioni contenute nella "UNI 11001". -Tutte le saldature saranno di norma a totale penetrazione. Per i collegamenti secondari le saldature saranno a cordone d'angolo. -Le saldature devono essere di classe I. -Non sono ammesse saldature a tratti. -Tutte le saldature dovranno essere eseguite nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle "CNR-UNI 10011".		
						
PRESCRIZIONI:						
I materiali devono essere qualificati ed identificati in base alle prescrizioni del capitolo 11.1 delle norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008: -Materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata, ovvero possesso della Marcatura CE ; -materiale e prodotti per uso strutturale per i quali sia prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme ovvero possesso della Marcatura CE ; -materiale e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel presente capitolo, per i quali il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un certificato di idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.						
N.B. LE LUNGHEZZE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI DOVRANNO ESSERE VERIFICATE IN BASE AD ULTERIORI MISURAZIONI DA EFFETTUARE IN LOCO.						

N.B. Per gli interventi sulle strutture portanti orizzontali e verticali che prevedono l'utilizzo di materiali compositi, si raccomanda l'impiego di materiali aventi prestazioni e caratteristiche meccaniche coerenti a quelle indicate nella tabella materiali e nelle descrizioni dettagliate delle singole lavorazioni.
L'utilizzo di materiali aventi caratteristiche diverse rispetto a quelle prescritte sarà ammesso solo previa verifica dell'intervento sulle base dei prodotti effettivamente impiegati.

PROVINCIA DI TERNI			
COMUNE DI TERNI			
ADEGUAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO ELEMENTARE G. CARDUCCI			
PROGETTO ESECUTIVO			
<div><div><div>ABACO</div><div></div></div><div>ABACO SOC. COOPERATIVA DI RICERCA E PROGETTI Viale Guglielmo Marconi, 2 Spoleto Tel. 0743 222755 Fax 0743 222527 e-mail: info@studioabaco.com pec: abaco.coop@pec.it</div><div>Arch. E. BacchettiniArch. G. CittadoniArch. L. EliseiArch. M. Orazi</div></div>			
TAV. 5	DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA ALL.3 a completa sostituzione dell'elaborato precedentemente consegnato		Data: DIC. 2016
	INTERVENTI SULLE MURATURE: PARTICOLARI COSTRUTTIVI		

CONSOLIDAMENTO DI ARCHI IN MURATURA	
<p>FASE 2: a-b)</p>	<p>SEZIONE A-A'</p>
<p>FASE 2: c)</p>	<p>SEZIONE A-A'</p>

CONSOLIDAMENTO MURATURE MEDIANTE NASTRI IN FIBRA DI ACCIAIO E CONNESSIONI TRASVERSALI (DIATONI)	
- Particolare tipo	
<p>SEZIONE A - A'</p>	<p>SEZIONE A - A'</p>

FASE 1: PREPARAZIONE DEL SUPPORTO
- demolizione di intonaco;
- sigillatura delle lesioni;
- soffiatura della parete e aspirazione dei detriti.

FASE 2: APPLICAZIONE DEL SISTEMA DI RINFORZO
- stesura di un primo strato di malta naturale fino 3-5mm;
- posa del tessuto in fibra di acciaio galvanizzato;
- rasatura finale protettiva;
- eventuale secondo strato: ripetere i primi due passaggi.

Rinforzo a pressoflessione e taglio di maschio murario con placcaggio di fasce, mediante l'utilizzo di sistema composito certificato da idoneo Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n° 380/2001 con comprovata esperienza e dotati di strumentazione adeguata per prove su sistemi FRCM, in accordo con le Linee Guida CNR-DT 200 R1/2013 realizzato con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza , formato da micro-trefoli di acciaio prodotti secondo norma ISO 16120-1/4 201 fissati su una microrete in fibra di vetro, del peso netto di fibra di circa 670 g/m2 avente le seguenti caratteristiche tecniche certificate: resistenza a trazione > 3000 MPa; modulo elastico > 190 GPa; deformazione ultima a rottura > 1,50%; area effettiva di un trefolo 3x2 (5 fili) = 0,538 mmq; n° trefoli per cm = 1,57, con avvolgimento dei fili ad elevato angolo di torsione conforme alla norma ISO 17832 2009; spessore equivalente del nastro = 0,084 mm, imprugnato con malta ad altissima igroscopicità e traspirabilità a base di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 e legante minerale, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico in curva granulometrica 0 – 1,4 mm, alta efficacia nel ridurre gli inquinanti interni, non permette lo sviluppo batterico (Classe B+) e fungino (Classe F+) misurazione con metodo CSTB, certificato a bassissime emissioni di VOC con conformità EC 1 – R Plus GEV-Emicode, emissione di CO2 < 250 g/kg, contenuto di minerali riciclati > 30%. La malta naturale è provvista di marcatura CE, è conforme ai requisiti della norma EN 998-2 – G/ M15, EN 998-1 – GP/ CS IV e EN 1504-3 – R1 PCC, reazione al fuoco classe A1, caratteristiche tecniche certificate: resistenza a compressione a 28 gg ≥ 15 N/ mm2, coefficiente di resistenza al vapore acqueo (μ) ≥ 16, modulo elastico statico 9 GPa, adesione al supporto a 28 gg > 1,0 N/mm2. L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:

a) eventuale preparazione delle superfici da rinforzare, mediante demolizione e rimozione dell'intonaco esistente, ripristino di eventuali lesioni mediante cucitura e/o consolidamento con iniezione di malta fluida (da contabilizzare a parte) e depolverizzazione finale mediante idrolavaggio a bassa pressione;
b) stesura di un primo strato di malta, di spessore di ca. 3 – 5 mm;
c) con malta ancora fresca, procedere alla posa del tessuto in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, avendo cura di garantire una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti o bolle d'aria che possano compromettere l'adesione del tessuto alla matrice o al supporto;
d) esecuzione del secondo strato di malta, di spessore di circa 3 – 5 mm al fine di inglobare totalmente il tessuto di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti;
e) eventuale ripetizione delle fasi (c), e (d) per tutti gli strati successivi di rinforzo previsti da

FASE 1: PREPARAZIONE SUPERFICIE ALL'INTRADOSO

-eventuale spicconatura di intonaco;
-pulizia e regolarizzazione della superficie.

FASE 2: RINFORZO DELL'ARCO -esecuzione dei perfori per ancoraggio tessuto e bagnatura della superficie;
-stesura di un primo strato di malta classe M15 spessore minimo 3-5mm, specifica per inglobare tessuto di rinforzo in fibre di acciaio;
-applicazione di tessuto in acciaio galvanizzato in fasce parallele alla direttrice dell'arco.



a_Esecuzione dei fori e applicazione del primo strato di malta



b. Applicazione del tessuto in acciaio galvanizzato



c_Installazione del connettore

Rinforzo e consolidamento di archi con placcaggio intradosale, mediante l'utilizzo di sistema composito certificato da idoneo Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n° 380/2001 con comprovata esperienza e dotati di strumentazione adeguata per prove su sistemi FRCM, in accordo con le Linee Guida CNR-DT 200 R1/2013 realizzato con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza , formato da micro-trefoli di acciaio prodotti secondo norma ISO 16120-1/4 201 fissati su una microrete in fibra di vetro, del peso netto di fibra di circa 670 g/m2 avente le seguenti caratteristiche tecniche certificate: resistenza a trazione > 3000 MPa; modulo elastico > 190 GPa; deformazione ultima a rottura > 1,50%; area effettiva di un trefolo 3x2 (5 fili) = 0,538 mmq; n° trefoli per cm = 1,57, con avvolgimento dei fili ad elevato angolo di torsione conforme alla norma ISO 17832 2009; spessore equivalente del nastro = 0,084 mm, imprugnato con geomalta ad altissima igroscopicità e traspirabilità a base di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 e geolegante minerale, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico in curva granulometrica 0 – 1,4 mm, alta efficacia nel ridurre gli inquinanti interni, non permette lo sviluppo batterico (Classe B+) e fungino (Classe F+) misurazione con metodo CSTB, certificato a bassissime emissioni di VOC con conformità EC 1 – R Plus GEV-Emicode, emissione di CO2 ≤ 250 g/kg, contenuto di minerali riciclati

≥ 30%. La malta naturale è provvista di marcatura CE, è conforme ai requisiti della norma EN 998-2 – G/ M15, EN 998-1 – GP/ CS IV e EN 1504-3 – R1 PCC, reazione al fuoco classe A1, caratteristiche tecniche certificate: resistenza a compressione a 28 gg ≥ 15 N/ mm2, coefficiente di resistenza al vapore acqueo (μ) ≥ 16, modulo elastico statico 9 GPa, adesione al supporto a 28 gg > 1,0 N/mm2. L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:

- 1) eventuale preparazione delle superfici da rinforzare, mediante demolizione e rimozione dell'intonaco esistente, ripristino di eventuali lesioni mediante cucitura (da contabilizzare a parte); inumidire le superfici;
- 2) stesura di un primo strato di malta naturale, di spessore di ca. 3 – 5 mm;
- 3) con malta ancora fresca, procedere alla posa, del tessuto in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, avendo cura di garantire una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti o bolle d'aria che possano compromettere l'adesione del tessuto alla matrice o al supporto;
- 4) esecuzione del secondo strato di malta, di spessore di circa 3 – 5 mm al fine di inglobare totalmente il tessuto di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti;
- 5) eventuale ripetizione delle fasi (3), e (4) per tutti gli strati successivi di rinforzo previsti da progetto;
- 6) inserimento di connettori realizzati con un tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, da installarsi ogni 30-40 cm lungo lo sviluppo di installazione della fascia, previa: realizzazione del foro d'ingresso, avente dimensioni idonee alla natura del successivo connettore, confezionamento del connettore metallico mediante taglio, “sfiochettatura”, e arrotolamento finale del tessuto in fibra d'acciaio, inserimento del connettore preformato all'interno del foro con iniezione a bassa pressione finale di malta compatta ad altissima igroscopicità e traspirabilità, iperfluida, ad elevata ritenzione d'acqua a base di pura calce naturale NHL 3.5 e legante minerale, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 998/2-G M15 . È compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Sono esclusi: i connettori, gli Iniettori, l'iniezione degli stessi e tutti gli oneri necessari per la loro realizzazione, le prove di accettazione del materiale; le indagini pre- e post-intervento; tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori. Il prezzo è ad unità di superficie di rinforzo effettivamente posto in opera comprese le sovrapposizioni e le zone di ancoraggio.

FASE 3: INSTALLAZIONE DEI CONNETTORI

-esecuzione dei fori;
-installazione del connettore;
-inghisaggio del connettore.

(vedi FASE 3 particolare "Consolidamento murature mediante nastri in fibra di acciaio e connessioni trasversali (diatoni)").

FASE 4: FINITURE

-rasatura finale protettiva;
-eventuale intonaco;
-eventuale tinteggiatura.

progetto;
f) eventuale inserimento di diatoni realizzati con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, previa: realizzazione del foro d'ingresso, avente dimensioni idonee alla natura del successivo connettore, confezionamento del connettore metallico mediante taglio, “sfiochettatura” e arrotolamento finale del tessuto in fibra d'acciaio, con bloccaggio dello stesso mediante fascetta plastica, inserimento del connettore preformato all'interno del foro con iniezione a bassa pressione finale di malta compatta ad altissima igroscopicità e traspirabilità, iperfluida, ad elevata ritenzione d'acqua a base di pura calce naturale NHL 3.5 e legante minerale, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 998/2-G M15 . È compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Sono esclusi: le prove di accettazione del materiale; le indagini pre- e post-intervento; i connettori, gli iniettori e l'iniezione degli stessi e tutti gli oneri necessari per la loro realizzazione. Tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori. Il prezzo è ad unità di superficie di rinforzo effettivamente posto in opera comprese le sovrapposizioni e le zone di ancoraggio.

modo da piegare di 90° la parte terminale del fiocco; f) consolidamento della muratura e collaborazione del connettore mediante iniezione a bassa pressione di malta compatta ad altissima igroscopicità e traspirabilità, iperfluida, ad elevata ritenzione d'acqua a base di pura calce naturale, intervallo granulometrico 0-100 μm, ad alta efficacia nel ridurre gli inquinanti interni, che non permette lo sviluppo batterico (Classe B+) e fungino (Classe F+) - misurazione con metodo CSTB - certificato a bassissime emissioni di VOC con conformità EC 1 - R Plus GEV-Emicode, emissione di CO2 < 250 g/kg; totale resistenza ai sali; provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 998/2-G M15 - caratteristiche tecniche certificate: reazione al fuoco classe A1, resistenza a compressione a 28 gg ≥ 15 N/mm, modulo elastico statico 9,5 GPa, resistenza allo sfilamento delle barre di acciaio ≥ 3,5 MPa; fissaggio dei trefoli “sfiochettati”, con celatura dell'intero connettore, e contestuale stilatura dei giunti mediante malta ad altissima igroscopicità e traspirabilità a base di pura calce idraulica naturale, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico in curva granulometrica 0 - 1,4 mm, ad alta efficacia nel ridurre gli inquinanti interni, non permette lo sviluppo batterico (Classe B+) e fungino (Classe F+) - misurazione con metodo CSTB - certificato a bassissime emissioni di VOC con conformità EC 1 , emissione di CO2 < 250 g/kg, contenuto di minerali riciclati ≥ 30%; provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 998-2 - G/ M15, EN 998-1 - GP/ CS IV e dalla EN 1504-3 - R1 PCC caratteristiche tecniche certificate: reazione al fuoco classe A1, resistenza a compressione a 28 gg ≥ 15 N/mm, coefficiente di resistenza al vapore acqueo (μ) ≥ 16, modulo elastico statico 9 GPa, adesione al supporto a 28 gg > 1,0 N/mm. Il prezzo è ad unità di connettore effettivamente posto in opera, con raggio di sfiochettatura di cm 10 per parte e lunghezza pari allo spessore del muro da consolidare. È compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Poiché il diatono è passante, per ogni connettore va conteggiato n°2 Iniettore&Connettore. L'incidenza della malta da iniezione è calcolata per il solo riempimento del foro del diatono. Sono esclusi: l'eventuale bonifica delle zone degradate e ripristino del substrato; le prove di accettazione del materiale; le indagini pre- e post-intervento; tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori. Per Diatono Passante.

RIPARAZIONE MEDIANTE APPLICAZIONE DI RETI METALLICHE ELETTROSALDATE	
<p>Intervento combinato per il consolidamento di pareti tramite iniezioni di miscele a base di cemento o altra base legante, applicazione di rete elettrosaldata e betoncino con le seguenti modalità di esecuzione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - scarnitura delle connessure, - pulitura e lavaggio della superficie muraria, - sigillatura dei giunti con idonea malta scelta in accordo con la D.L., - esecuzione di reticolo costituito da n. 6 iniezioni/mq, con diametro di perforazione di minimo mm 20,eseguita fino almeno alla metà dello spessore della muratura, - iniezione miscela cemento tipo 425, - applicazione di R.E. su entrambe le facce della muratura diametro minimo mm 5, maglia 10x10 cm, compresi ancoraggi, perforazioni e sigillatura dei fori, - applicazione di intonaco con idonea malta a base di cemento antiritrivo. <p>E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.</p>	
<p>FASE 1: PREPARAZIONE DEL SUPPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - demolizione di intonaco; - scarnitura delle connessure; - sigillatura delle lesioni; - soffiatura della parete, aspirazione dei detriti e lavaggio della superficie muraria. 	
<p>FASE 2: APPLICAZIONE DEL RINFORZO</p> <p>INTONACO ARMATO. Consolidamento di pareti di qualsiasi genere, anche ad una testa, mediante l'applicazione di rete elettrosaldata del diametro minimo di mm 5 di acciaio B450C a maglie quadrate di cm 10x10. Sono compresi: la spicconatura dell'intonaco; la pulitura e la scarnitura degli elementi murari; l'abbondante lavaggio della superficie muraria; la legatura della rete alle microcuciture o ai ferri (compresi) preventivamente ammorati alla muratura; la rete metallica; i tagli, gli sfridi, le piegature e le sovrapposizioni della rete; l'applicazione di intonaco con malta cementizia antiritrivo a q.li 3 di cemento per mc di sabbia, di spessore minimo cm 3-4; la rifinitura a frattazzo. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.Applicazione su una sola faccia della parete.Sono esclusi: i fori per l'alloggiamento degli spezzoni dei ferri da ammorare preventivamente.</p>	

CHIUSURA DI APERTURE O NICCHIE - Particolare tipo	
<p>AMMORSATURE /20 cm</p>	<p>MURATURA IN MATTONI PIENI</p>
<p>CHIUSURA NICCHIA</p>	<p>MURATURA ESISTENTE</p>
<p>FASE 1: PREPARAZIONE MURATURA -preparazione della muratura esistente per le ammorsature; -chiusura di nicchie o aperture con mattoni.</p>	
<p>CHIUSURA DI APERTURE A TUTTO SPESSORE. Chiusura di vani di porte, finestre o di altre aperture interne ed esterne o nicchie di vecchie strutture murarie anche semidemolite o pericolanti, eseguita a tutto spessore con impiego di mattoni pieni. Sono compresi: i materiali occorrenti; la preparazione del vano; le ammorsature e gli ancoraggi necessari; l'idonea malta rispondente, se del caso, alle caratteristiche di quella originale. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.</p>	
<p>FASE 2: FINITURE -intonaco; -tinteggiatura.</p>	