



SISTEMA FORTIUS

Sistema CRM
Composite Reinforced Mortar

Per il rinforzo di strutture
in calcestruzzo armato e muratura

Manuale di preparazione e installazione del sistema.



Sistema prodotto presso
TCS srl Via Averolda 56|60 Travagliato(BS)
www.tcsgroup.it



Indice

Sistema Fortius

Sistema Fortius.....	pag. 2
Sostenibilità	pag. 4
Reti.....	pag. 6
Angolari, Connettori	pag. 7
Fazzoletti, Ancorante.....	pag. 8
Malte a prestazione garantita.....	pag. 10
Certificazione ETA e marcatura CE	pag. 12
Possibili rinforzi	pag. 14
Istruzioni di installazione su muratura.....	pag. 16
Istruzioni di installazione su calcestruzzo	pag. 18
Mappatura connessioni	pag. 20
Connessione semplice	pag. 22
Connessione passante	pag. 23
Rinforzo delle zone ad angolo.....	pag. 24
Angolare su superficie curva.....	pag. 25
Posa secondo specifiche da progetto	pag. 26
TCS Glass MR44	pag. 28
TCS Glass MR48	pag. 30
TCS Glass MR88	pag. 32
TCS Glass MR1212.....	pag. 34
TCS Glass 88/4	pag. 36
TCS Glass 1212/4.....	pag. 38
TCS Glass Corner MR48	pag. 40
TCS Glass Corner MR88	pag. 42
TCS Glass Connector.....	pag. 44
V-Fix Ancorante Vinilestere	pag. 46
Applicazioni	pag. 48

Sistema Fortius

Sistema CRM

FORTIUS è ideale per la messa in sicurezza di edifici in muratura.

Il principio alla base del sistema è quello della tecnica dell'intonaco armato ma rivisitato in chiave innovativa con materiali compositi e malte a calce ideali per il recupero, risanamento e restauro.

Il Sistema CRM denominato **FORTIUS** è composto da reti, angolari e connettori in fibra di vetro alcali resistente a matrice inorganica.



Tutte le reti, angolari e connettori TCS sono certificati **Remade in Italy**, un riconoscimento che attesta l'utilizzo di materiali riciclati all'interno dei prodotti, garantendo la loro sostenibilità e il ridotto impatto ambientale.



La **sostenibilità** al centro dei nostri valori. Produciamo nel pieno rispetto delle risorse ambientali.

In un'epoca in cui la consapevolezza ambientale non è più trascurabile, TCS come azienda produttrice sente di avere in mano una grande responsabilità. Impegnandosi quotidianamente per adottare pratiche green nel cuore delle proprie operazioni aziendali, contribuisce a costruire un'industria più pulita e rispettosa delle risorse.

Politiche di progettazione e realizzazione che privilegino l'utilizzo di materiali naturali, l'implemento di politiche di riciclo dei rifiuti, l'investimento in tecnologie che riducano il consumo energetico e minimizzino la produzione di CO₂.

Il conseguimento di prestigiosi riconoscimenti, tra cui le certificazioni **EPD**, **Remade in Italy** e **Biosafe**, attestano il costante impegno nel promuovere un'edilizia sostenibile, responsabile e di alta qualità ambientale.

Questi traguardi riflettono la dedizione verso pratiche ecocompatibili, all'uso efficiente delle risorse e alla trasparenza nei processi produttivi, contribuendo così a un futuro più green e innovativo nel settore delle costruzioni.



Criteri Ambientali Minimi CAM

Sono dei criteri, delle regole rivolte ai progettisti, alle quali devono attenersi per garantire che i materiali utilizzati siano idonei ai requisiti per gli appalti pubblici.



Certificazione EPD

È un certificato rilasciato da un ente autorizzato, che fornisce informazioni dettagliate, oggettive e confrontabili sull'impatto ambientale di prodotti o servizi, considerando variabili importanti come: il consumo energetico e di materie prime, le emissioni atmosferiche, la produzione di rifiuti, gli scarichi in corpi idrici.



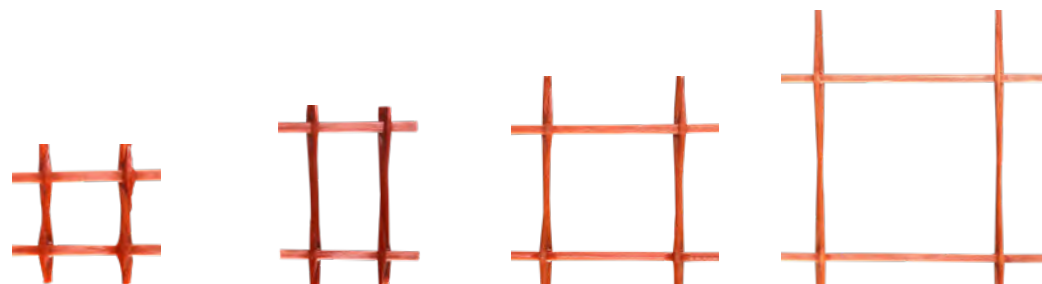
Certificazione REMADE IN ITALY

La certificazione REMADE® è una certificazione ambientale di prodotto, che permette a un'azienda di dichiarare il contenuto di materiale riciclato espresso in percentuale, all'interno di un materiale. **Quando nei CAM sono richiesti materiali e prodotti con contenuto di riciclato, è sempre ammessa la certificazione Remade in Italy come mezzo di prova.**



Reti sistema CRM

Reti alcali resistenti in fibra di vetro con matrice epossidica per sistemi CRM.



TCS GLASS MR44

Maglia rete: 40x40mm
Grammatura: 1050g/m²
Altezza: 2 m
Lunghezza: 20 m
Superficie: 40 m²
Rotolo: 20 x 2 m

TCS GLASS MR48

Maglia rete: 40x80mm
Grammatura: 780g/m²
Altezza: 2 m
Lunghezza: 20 m
Superficie: 40 m²
Rotolo: 20 x 2 m

TCS GLASS MR88

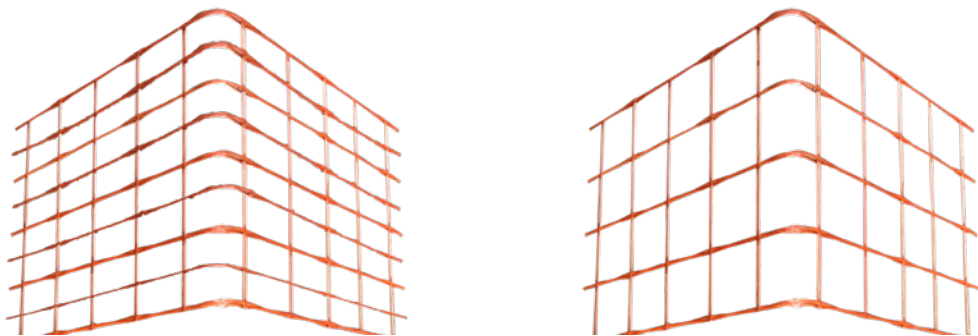
Maglia rete: 80x80mm
Grammatura: 550g/m²
Altezza: 2 m
Lunghezza: 20 m
Superficie: 40 m²
Rotolo: 20 x 2 m

TCS GLASS MR1212

Maglia rete: 120x120mm
Grammatura: 350g/m²
Altezza: 2 m
Lunghezza: 20 m
Superficie: 40 m²
Rotolo: 20 x 2 m

Angolari

Reti alcali resistenti in fibra di vetro con matrice epossidica per sistemi CRM.



TCS GLASS CORNER MR48

Maglia angolare: 40 x 80 mm
Grammatura: 780 g/m²
Lato angolare: 40 cm
Altezza angolare: 2 m
Raggio di curvatura: 30 mm
Corner: 4 x 2 m

TCS GLASS MR88

Maglia rete: 80 x 80 mm
Grammatura: 550 g/m²
Lato angolare: 40 cm
Altezza angolare: 2 m
Raggio di curvatura: 30 mm
Corner: 4 x 2 m

Reti antisfondellamento e antiribaltamento

Reti alcali resistenti in fibra di vetro con matrice epossidica.



TCS GLASS MR88/4

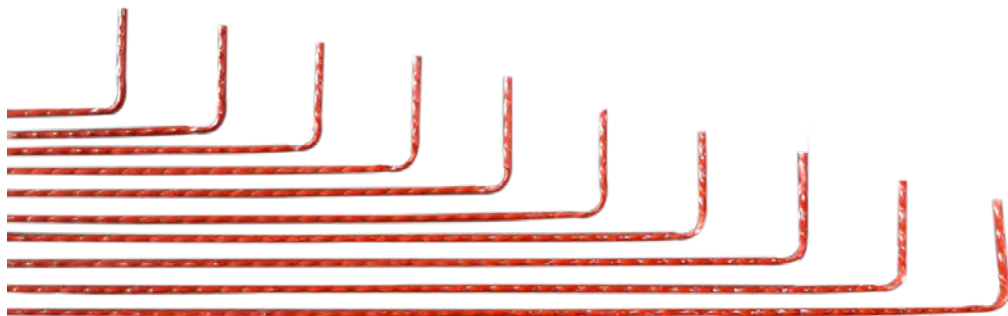
Maglia rete:
Principale 80 x 80 mm - Secondaria 80 x 40 mm
Grammatura:
550 g/m² trama/ordito - 90 g/m² ordito secondario
Altezza: 2 m
Lunghezza: 20 m
Superficie: 40 m²
Rotolo: 20x2 m

TCS GLASS MR1212/4

Maglia rete:
Principale 120 x 120 mm - Secondaria 120 x 40 mm
Grammatura:
350 g/m² trama/ordito - 120 g/m² ordito secondario
Altezza: 2 m
Lunghezza: 20 m
Superficie: 40 m²
Rotolo: 20x2 m

Connettori

Connettore a "L" ad aderenza migliorata in composito GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer) alcali resistente realizzato in resina epossidica.



TCS GLASS CONNECTOR

Da utilizzare con ancorante chimico V-Fix
Grammatura: 103 g/m
Lunghezza: lato corto 10 cm
Lunghezza lato lungo
10,15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 cm

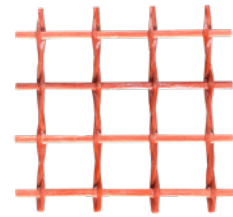
Fazzoletti

Fazzoletti IN PA riciclato e ricavati dalla rete



TCS MR44 PA

Fazzoletto Ø 16 cm in PA riciclato caricato con fibra di vetro.



TCS GLASS MR44

Fazzoletto classico 16 x 16 cm con sezione maglia quadrata 4 x 4 cm ricavato direttamente dalla rete.

Ancorante

Resina vinilestere bicomponente in cartuccia senza stirene per ancoraggi strutturali.



V-FIX

Cartuccia: 400 ml
Applicazione: pistola per ancorante chimico
Compatibilità: muri asciutti e bagnati

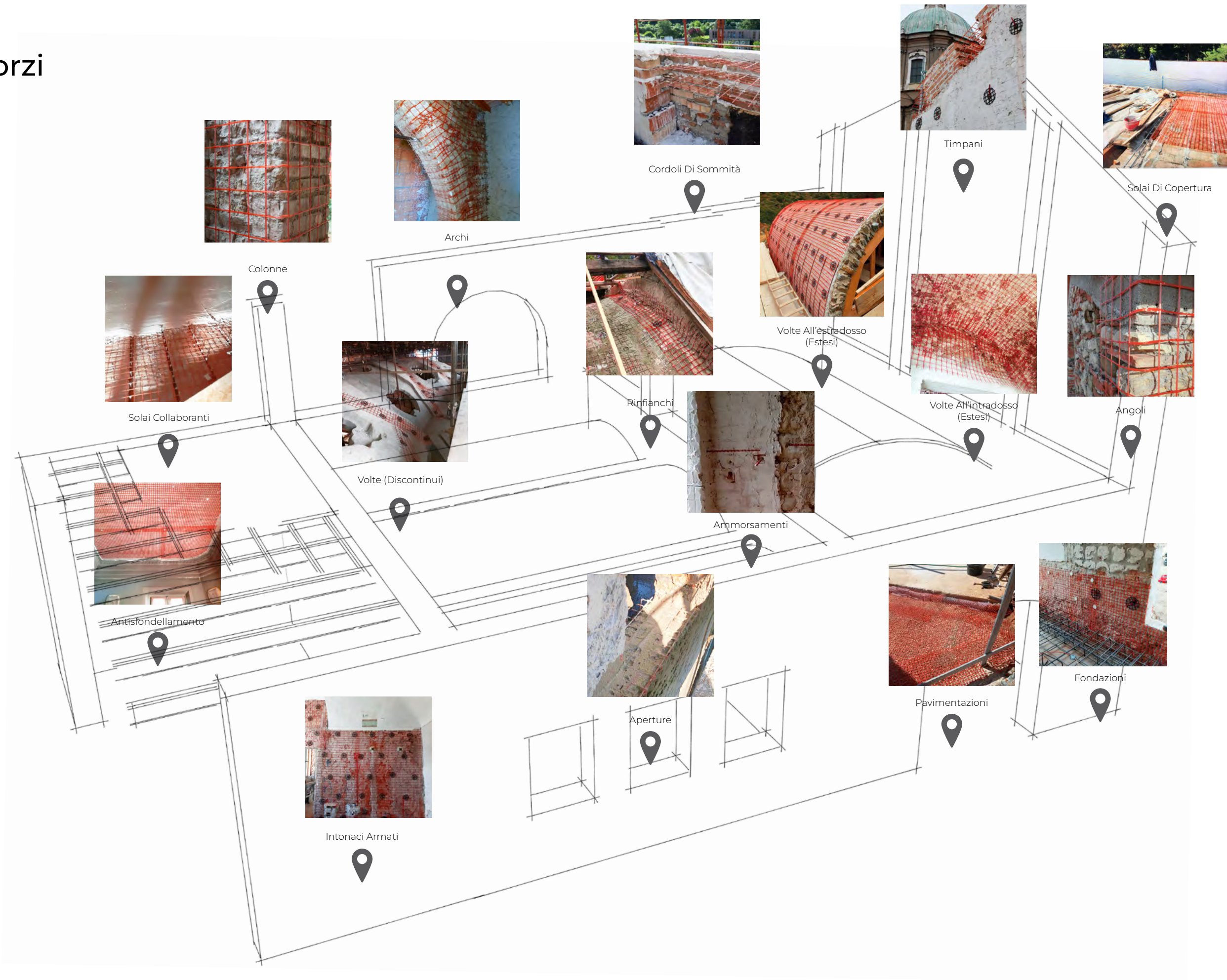




12 _____

Possibili Rinforzi

- Colonne
- Archi
- Cordoli di sommità
- Timpani
- Volte all'estradosso
- Volte all'intradosso
- Solai di copertura
- Angoli
- Ammorsamenti
- Rinfianchi
- Volte (discontinui)
- Solai collaboranti
- Antisfondellamento
- Aperture
- Pavimentazioni
- Fondazioni
- Intonaci armati



Istruzioni di installazione

Muratura

Superfici grezze:

- Mattoni pieni
- Murature di ciottoli
- Murature sbazzate
- Pietrame
- Tufo
- Murature miste



Mattoni pieni



Murature di ciottoli



Murature sbazzate



Pietrame

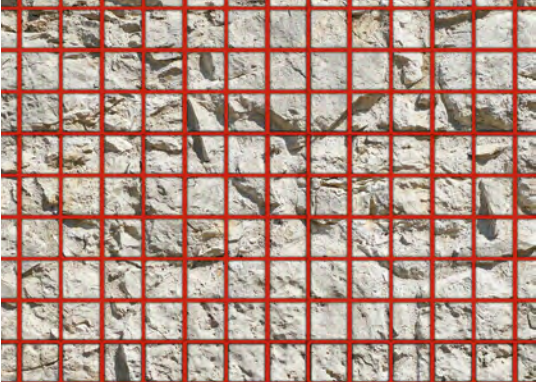


Tufo

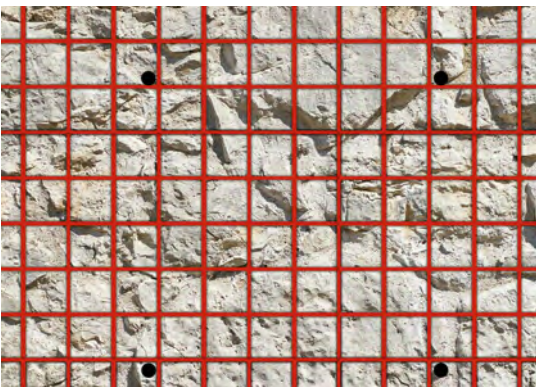


Murature miste

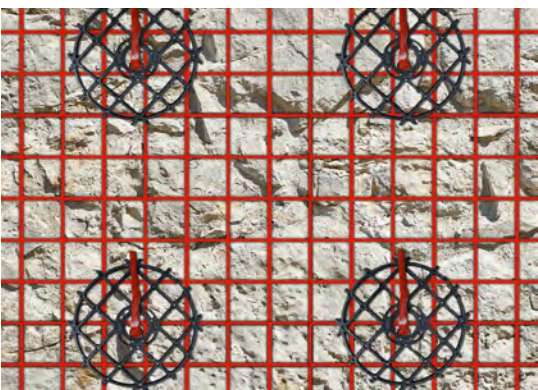
1. Posizionamento a secco della rete TCS GLASS MR48 / 88 / 1212. Possono essere utilizzati connettori o dispositivi provvisori per il momentaneo mantenimento della rete in sede.
2. Posizionamento a secco degli elementi angolari TCS GLASS CORNER MR48 / MR88 o doppio MR88 con opportuna sovrapposizione (consigliata la sovrapposizione totale dell'elemento a "L" e comunque non inferiore a 15 cm).
3. Realizzazione dei perfori da 12 mm di diametro per l'installazione dei connettori.
4. Pulizia dei perfori.
5. Saturazione del perforo con ancorante strutturale V-FIX o matrice inorganica.
6. Inserimento del connettore TCS GLASS CONNECTOR con apposito fazzoletto di ripartizione ricavato dalla rete montata a 45° o FAZZOLETTO MR44 PA.
7. Applicazione della matrice inorganica a ricoprimento totale della rete, fazzoletti e connettori.



Posizionamento rete



Fori per connettori e pulizia



Installazione connettori e fazzoletti

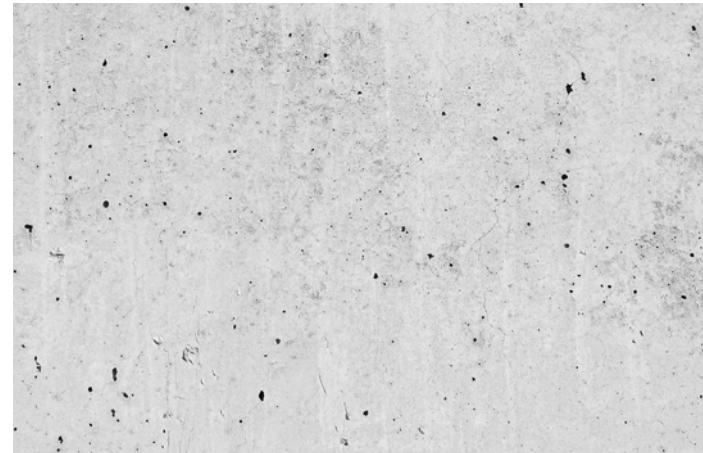


Intonaco

Istruzioni di installazione

Calcestruzzo

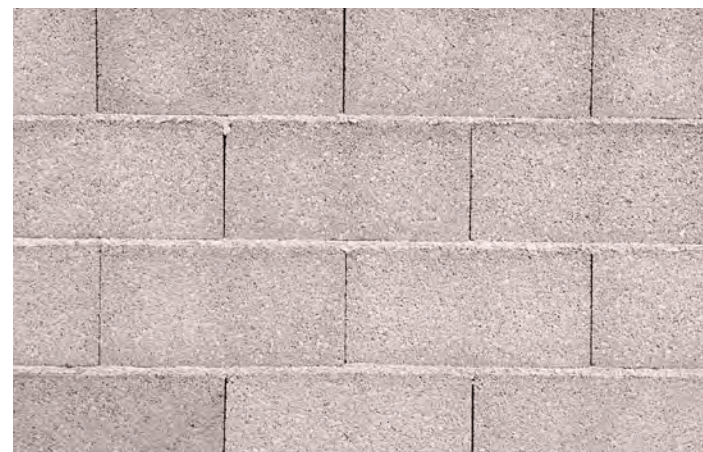
- Calcestruzzo
- Forati
- Blocchi in CLS



Calcestruzzo



Forati



Blocchi in CLS

1. Applicazione di una prima mano di rinzafo di matrice inorganica.

2. Posizionamento della rete TCS GLASS MR44/48/88/1212. Possono essere utilizzati connettori o dispositivi provvisori per il momentaneo mantenimento della rete in sede.

3. Posizionamento degli elementi angolari TCS GLASS CORNER MR48/MR88 o doppio MR88 con opportuna sovrapposizione (consigliata la sovrapposizione totale dell'elemento a "L" e comunque non inferiore a 15 cm).

4. Realizzazione dei perfori da $\varnothing$ 12 mm di diametro per l'installazione dei connettori.

5. Pulizia dei perfori.

6. Saturazione del perforo con ancorante strutturale V-FIX o matrice inorganica.

7. Inserimento del connettore TCS GLASS CONNECTOR con apposito fazzoletto di ripartizione ricavato dalla rete montato a 45° o FAZZOLETTO MR44 PA.

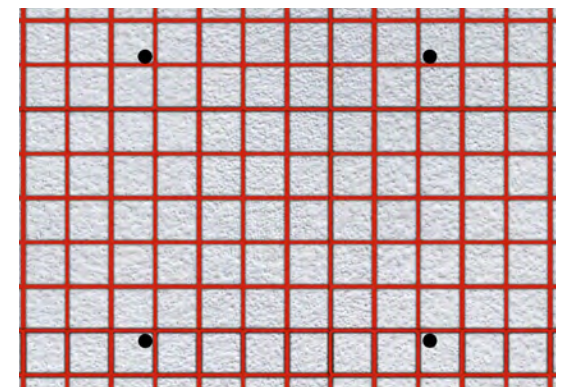
8. Applicazione della seconda mano di matrice inorganica a ricoprimento totale della rete, fazzoletti e connettori.



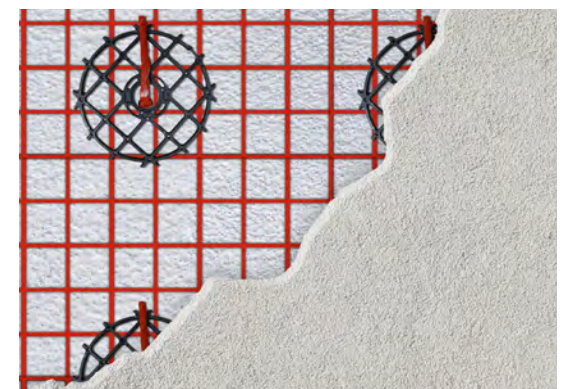
Preparazione del supporto



Prima mano di malta



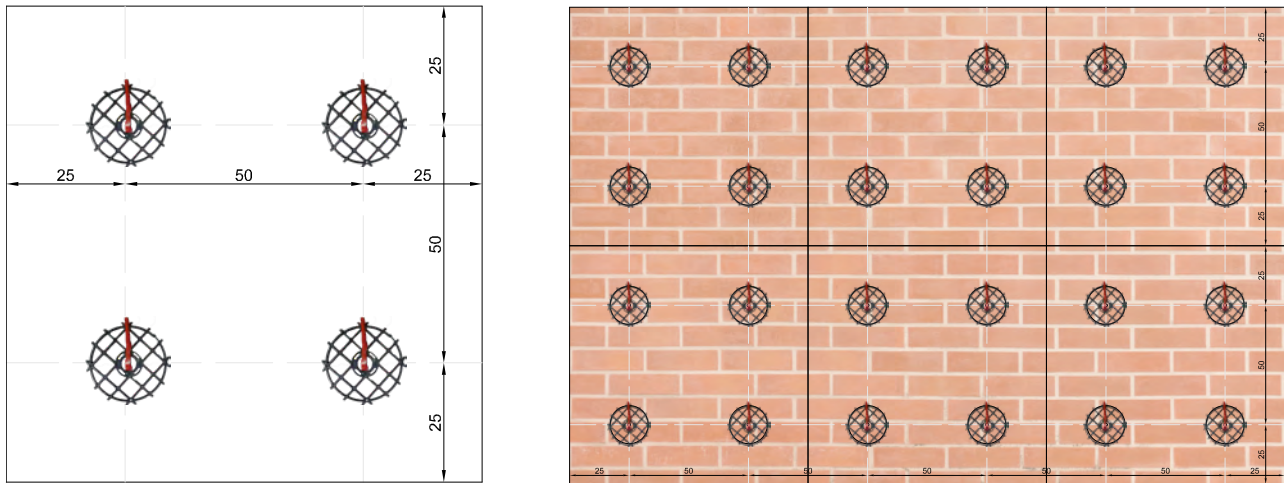
Rete e fori



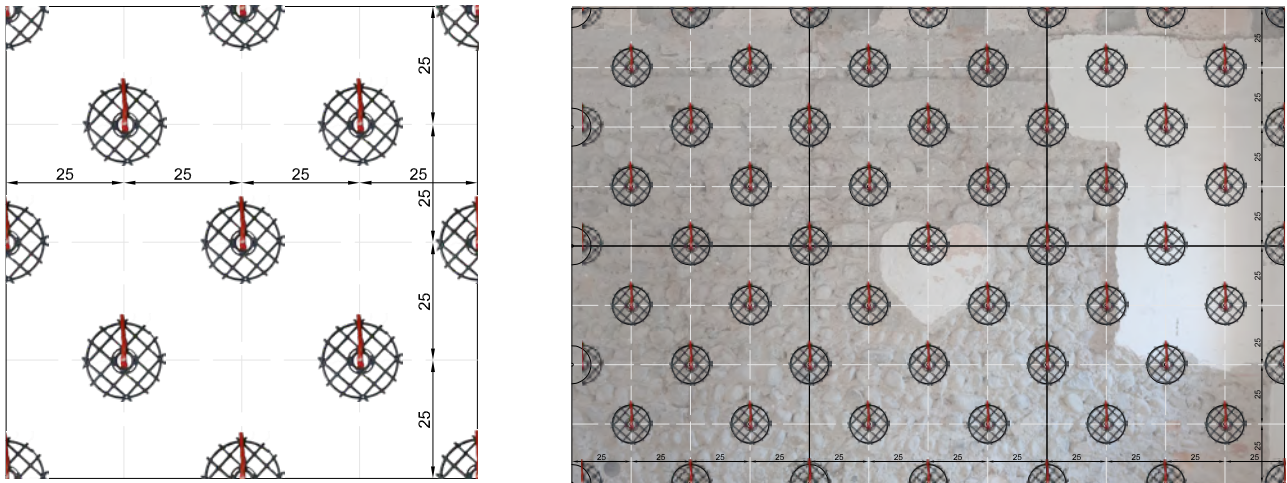
Installazione reti e fazzoletti e applicazione intonaco

Mappatura Connessioni

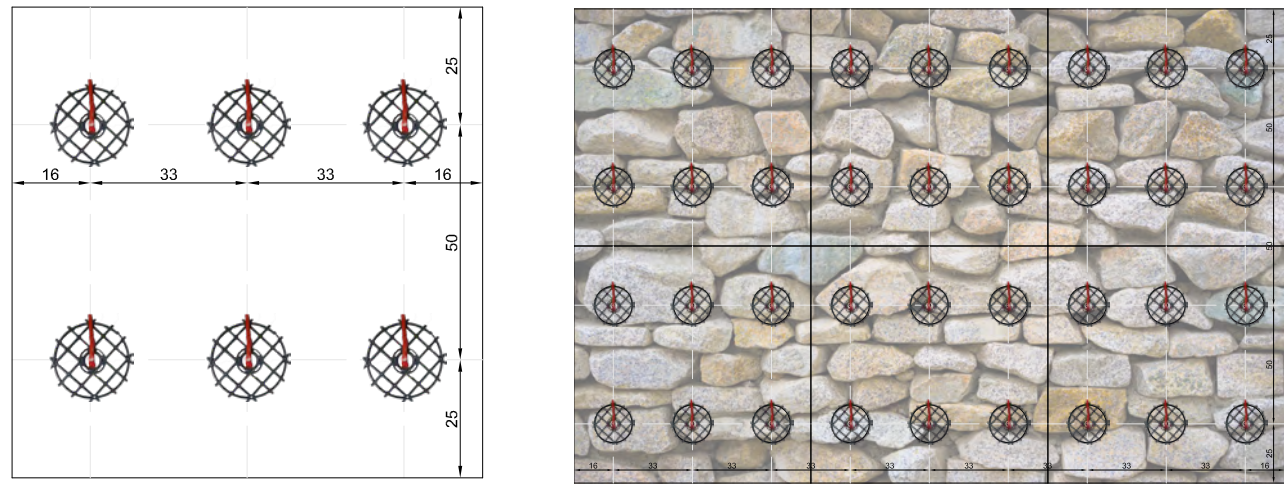
4 connessioni al m²



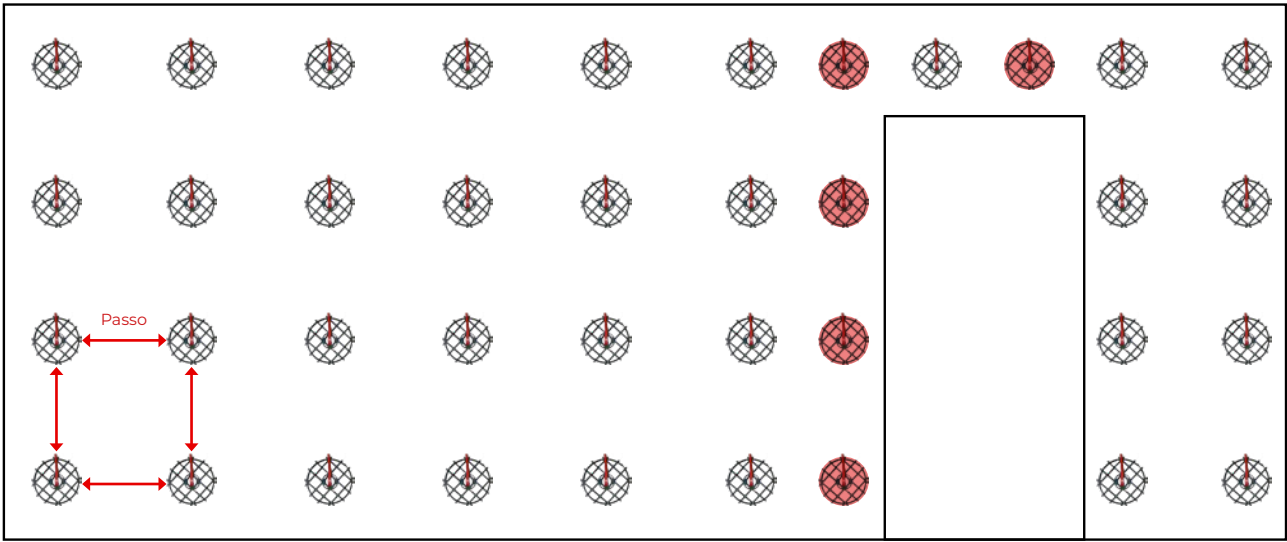
8 connessioni al m²



6 connessioni al m²

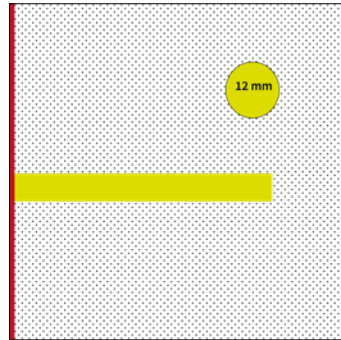


Esempio corretto di posa

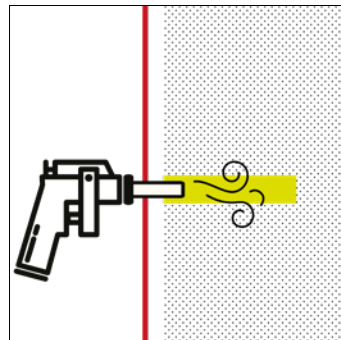


1. Partire sempre dall'angolo in basso.
2. Determinare il passo delle connessioni e mantenerlo uguale per tutta la posa.
3. Utilizzare sempre connessioni di supporto in prossimità delle aperture (anche se il passo è inferiore a quello di progetto).

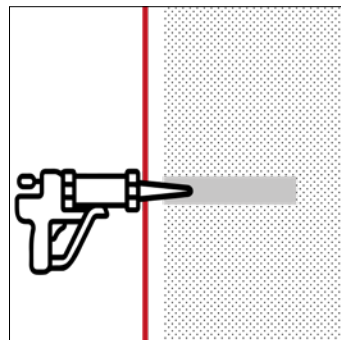
Connessione semplice



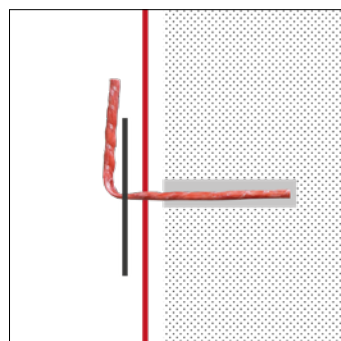
1. Foro da 12 mm. Lunghezza come da progetto. Consigliato non inferiore a 2/3 dello spessore.



2. Pulizia del foro tramite aria compressa o lavaggio.

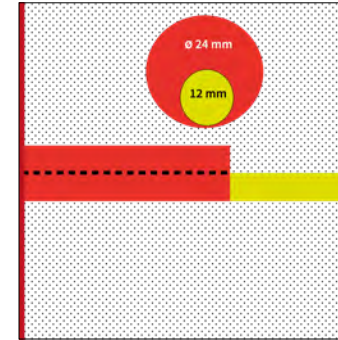


3. Riempimento con l'ancorante strutturale V-FIX.

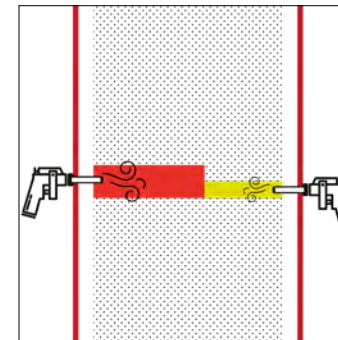


4. Posizionamento del fazzoletto e inserimento del connettore. Lunghezza di progetto.

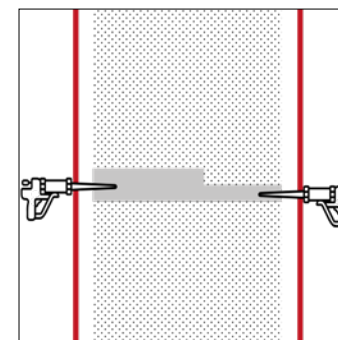
Connessione passante



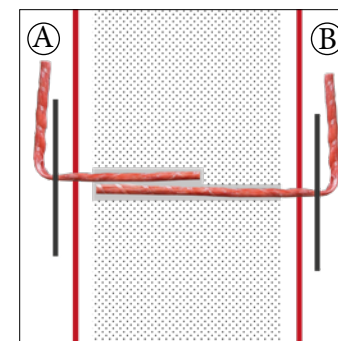
1. Foro da 24 mm per la profondità di 200 mm. Foro passante da 12 mm tangente alla base.



2. Pulizia del foro tramite aria compressa o lavaggio.

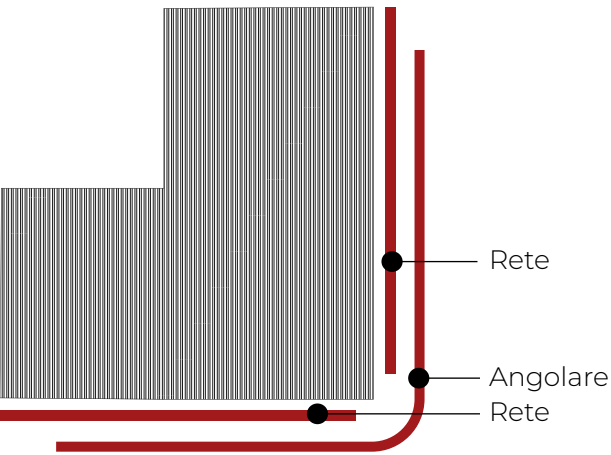
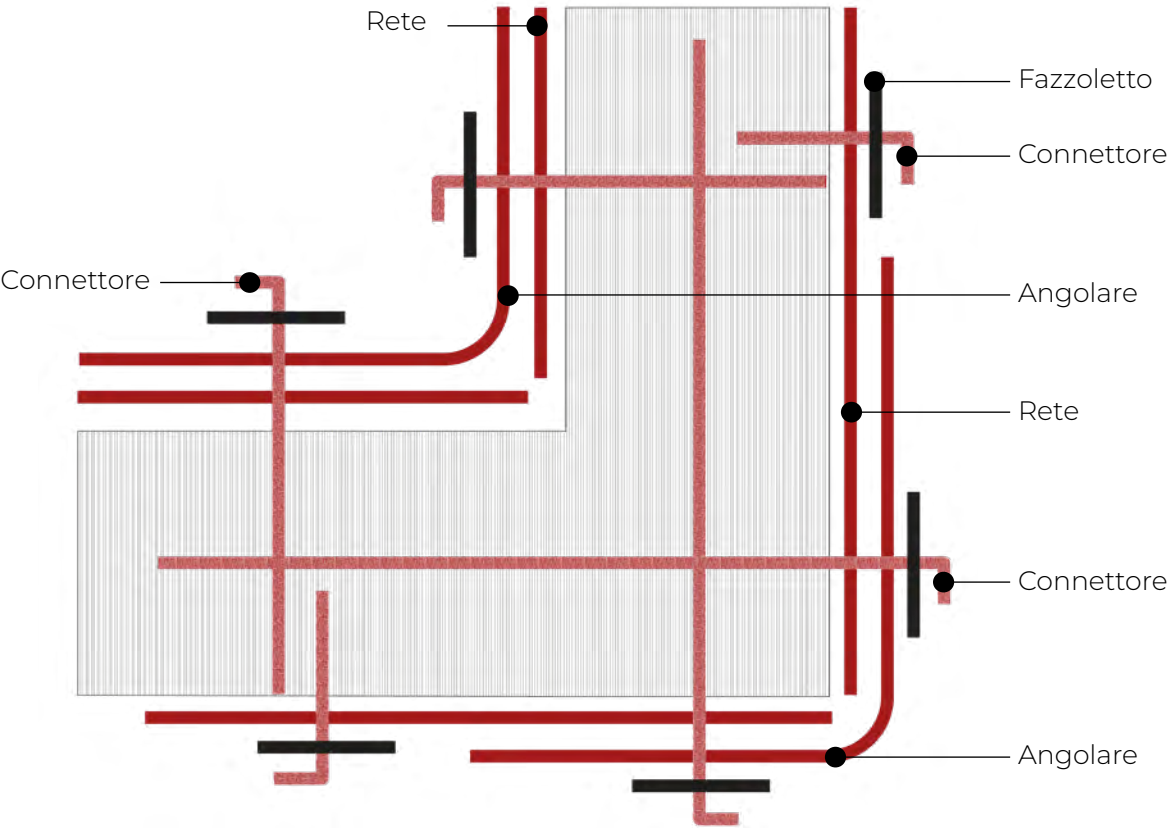


3. Riempimento con l'ancorante strutturale V-FIX.

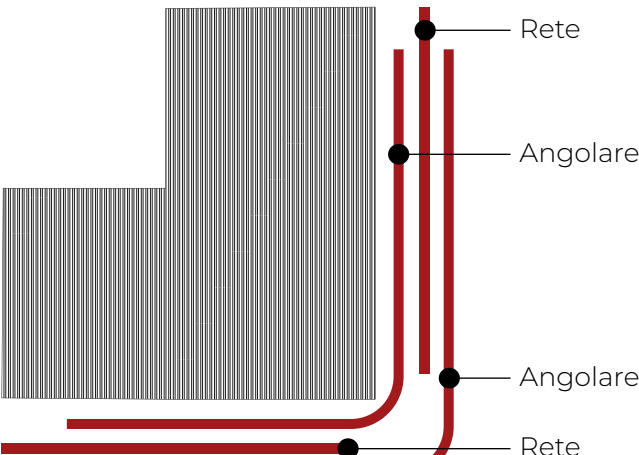


4. Posizionamento del fazzoletto e inserimento del connettore. Connettore A di lunghezza 200mm (10L20). Connettore B di lunghezza pari allo spessore della muratura.

Rinforzo delle zone ad angolo

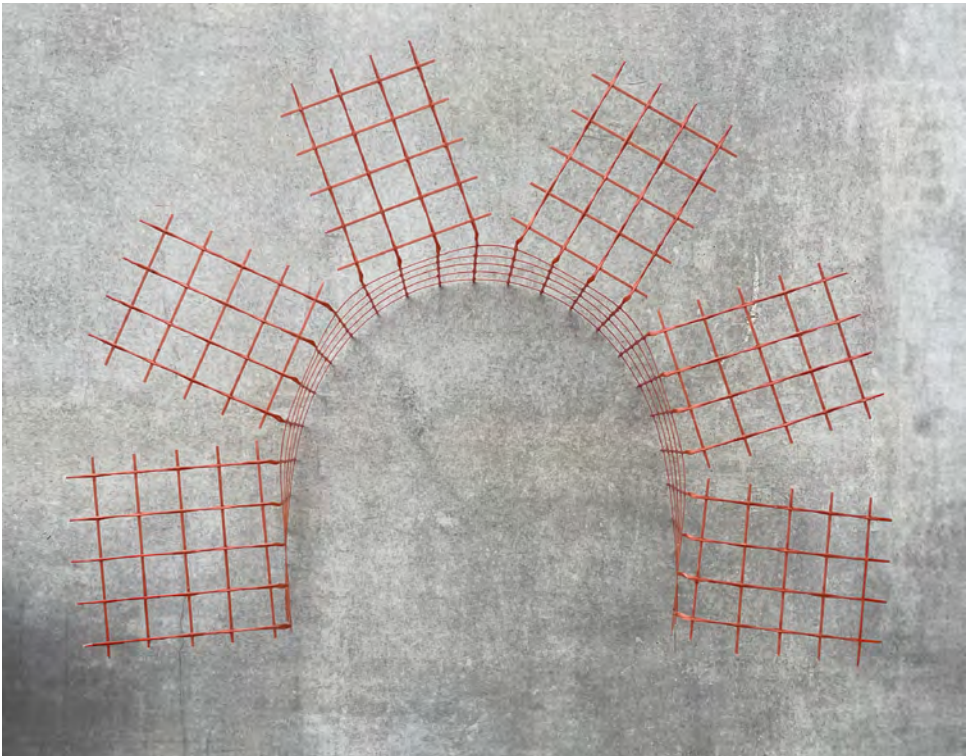


Angolare singolo

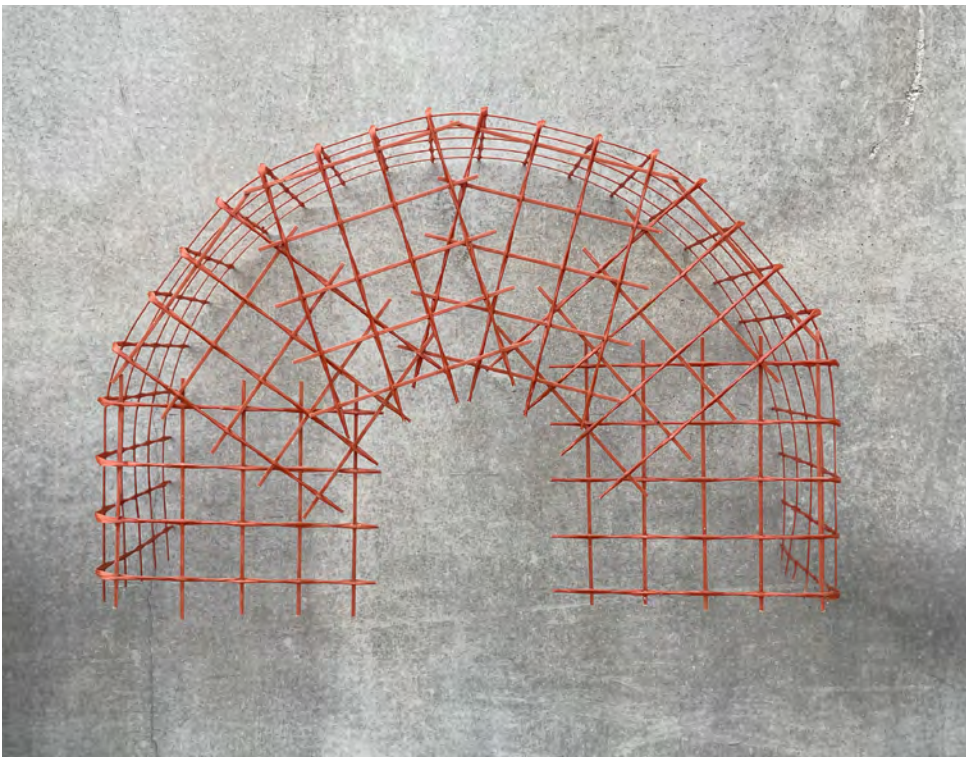


Angolare doppio

Angolare su superficie curva



Intradosso



Estradosso

Posa secondo specifiche da progetto



Esempio di progetto di rinforzo della parete evidenziata in rosso.

IPOTESI:

- Zona d'intervento 8 m² circa. Spessore muratura 40cm.
- Rete a maglia rettangolare TCS GLASS MR48 su una superficie di 8 m² (posizionamento seguendo la direzione dell'ordito).
- Rinforzo delle zone d'angolo per 13,55 m circa con angolare TCS GLASS MR88.
- N°4 connettori passanti a m² TCS CONNECTOR 10L20 + 10L40 (totale teorico n° 32 connettori passanti).

FASI DI POSA:

1. Applicazione della rete.

Si consiglia di effettuare prima la posa delle fasce verticali (maschi murari) e poi quelle orizzontali (fasci di piano). Per la posa di reti a maglia rettangolare assicurarsi che la posa avvenga nella direzione corretta (trama/ordito) come da specifiche di progetto. La sovrapposizione minima consigliata è di 15/20 cm.

2. Applicazione degli elementi d'angolo.

Assicurarsi della completa sovrapposizione con la rete 35/40 cm.

3. Applicazione dei fazzoletti e connettori con il passo di progetto.

Non applicare i connettori con passo superiore a quello di progetto. Valutare un infittimento nelle zone di bordo, in prossimità di aperture e nelle zone d'angolo in presenza di angolari semplici e/o sagomati.



1. Applicazione della rete.

Ipotesi TCS GLASS MR88 pari a 8 m².

Reale con sovrapposizione come da schema: 10,14 m².

Reale con sovrapposizione minima pari a 20 cm: 8,42 m².



2. Applicazione degli elementi d'angolo.

Ipotesi TCS GLASS MR88 pari a 13,50 m.

Reale n° 8 ps da 2m per un totale di 16 m.



3. Applicazione dei fazzoletti e connettori con il passo di progetto.

Ipotesi TCS GLASS CONNECTOR pari a 32 pz.

Reale 40 pz + 20 pz di bordo.

TCS GLASS MR44

Rete alcali resistente in fibra di vetro con matrice epossidica per sistemi CRM. Componente del sistema FORTIUS.

ETA - 21 / 0524 secondo EAD 340392-00-0104



MAGLIA RETE:
40 X 40 mm

GRAMMATURA:
1050 g/m²

ALTEZZA:
2 m

LUNGHEZZA:
20 m

SUPERFICIE:
40 m²

ROTOLO:
20x2 m



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FISICHE		VALORE		
Proprietà	U.m.	Trama	Ordito	Riferimento
Diametro nominale	mm	-	3,6	ETA-21 / 0524
Sezione nominale	mm²	9,90	-	
Sezione nominale (cilindro graduato)	mm²	9,60	10,00	
Area nominale riferita alla fibra	mm²	7,20	5,70	CNR DT 203 / 2006
Barre per metro	n.	25	25	
Contenuto di fibra in peso (media)	%	75		Metodo Interno
Temperatura limite di utilizzo	°C	DA -15 A 70		ETA-21 / 0524
Temperatura di transizione vetrosa del composito	°C	70		
Densità della fibra	g/cm³	2,50 ÷ 2,60		
Densità della matrice	g/cm³	1,15 ÷ 1,25		
Classe di reazione al fuoco	-	F		

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Proprietà	U.m.	Valore	Riferimento
Resistenza a trazione singola barra (medio)	kN	4,78	ETA-21 / 0524
Resistenza a trazione singola barra (caratteristico)	kN	4,28	
Sforzo a trazione singola barra (medio)	MPa	486	
Sforzo a trazione singola barra (caratteristico)	MPa	436	
Resistenza a trazione per metro (medio)	kN	119	
Resistenza a trazione per metro (caratteristico)	kN	107	
Modulo elastico (caratteristico)	GPa	42	
Deformazione a rottura (caratteristico)	%	0,96	
Resistenza a strappo del nodo (caratteristico)	kN	0,50	

STOCCAGGIO E CONFEZIONI	
Confezioni	Rotolo da 20 m altezza 2 m, foglio da 1 m altezza 2 m. Bancale da 5 rotoli, 100 x 120 x 215 cm.
Conservazione	Nella confezione originale in luogo asciutto.

DoP n°3007 - FRPMR44

TCS GLASS MR48

Rete alcali resistente in fibra di vetro con matrice epossidica per sistemi CRM. Componente del sistema FORTIUS.

ETA - 21 / 0524 secondo EAD 340392-00-0104



MAGLIA RETE:
40 X 80 mm

GRAMMATURA:
780 g/m²

ALTEZZA:
2 m

LUNGHEZZA:
20 m

SUPERFICIE:
40 m²

ROTOLO:
20x2 m



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FISICHE		VALORE		
Proprietà	U.m.	Trama	Ordito	Riferimento
Diametro nominale	mm	-	3,60	Metodo Interno
Sezione nominale	mm²	9,90	-	ETA-21 / 0524
Sezione nominale (cilindro graduato)	mm²	9,60	10,00	ETA-21 / 0525
Area nominale riferita alla fibra	mm²	7,20	5,70	ETA-21 / 0526
Barre per metro	n.	12,5	25	ETA-21 / 0527
Contenuto di fibra in peso (media)	%	75		Metodo Interno
Temperatura limite di utilizzo	°C	DA -15 A 70		ETA-21 / 0524
Temperatura di transizione vetrosa del composito	°C	70		
Densità della fibra	g/cm³	2,50 ÷ 2,60		
Densità della matrice	g/cm³	1,15 ÷ 1,25		
Classe di reazione al fuoco	-	F		

CARATTERISTICHE MECCANICHE		VALORE		Riferimento
Proprietà	U.m.	Trama	Ordito	
Resistenza a trazione singola barra (medio)	kN	8,28	6,69	ETA-21 / 0524
Resistenza a trazione singola barra (caratteristico)	kN	6,41	5,46	
Sforzo a trazione singola barra (medio)	MPa	865	635	
Sforzo a trazione singola barra (caratteristico)	MPa	670	525	
Resistenza a trazione per metro (medio)	kN	103	167	
Resistenza a trazione per metro (caratteristico)	kN	80	136	
Modulo elastico (caratteristico)	GPa	57	40	
Deformazione a rottura (caratteristico)	%	1,12	1,15	
Resistenza a strappo del nodo (caratteristico)	kN	0,50		

STOCCAGGIO E CONFEZIONI	
Confezioni	Rotolo da 20 m altezza 2 m, foglio da 1 m altezza 2 m. Bancale da 5 rotoli, 100 x 120 x 215 cm.
Conservazione	Nella confezione originale in luogo asciutto.

DoP n°3008- FRPMR48

TCS GLASS MR88

Rete alcali resistente in fibra di vetro con matrice epossidica per sistemi CRM. Componente del sistema FORTIUS.

ETA - 21 / 0524 secondo EAD 340392-00-0104



MAGLIA RETE:
80 X 80 mm

GRAMMATURA:
550 g/m²

ALTEZZA:
2 m

LUNGHEZZA:
20 m

SUPERFICIE:
40 m²

ROTOLO:
20x2 m



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FISICHE		VALORE		
Proprietà	U.m.	Trama	Ordito	Riferimento
Diametro nominale	mm	-	3,90	ETA-21 / 0524
Sezione nominale	mm²	9,90	-	
Sezione nominale (cilindro graduato)	mm²	9,60	12,00	
Area nominale riferita alla fibra	mm²	7,20	5,70	CNR DT 203 / 2006
Barre per metro	n.	12,5	12,5	
Contenuto di fibra in peso (media)	%	75		Metodo Interno
Temperatura limite di utilizzo	°C	DA -15 A 70		ETA-21 / 0524
Temperatura di transizione vetrosa del composito	°C	70		
Densità della fibra	g/cm³	2,50 ÷ 2,60		
Densità della matrice	g/cm³	1,15 ÷ 1,25		
Classe di reazione al fuoco	-	F		

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Proprietà	U.m.	Valore	Riferimento
Resistenza a trazione singola barra (medio)	kN	7,14	ETA-21 / 0524
Resistenza a trazione singola barra (caratteristico)	kN	5,83	
Sforzo a trazione singola barra (medio)	MPa	572	
Sforzo a trazione singola barra (caratteristico)	MPa	496	
Resistenza a trazione per metro (medio)	kN	89	
Resistenza a trazione per metro (caratteristico)	kN	72	
Modulo elastico (caratteristico)	GPa	34	
Deformazione a rottura (caratteristico)	%	1,32	
Resistenza a strappo del nodo (caratteristico)	kN	0,50	

STOCCAGGIO E CONFEZIONI	
Confezioni	Rotolo da 20 m altezza 2 m, foglio da 1 m altezza 2 m. Bancale da 5 rotoli, 100 x 120 x 215 cm.
Conservazione	Nella confezione originale in luogo asciutto.

DoP n°3009- FRPMR88

TCS GLASS MR1212

Rete alcali resistente in fibra di vetro con matrice epossidica per sistemi CRM. Componente del sistema FORTIUS.

ETA - 21 / 0524 secondo EAD 340392-00-0104



MAGLIA RETE:
120 X 120 mm

GRAMMATURA:
350 g/m²

ALTEZZA:
2 m

LUNGHEZZA:
20 m

SUPERFICIE:
40 m²

ROTOLO:
20x2 m



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FISICHE		VALORE		
Proprietà	U.m.	Trama	Ordito	Riferimento
Diametro nominale	mm	-	3,90	ETA-21 / 0524
Sezione nominale	mm²	9,90	-	
Sezione nominale (cilindro graduato)	mm²	9,60	12,00	
Area nominale riferita alla fibra	mm²	7,20	5,70	CNR DT 203 / 2006
Barre per metro	n.	8,3	8,3	
Contenuto di fibra in peso (media)	%	75		Metodo Interno
Temperatura limite di utilizzo	°C	DA -15 A 70		ETA-21 / 0524
Temperatura di transizione vetrosa del composito	°C	70		
Densità della fibra	g/cm³	2,50 ÷ 2,60		
Densità della matrice	g/cm³	1,15 ÷ 1,25		
Classe di reazione al fuoco	-	F		

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Proprietà	U.m.	Valore	Riferimento
Resistenza a trazione singola barra (medio)	kN	7,19	ETA-21 / 0524
Resistenza a trazione singola barra (caratteristico)	kN	5,64	
Sforzo a trazione singola barra (medio)	MPa	596	
Sforzo a trazione singola barra (caratteristico)	MPa	468	
Resistenza a trazione per metro (medio)	kN	59	
Resistenza a trazione per metro (caratteristico)	kN	46	
Modulo elastico (caratteristico)	GPa	36	
Deformazione a rottura (caratteristico)	%	1,24	
Resistenza a strappo del nodo (caratteristico)	kN	0,50	

STOCCAGGIO E CONFEZIONI	
Confezioni	Rotolo da 20 m altezza 2 m, foglio da 1 m altezza 2 m. Bancale da 5 rotoli, 100 x 120 x 215 cm.
Conservazione	Nella confezione originale in luogo asciutto.

DoP n°3011- FRPMR1212

TCS GLASS MR88/4

TCS GLASS MR88/4 è una rete in materiale composito (Glass Fiber Reinforced Polymer) alcali resistente.

Nello specifico la rete GFRP è realizzata da fibra di vetro e resina epossidica, per la realizzazione del sistema di antiribaltamento e antisfondellamento.



MAGLIA RETE:
PRINCIPALE 80 x 80 mm
SECONDARIA 80 x 40 mm

GRAMMATURA:
550 g/m² trama / ordito - 90 g/m² ordito secondario

ALTEZZA:
2 m

LUNGHEZZA:
20 m

SUPERFICIE:
40 m²

ROTOLO:
20x2 m



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FISICHE		VALORE				Riferimento
Proprietà	U.m.	Trama	Ordito principale	Ordito secondario	Simbolo	
Diametro nominale	mm	-	3,90	-		ETA-21 / 0524
Sezione nominale	mm²	9,90	-	-		
Sezione nominale (cilindro graduato)	mm²	9,60	12,00	-		
Area nominale riferita alla fibra	mm²	7,20	5,70	-		CNR DT 203 / 2006
Barre per metro	n.	12,5	12,5	12,5		
Maglia Rete	mm	80	80	40		Metodo Interno
Grammatura	g/m²	550		90		
Contenuto di fibra in peso (media)	%	75				
Temperatura limite di utilizzo	°C	DA -15 A 70				ETA-21 / 0524
Temperatura di transizione vetrosa del composito	°C	70				
Densità della fibra	g/cm³	2,50 ÷ 2,60				
Densità della matrice	g/cm³	1,15 ÷ 1,25				
Classe di reazione al fuoco	-	F				

CARATTERISTICHE MECCANICHE					
Proprietà	U.m.	Valore principale	Valore secondario	Simbolo	Riferimento
Resistenza a trazione singola barra (medio)	kN	7,14	2,50		ETA-21 / 0524
Resistenza a trazione singola barra (caratteristico)	kN	5,83	2,12		
Sforzo a trazione singola barra (medio)	MPa	572	-		
Sforzo a trazione singola barra (caratteristico)	MPa	496	-		
Resistenza a trazione per metro (medio)	kN	89	31,25		
Resistenza a trazione per metro (caratteristico)	kN	72	26,50		
Modulo elastico (caratteristico)	GPa	34	-		
Deformazione a rottura (caratteristico)	%	1,32	-		
Resistenza a strappo del nodo (caratteristico)	kN	0,50	-		

STOCCAGGIO E CONFEZIONI	
Confezioni	Rotolo da 20 m altezza 2 m, foglio da 1 m altezza 2 m. Bancale da 5 rotoli.
Conservazione	Nella confezione originale in luogo asciutto.

TCS GLASS MR1212/4

TCS GLASS MR1212/4 è una rete in materiale composito (Glass Fiber Reinforced Polymer) alcali resistente.

Nello specifico la rete GFRP è realizzata da fibra di vetro e resina epossidica, per la realizzazione del sistema di antiribaltamento e antisfondellamento.



MAGLIA RETE:
PRINCIPALE 120 x 120
SECONDARIA 120 x 40 mm

GRAMMATURA:
350 g/m² trama / ordito - 120 g/m² ordito secondario

ALTEZZA:
2 m

LUNGHEZZA:
20 m

SUPERFICIE:
40 m²

ROTOLO:
20x2 m



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FISICHE		VALORE				Riferimento
Proprietà	U.m.	Trama	Ordito principale	Ordito secondario	Simbolo	
Diametro nominale	mm	-	3,9	-		ETA-21 / 0524
Sezione nominale	mm²	9,90	-	-		
Sezione nominale (cilindro graduato)	mm²	9,60	12,00	-		
Area nominale riferita alla fibra	mm²	7,20	5,70	-		CNR DT 203 / 2006
Barre per metro	n.	8,3	8,3	16,6		
Maglia Rete	mm	120	120	40		Metodo Interno
Grammatura	g/m²	350		120		
Contenuto di fibra in peso (media)	%	75				
Temperatura limite di utilizzo	°C	DA -15 A 70				ETA-21 / 0524
Temperatura di transizione vetrosa del composito	°C	70				
Densità della fibra	g/cm³	2,50 ÷ 2,60				
Densità della matrice	g/cm³	1,15 ÷ 1,25				
Classe di reazione al fuoco	-	F				

CARATTERISTICHE MECCANICHE					
Proprietà	U.m.	Valore principale	Valore secondario	Simbolo	Riferimento
Resistenza a trazione singola barra (medio)	kN	7,19	2,50		ETA-21 / 0524
Resistenza a trazione singola barra (caratteristico)	kN	5,64	2,12		
Sforzo a trazione singola barra (medio)	MPa	596	-		
Sforzo a trazione singola barra (caratteristico)	MPa	468	-		
Resistenza a trazione per metro (medio)	kN	59	41,50		
Resistenza a trazione per metro (caratteristico)	kN	46	35,19		
Modulo elastico (caratteristico)	GPa	36	-		
Deformazione a rottura (caratteristico)	%	1,24	-		
Resistenza a strappo del nodo (caratteristico)	kN	0,50	-		

STOCCAGGIO E CONFEZIONI	
Conservazione	Nella confezione originale in luogo asciutto.

TCS GLASS CORNER MR48

Rete alcali resistente in fibra di vetro con matrice epossidica per sistemi CRM. Componente del sistema FORTIUS.

ETA - 21 / 0524 secondo EAD 340392-00-0104



MAGLIA RETE:
40 X 80 mm

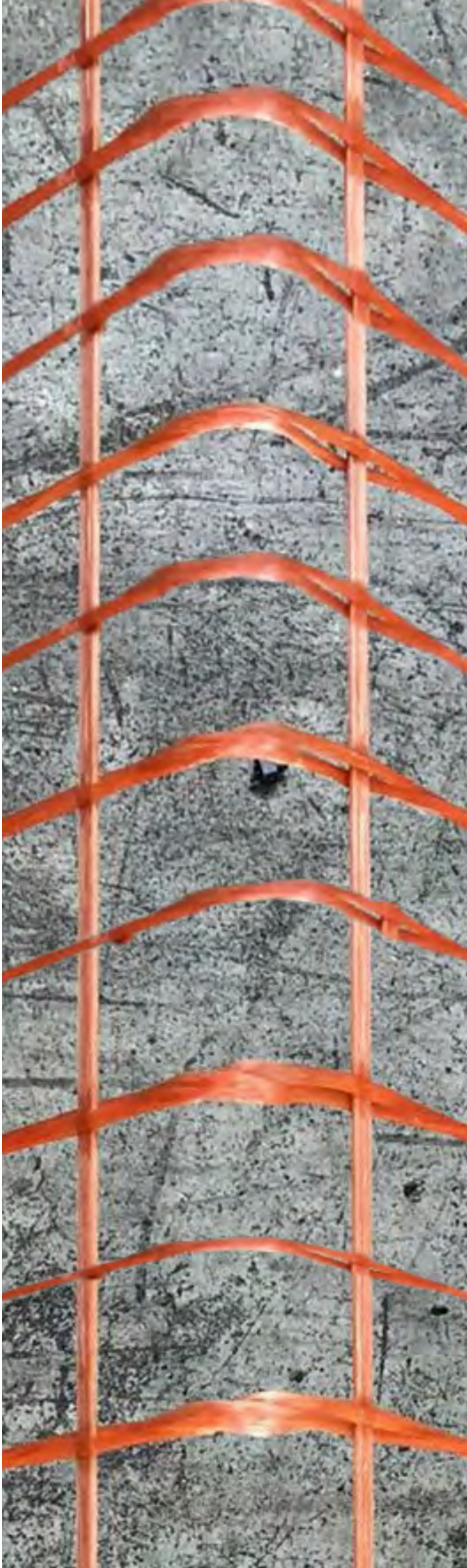
GRAMMATURA:
780 g/m²

LATO ANGOLARE:
40 cm

ALTEZZA ANGOLARE:
2 m

RAGGIO DI CURVATURA:
30 mm

CORNER:
4x2 m



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FISICHE		VALORE		
Proprietà	U.m.	Trama	Ordito	Riferimento
Diametro nominale	mm	-	3,60	ETA-21 / 0524
Sezione nominale	mm²	9,90	-	
Sezione nominale (cilindro graduato)	mm²	9,60	10,00	
Area nominale riferita alla fibra	mm²	7,20	5,70	CNR DT 203 / 2006
Barre per metro	n.	12,5	25	
Contenuto di fibra in peso (media)	%	75		Metodo Interno
Temperatura limite di utilizzo	°C	DA -15 A 70		ETA-21 / 0524
Temperatura di transizione vetrosa del composito	°C	70		
Densità della fibra	g/cm³	2,50 ÷ 2,60		
Densità della matrice	g/cm³	1,15 ÷ 1,25		
Classe di reazione al fuoco	-	F		

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Proprietà	U.m.	Valore	Riferimento
Forza perpendicolare dell'angolo (caratteristico)	kN	4,01	ETA-21 / 0524
Forza dell'angolo decomposta a 90° (caratteristico)	kN	2,84	
Resistenza massima decomposizione per metro (caratteristico)	kN	71	
Modulo elastico (caratteristico)	GPa	40	
Deformazione a rottura (caratteristico)	%	1,32	
Resistenza a strappo del nodo(caratteristico)	kN	0,50	

STOCCAGGIO E CONFEZIONI	
Confezioni	10 pz. 2 m di lunghezza. Lato 40 cm. Bancale da 100 pz. 200x120x60 cm.
Conservazione	Nella confezione originale in luogo asciutto.

DoP n°3012- FRPMR48ANG/2

TCS GLASS CORNER MR88

Rete alcali resistente in fibra di vetro con matrice epossidica per sistemi CRM. Componente del sistema FORTIUS.

ETA - 21 / 0524 secondo EAD 340392-00-0104



MAGLIA RETE:
80 X 80 mm

GRAMMATURA:
550 g/m²

LATO ANGOLARE:
40 cm

ALTEZZA ANGOLARE:
2 m

RAGGIO DI CURVATURA:
30 mm

CORNER:
4x2 m



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FISICHE		VALORE		
Proprietà	U.m.	Trama	Ordito	Riferimento
Diametro nominale	mm	-	3,90	ETA-21 / 0524
Sezione nominale	mm²	9,90	-	
Sezione nominale (cilindro graduato)	mm²	9,60	12,00	
Area nominale riferita alla fibra	mm²	7,20	5,70	CNR DT 203 / 2006
Barre per metro	n.	12,5	12,5	
Contenuto di fibra in peso (media)	%	75		Metodo Interno
Temperatura limite di utilizzo	°C	DA -15 A 70		ETA-21 / 0524
Temperatura di transizione vetrosa del composito	°C	70		
Densità della fibra	g/cm³	2,50 ÷ 2,60		
Densità della matrice	g/cm³	1,15 ÷ 1,25		
Classe di reazione al fuoco	-	F		

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Proprietà	U.m.	Valore	Riferimento
Forza perpendicolare dell'angolo (caratteristico)	kN	4,01	ETA-21 / 0524
Forza dell'angolo decomposta a 90° (caratteristico)	kN	2,84	
Resistenza massima decomposizione per metro (caratteristico)	kN	35	
Modulo elastico (caratteristico)	GPa	34	
Deformazione a rottura (caratteristico)	%	1,32	
Resistenza a strappo del nodo(caratteristico)	kN	0,50	

STOCCAGGIO E CONFEZIONI	
Confezioni	10 pz. 2 m di lunghezza. Lato 40 cm. Bancale da 100 pz. 200x120x60 cm.
Conservazione	Nella confezione originale in luogo asciutto.

DoP n°3013- FRPMR88ANG/2

TCS GLASS CONNECTOR

Connettore a “L” ad aderenza migliorata in composito GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer) alcali resistente realizzato in resina epossidica. Componente del sistema FORTIUS.

ETA - 21/0524 secondo EAD 340392-00-0104



DA UTILIZZARE CON:
Ancorante chimico V-FIX

GRAMMATURA:
103 g/m

LUNGHEZZA:
Lato Corto 10 cm
Lato lungo 10,15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90,100 cm



DATI TECNICI			
Proprietà	U.m.	Valore	Riferimento
Diametro nominale	mm	8,2	ETA-21 / 0524
Sezione nominale (cilindro graduato)	mm²	52,28	
Area nominale riferita alla fibra	mm²	29,5	CNR DT 203 / 2006
Contenuto di fibra	%	74 (in peso), 53 (in volume)	Metodo Interno
Temperatura limite di utilizzo	°C	DA -15 A 70	ETA-21 / 0524
Temperatura di transizione vetrosa del composito	°C	70	
Densità della fibra	g/cm³	2,50 ÷ 2,60	
Densità della matrice	g/cm³	1,15 ÷ 1,25	
Classe di reazione al fuoco	-	F	
Resistenza a trazione singola barra (medio)	kN	30	
Resistenza a trazione singola barra (caratteristico)	kN	28	
Sforzo a trazione singola barra (medio)	MPa	579,44	
Sforzo a trazione singola barra (caratteristico)	MPa	540,43	
Sforzo a trazione riferito alla fibra (medio)	MPa	1016	
Sforzo a trazione riferito alla fibra (caratteristico)	MPa	949	
Modulo elastico (caratteristico)	GPa	38	
Lunghezza	cm	Lato corto 10 Lato lungo 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100	

STOCCAGGIO E CONFEZIONI	
Confezioni	Scatola da 100 pz./ cf
Conservazione	Nella confezione originale in luogo asciutto.

DoP n°3006- FRPCON7

V-FIX ANCORANTE VINILESTERE

Resina vinilestere bicomponente in cartuccia senza stirene per ancoraggi strutturali.

Componente del sistema FORTIUS.

CARTUCCIA:
400 ml

APPLICAZIONE:
Pistola per ancorante chimico

COMPATIBILITÀ:
Muri asciutti e bagnati



DATI TECNICI			
Proprietà	U.m.	Valore	Riferimento
Lavorabilità a -10°C	min	105	ETA-09 / 0140 ETA-09 / 0246
Attesa per la messa in carico a -10°C	ore	24	
Lavorabilità a -5°C	min	65	
Attesa per la messa in carico a -5°C	ore	14	
Lavorabilità a 0°C	min	45	
Attesa per la messa in carico a 0°C	ore	7	
Lavorabilità a 5°C	min	25	
Attesa per la messa in carico a 5°C	ore / min	1 h 30 min	
Lavorabilità a 10°C	min	16	
Attesa per la messa in carico a 10°C	ore	1	
Lavorabilità a 20°C	min / sec	7 min 30 sec	
Attesa per la messa in carico a 20°C	min	40	
Lavorabilità a 25°C	min	5	
Attesa per la messa in carico a 25°C	min	35	
Lavorabilità a 30°C	min	3	
Attesa per la messa in carico a 30°C	min	30	
Lavorabilità a 40°C	min	1	
Attesa per la messa in carico a 40°C	min	20	

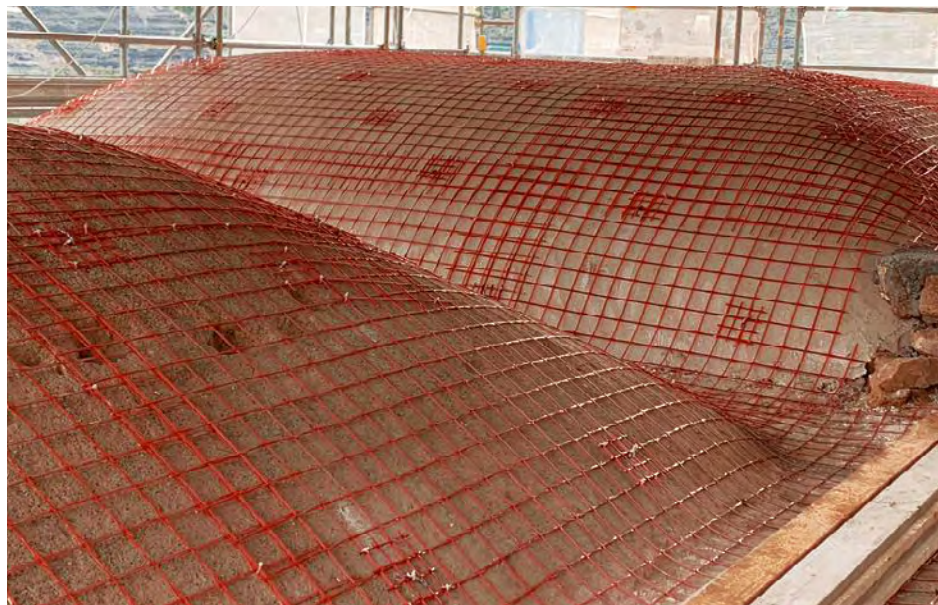
Resa			
Diametro connettore	mm	ø 8	Metodo Interno
Diametro foro	mm	ø 12	
Profondità foro	mm	100	
Teperatura di applicazione	°C	da +5 a +30	
Classificazione reach	-	Vedere SDS	

STOCCAGGIO E CONFEZIONI	
Numero iniezioni	25/30 (cartuccia da 400 ml)
Confezioni	Scatola da 12 pz/cf
Conservazione	Fino a 16 mesi nella confezione originale

Applicazioni



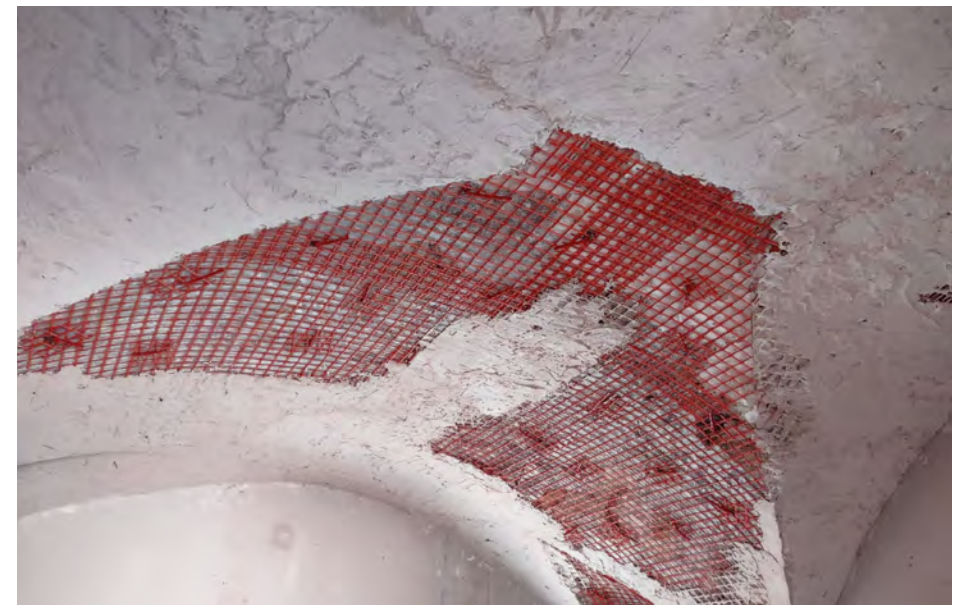
Frenello



Volta in muratura estradosso

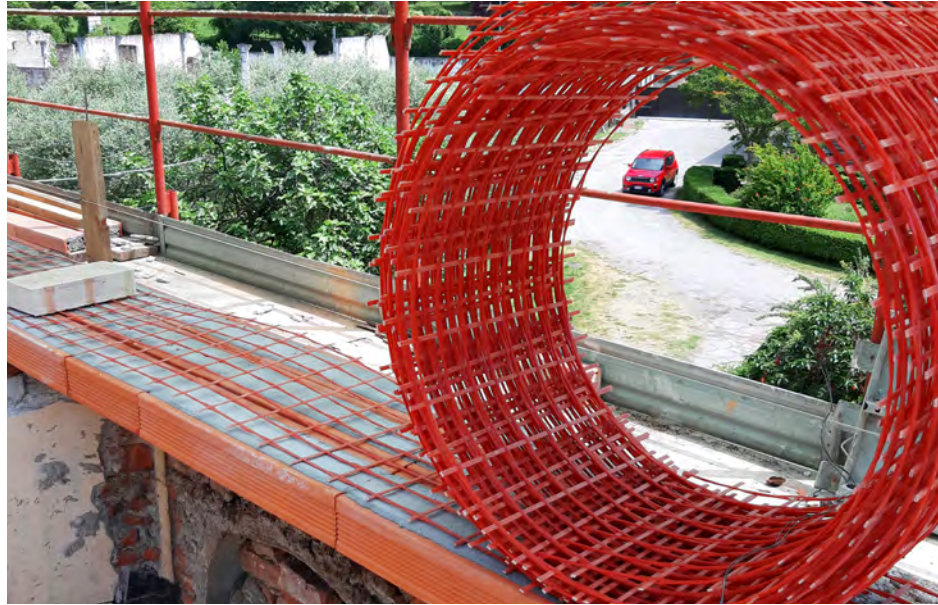


Volta in legno



Volta in muratura intradosso

Applicazioni



Cordolo



Intonaco armato



Colonna



angolo

Applicazioni



Antisfondellamento



Ripresa in fondazione



Elementi snelli



Pavimentazioni storiche

Applicazioni



Connessioni perimetrali



NSM



Cucitura d'angolo



Connessione con fazzoletto

Ricerca e Sviluppo



Prove di distacco dal supporto



Prove di flessione fuori dal piano



Prove di compressione diagonale



Antisfondellamento

Note

Note



Le immagini e i relativi colori, le rese e le indicazioni presenti nel catalogo hanno valore puramente indicativo e non costituiscono riferimento assoluto di corrispondenza, e vengono fornite al fine di meglio comprendere l'applicazione dei prodotti o dei Sistemi. Per i dati tecnici contenenti nelle schede tecniche fare sempre riferimento al nostro sito internet. Per ulteriori informazioni e dimostrazioni pratiche relative ai prodotti consultare il ns. servizio tecnico. Per la merce fornita da TCS è sempre disponibile una scheda tecnica, una scheda di sicurezza nonché le relative certificazioni. La società si riserva di apportare in qualsiasi momento e senza preavviso le modifiche che riterrà necessarie. Pertanto verificare che i documenti in vostro possesso siano sempre aggiornati.

