



## EX CASA DEL FASCIO E DELL'OSPITALITA' DI PREDAPPPIO RESTAURO E RIFUNZIONALIZZAZIONE

TAVOLA - progetto preliminare -

### **MAT** *Strutturale* **RELAZIONE SUI MATERIALI**

*Il Sindaco*

**Geol. GIORGIO FRASSINETI**

Comune di Predappio, Piazza S. Antonio n. 3 - 47016 Predappio (FC)

*Il Responsabile del Procedimento*

**Ing. STEFANO FABBRI**

Comune di Predappio, Piazza S. Antonio n. 3 - 47016 Predappio (FC)

*Progetto Culturale e Programma di Valorizzazione*

**Dott. CARLO GIUNCHI**

Studio: V.le G. Marconi, 35 - 47122 Forlì (FC)

*I progettisti*

**Arch. ALBERTO RIDOLFI**

Studio: Piazzetta M. Pagano, 5 - 47121 Forlì (FC)

**Ing. ALBERTO CIPRESSI**

Studio: Via Giovanni Fanti, 32 - 47122 Forlì (FC)

**Arch. MICHELE ROCCHI**

Studio: Via Nervesa, 6 - 47921 Rimini (RN)

**Arch. FILIPPO TADDEI**

Studio: Via del Daino, 29 - 47923 Rimini (RN)

**Arch. MICHELA CAGNOLI**

Via Cassirano, 48 - 47122 Forlì (FC)

**Arch. DANIELA ORIOLI**

Studio: Via Balzella, 41 - 47122 Forlì (FC)

**Geol. CARLO FABBRI**

Studio: Via Decio Raggi, 163-47121 Forlì (FC)



## ELENCO DEI MATERIALI IMPIEGATI E LORO MODALITA' DI POSA

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

- acciaio per profili metallici e piastre S275;
- bulloni e tasselli ad alta resistenza classe 8.8;
- saldature a filo realizzate in officina Classe II.
- acciaio per cls tipo B450C;
- calcestruzzo in opera classe C25/30.

La posa in opera dei rispettivi materiali dovrà avvenire secondo le indicazioni riportate nelle NTC '08 e nelle rispettive norme UNI di riferimento citate.

## VALORI DI CALCOLO

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali, adottati in virtù della tipologia di fabbricato oggetto dell'intervento, vista la destinazione d'uso, la vita utile dello stesso.

Calcestruzzo tipo C12/15 (Resistenza caratteristica  $R_{ck} = 15.0 \text{ N/mm}^2$ ) per magrone di pulizia;

Calcestruzzo tipo C25/30 (Resistenza caratteristica  $R_{ck} = 30.0 \text{ N/mm}^2$ ) armato con barre di acciaio ad aderenza migliorata tipo Acciaio B450C (Resistenza caratteristica  $F_{yk} = 450.0 \text{ N/mm}^2$ ) per le nuove fondazioni a platea e le strutture in elevazione.

## MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

N	$\gamma_k$	CdT	E	G	Stz	$R_{ck}$	$R_{cm}$	% $R_{ck}$	$\gamma_c$	Caratteristiche Calcestruzzo Armato					
										$f_{cd}$	$f_{ctd}$	$f_{cfm}$	n	n Ac	
<b>Clas C25/30_B450C - (C25/30)</b>															
001	25000	0.000010	31447	13103	P	30.00	-	0.85	1.50	14.11	1.19	3.07	15	002	

### LEGENDA Caratteristiche Calcestruzzo Armato

<b>N</b>	Numero identificativo del materiale.
<b><math>\gamma_k</math></b>	Peso specifico.
<b>CdT</b>	Coefficiente di Dilatazione Termica.
<b>E</b>	Modulo elastico normale.
<b>G</b>	Modulo elastico tangenziale.
<b>Stz</b>	Indica il 'Tipo Situazione': [F] = materiale 'di Fatto' (Esistente)(tiene conto del LC/FC); [P] = materiale 'di Progetto' (Nuovo);
<b><math>R_{ck}</math></b>	Resistenza caratteristica cubica.
<b><math>R_{cm}</math></b>	Resistenza media cubica.
<b>%<math>R_{ck}</math></b>	Percentuale di riduzione della $R_{ck}$
<b><math>\gamma_c</math></b>	Coefficiente di sicurezza allo SLV del materiale.
<b><math>f_{cd}</math></b>	Resistenza di calcolo a compressione.
<b><math>f_{ctd}</math></b>	Resistenza di calcolo a trazione.
<b><math>f_{cfm}</math></b>	Resistenza media a trazione per flessione.
<b>n</b>	Coefficiente di omogeneizzazione.
<b>n Ac</b>	Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.

## MATERIALI ACCIAIO

N	$\gamma_k$	CdT	E	G	Stz	Caratteristiche Acciaio									
						$f_{yk,1}/f_{yk,2}$	$f_{tk}$	$f_{yd,1}/f_{yd,2}$	$f_{td}$	$\gamma_s$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$	$\gamma_{M3,SLV}$	$\gamma_{M3,SLE}$	$\gamma_{M7}$
<b>Acciaio B450C - (B450C)</b>															
002	78.500	0,000010	210.000	80.769	P	450,00	-	391,30	-	1,15	-	-	-	-	-

### LEGENDA Caratteristiche Acciaio

<b>N</b>	Numero identificativo del materiale.
<b><math>\gamma_k</math></b>	Peso specifico.
<b>CdT</b>	Coefficiente di Dilatazione Termica.
<b>E</b>	Modulo elastico normale.
<b>G</b>	Modulo elastico tangenziale.
<b>Stz</b>	Indica il 'Tipo Situazione': [F] = materiale 'di Fatto' (Esistente) (tiene conto del FC); [-/P] = materiale 'di Progetto' (Nuovo); [-] = resistenze medie /caratteristiche del materiale.
<b><math>f_{yk,1}</math></b>	Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con $t \leq 40 \text{ mm}$ ).
<b><math>f_{yk,2}</math></b>	Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con $40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$ ).
<b><math>f_{tk}</math></b>	Resistenza a Rottura (Bulloni).
<b><math>f_{yd,1}</math></b>	Resistenza di calcolo (per profili con $t \leq 40 \text{ mm}$ ).

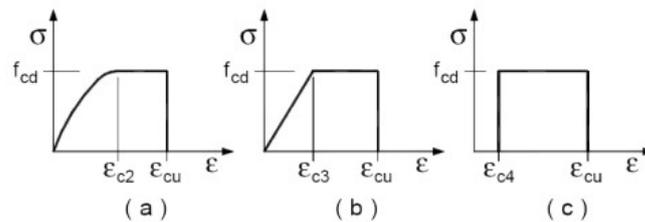
Caratteristiche Acciaio															
N	$\gamma_k$	CdT	E	G	Stz	$f_{yk,1}/f_{yk,2}$	$f_{tk}$	$f_{yd,1}/f_{yd,2}$	$f_{td}$	$\gamma_s$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$	$\gamma_{M3,SLV}$	$\gamma_{M3,SLE}$	$\gamma_{M7}$
	[N/m <sup>3</sup> ]	[1/°C]	[N/mm <sup>2</sup> ]												
$f_{yd,2}$		Resistenza di calcolo (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).													
$f_{td}$		Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).													
$\gamma_s$		Coefficiente di sicurezza allo SLV del materiale.													
$\gamma_{M1}$		Coefficiente di sicurezza per instabilità.													
$\gamma_{M2}$		Coefficiente di sicurezza per sezioni tese indebolite.													
$\gamma_{M3,SLV}$		Coefficiente di sicurezza a scorrimento alla SLV (Bulloni).													
$\gamma_{M3,SLE}$		Coefficiente di sicurezza a scorrimento alla SLE (Bulloni).													
$\gamma_{M7}$		Coefficiente di sicurezza precarico bulloni ad alta resistenza (Bulloni); [-] = parametro NON significativo per il materiale.													

I valori dei parametri caratteristici dei suddetti materiali sono riportati nei **tabulati di calcolo**, nella relativa sezione.

Per ciascuna classe di calcestruzzo impiegata sono riportati i valori di:

- *Resistenza di calcolo a trazione ( $f_{ctd}$ )*
- *Resistenza a rottura per flessione ( $f_{ctm}$ )*
- *Resistenza tangenziale di calcolo ( $\tau_{Rd}$ )*
- *Modulo elastico normale ( $E$ )*
- *Modulo elastico tangenziale ( $G$ )*
- *Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale ( $\gamma_c$ )*
- *Resistenza cubica caratteristica del materiale ( $R_{ck}$ )*
- *Coefficiente di Omogeneizzazione*
- *Peso Specifico*
- *Coefficiente di dilatazione termica*

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008; in particolare per le verifiche effettuate a pressoflessione retta e pressoflessione deviata è adottato il modello riportato in fig. (a).



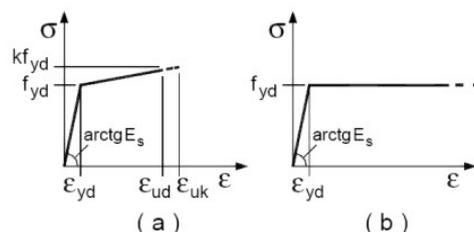
Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

La deformazione massima  $\varepsilon_{c \max}$  è assunta pari a 0.0035.

Per l'acciaio sono riportati i valori di:

- *Tensione caratteristica di snervamento trazione ( $f_{yk}$ )*
- *Modulo elastico normale ( $E$ )*
- *Modulo elastico tangenziale ( $G$ )*
- *Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale ( $\gamma_f$ )*
- *Peso Specifico*
- *Coefficiente di dilatazione termica*

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008; in particolare è adottato il modello elastico perfettamente plastico rappresentato in fig. (b).



La resistenza di calcolo è data da  $f_{yk} / \gamma_f$ . Il coefficiente di sicurezza  $\gamma_f$  si assume pari a 1.15.

**ACCIAIO da carpenteria**

L'acciaio da carpenteria deve rispettare le disposizioni di cui al punto 11.3.4 del DM 14 gennaio 2008.

L'acciaio utilizzato è del tipo S275 (spessore < 40 mm), le cui principali caratteristiche sono:

$$f_{yk} = 275 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tk} = 430 \text{ N/mm}^2$$

**BULLONI E TASSELLI AD ALTA RESISTENZA classe 8.8 – 6.s****SALDATURE a filo realizzate in officina Classe II****MURATURE**

Per le murature esistenti in mattone di laterizio pieno, i valori di riferimento dei parametri meccanici risultano i valori medi della Tabella C8A.2.1 – Circolare 2/2/2009:

Tabella C8A.2.1 - Valori di riferimento dei parametri meccanici (minimi e massimi) e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura, riferiti alle seguenti condizioni: malta di caratteristiche scarse, assenza di ricorsi (listature), paramenti semplicemente accostati o mal collegati, muratura non consolidata, tessitura (nel caso di elementi regolari) a regola d'arte;  $f_m$  = resistenza media a compressione della muratura,  $\tau_0$  = resistenza media a taglio della muratura, E = valore medio del modulo di elasticità normale, G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale, w = peso specifico medio della muratura

Tipologia di muratura	$f_m$	$\tau_0$	E	G	w (kN/m <sup>3</sup> )
	(N/cm <sup>2</sup> )	(N/cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	
	Min-max	min-max	min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	100	2,0	690	230	19
	180	3,2	1050	350	
Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno	200	3,5	1020	340	20
	300	5,1	1440	480	
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	260	5,6	1500	500	21
	380	7,4	1980	660	
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	140	2,8	900	300	16
	240	4,2	1260	420	
Muratura a blocchi lapidei squadriati	600	9,0	2400	780	22
	800	12,0	3200	940	
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	240	6,0	1200	400	18
	400	9,2	1800	600	
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤ 40%)	500	24	3500	875	15
	800	32	5600	1400	
Muratura in blocchi laterizi semipieni (perc. foratura < 45%)	400	30,0	3600	1080	12
	600	40,0	5400	1620	
Muratura in blocchi laterizi semipieni, con giunti verticali a secco (perc. foratura < 45%)	300	10,0	2700	810	11
	400	13,0	3600	1080	
Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%)	150	9,5	1200	300	12
	200	12,5	1600	400	
Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni (foratura < 45%)	300	18,0	2400	600	14
	440	24,0	3520	880	

## MATERIALI MURATURA

N <sub>id</sub>	γ <sub>k</sub>	α <sub>T, i</sub>	E	G	C <sub>Erid</sub>	Stz	γ <sub>m,v</sub> / γ <sub>m,s</sub>	Caratteristiche Muratura							
								f <sub>cm(k)</sub> / f <sub>cd,v</sub> / f <sub>cd,s</sub>	f <sub>tk</sub> / f <sub>td,v</sub> / f <sub>td,s</sub>	f <sub>ck,0</sub> / f <sub>cd,0,v</sub> / f <sub>cd,0,s</sub>	f <sub>vk0</sub> / f <sub>vd0,v</sub> / f <sub>vd0,s</sub>	μ	λ	TRT	
								[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			M	F
<b>Muratura in mattoni pieni e malta di calce - con malta di caratteristiche scarse - (Mur)</b>															
004	18.000	0,000010	1.500	503	60	F	2,50	3,20	0,076	3,20	0,076	0,40	20	1	2
							2,00	0,95	0,023	0,95	0,023				
								1,19	0,028	1,19	0,028				

### LEGENDA:

- N<sub>id</sub>** Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
- γ<sub>k</sub>** Peso specifico.
- α<sub>T, i</sub>** Coefficiente di dilatazione termica.
- E** Modulo elastico normale.
- G** Modulo elastico tangenziale.
- C<sub>Erid</sub>** Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [ $E_{sisma} = E \cdot C_{Erid}$ ].
- Stz** Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
- γ<sub>m,s</sub>** Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV della muratura nel caso di combinazioni SISMICHE.
- γ<sub>m,v</sub>** Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU della muratura nel caso di combinazioni a carichi VERTICALI (NON sismiche).
- f<sub>cm(k)</sub>/** f<sub>cm(k)</sub> = Resistenza a compressione: media nel caso di muri "di Fatto" (Esistenti); caratteristica nel caso di muri "di Progetto" (Nuovi). f<sub>cd,v</sub> = Resistenza di calcolo a compressione per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di γ<sub>m,v</sub> e LC/FC). f<sub>cd,s</sub> = Resistenza di calcolo a compressione per combinazioni SISMICHE (funzione di γ<sub>m,s</sub> e LC/FC).
- f<sub>tk</sub>/** f<sub>tk</sub> = Resistenza caratteristica a trazione. f<sub>td,v</sub> = Resistenza di calcolo a trazione per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di γ<sub>m,v</sub> e LC/FC). f<sub>td,s</sub> = Resistenza di calcolo a trazione per combinazioni SISMICHE (funzione di γ<sub>m,s</sub> e LC/FC).
- f<sub>ck,0</sub>/** f<sub>ck,0</sub> = Resistenza caratteristica a compressione orizzontale. f<sub>cd,0,v</sub> = Resistenza a compressione orizzontale di calcolo per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di γ<sub>m,v</sub> e LC/FC). f<sub>cd,0,s</sub> = Resistenza a compressione orizzontale di calcolo per combinazioni SISMICHE (funzione di γ<sub>m,s</sub> e LC/FC).
- f<sub>vk0</sub>/** f<sub>vk0</sub> = Resistenza caratteristica a taglio senza compressione. f<sub>vd0,v</sub> = Resistenza di calcolo a taglio senza compressione per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di γ<sub>m,v</sub> e LC/FC). f<sub>vd0,s</sub> = Resistenza di calcolo a taglio senza compressione per combinazioni SISMICHE (funzione di γ<sub>m,s</sub> e LC/FC).
- μ** Coefficiente di attrito.
- λ** Snellezza.
- TRT M** Tipo rottura a taglio dei MASCHI: [1] = per scorrimento; [2] = per fessurazione diagonale; [3] = per scorrimento e fessurazione.
- TRT F** Tipo rottura a taglio delle FASCE: [1] = per scorrimento; [2] = per fessurazione diagonale; [3] = per scorrimento e fessurazione; [-] = parametro NON significativo per il materiale.

**Edifici Esistenti**

Tipo Intervento: Miglioramento      Situazione: di Progetto

Livello di conoscenza: Limitato [LC1]      Scheda di Vulnerabilità Sismica:

Ho riportato nell'immagine precedente le caratteristiche delle murature esistenti ed il livello di conoscenza adottato.

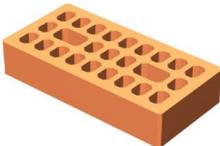
**Muratura nuova:** si utilizza un muratura da realizzarsi con blocco in laterizio tradizionale marca Gattelli tipo MAT1428 o similare, con percentuale di foratura pari al 45%, resistenza a compressione dell'elemento parallela alla foratura fbk pari ad 21.00 N/mm<sup>2</sup>, marchio CE. Si utilizzerà malta cementizia a prestazione garantita M10 (resistenza a compressione 10 N/mm<sup>2</sup>), con spessore dei giunti orizzontali compresi tra 5 e 15 mm.



Gattelli S.p.a. (sede amministrativa) via Faentina Nord, 32 RUSSI (RA),  
Tel. 0544580114 Fax. 0544582653

Gattelli S.p.a. (fornace) via Torre, 2 RUSSI (RA),  
Tel. 0544580227 Fax. 0544865421

## LATERIZIO TRADIZIONALE MAT1428

<b>IMPASTO</b>	Massa volumica netta		1700	kg/m <sup>3</sup>	
	Categoria di tolleranza		D1		
	□ di base dell'impasto		0,430	W/mK	
<b>BLOCCO</b>	Misure nominali	lunghezza	280	mm	
		larghezza	140	mm	
		altezza	60	mm	
	Peso unitario		2,2	kg	
	Percentuale di foratura		45	%	
	Resistenza a compr. parallela alla foratura (UNI EN 772-1)		21	N/mm <sup>2</sup>	
	Resistenza a compr. ortogonale alla foratura (UNI EN 772-1)		4	N/mm <sup>2</sup>	
<b>PARETE</b>	N° pezzi/m <sup>2</sup>		50	Pz/m <sup>2</sup>	
	□ equivalente			W/mK	
	Permeabilità al vapore		10	adim	
	Massa volumica lorda		1197	kg/m <sup>3</sup>	
	Massa superficiale (intonaco escluso)		168	kg/m <sup>2</sup>	
	Resistenza al fuoco			REI	
	Potere fonoisolante Rw			dB	
	Trasmittanza termica U			W/m <sup>2</sup> K	
		MALTA TRADIZIONALE + INTONACO TRADIZIONALE			
		MALTA TRADIZIONALE + INTONACO TERMICO			
MALTA TERMICA+ INTONACO TRADIZIONALE					

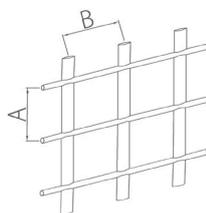
Tutti i dati riportati sono indicativi e possono essere soggetti a modifiche senza obbligo di preavviso

Certificazioni disponibili su [www.gattelli.com](http://www.gattelli.com)

## RINFORZI IN INTONACO ARMATO TRAMITE RETE FRP avente le seguenti caratteristiche:



**SCHEDA TECNICA**  
RETE IN FRP  
MAGLIA 66X66-5

**FB MESH 66X66T192AR****VOCE DI CAPITOLATO**

Rete in materiale composito fibrorinforzato F.R.P. (Fiber Reinforced Polymer) tipo FB MESH 66X66T192 di Fibre Net srl, per consolidamento strutturale di pavimentazioni, solai, volte e di murature in calcestruzzo, mattoni, pietra, tufo, calcare, a maglia quadra monolitica dimensione 66x66 mm, prodotta con tecnologia Textrusion, costituita da fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio pari o superiore al 16%, e resina termoindurente di tipo vinilestere-epossidico, tessitura con ordito a torcitura multipla e trama piatta inserita fra le fibre di ordito, spessore medio 5 mm, avente n.15 barre/metro, modulo elastico a trazione medio 27000 N/mm<sup>2</sup>, sezione della singola barra mm<sup>2</sup> 20, resistenza a trazione della singola barra 5,7 kN, allungamento a rottura 3%.

Caratteristiche geometriche	u.m.	valore	ref. documento
Spessore medio	mm.	5	CNR-DT 200/2004 CNR-DT 203/2006
Sezione della singola barra	mm <sup>2</sup>	20	CNR-DT 200/2004 CNR-DT 203/2006
Area nominale fibre	mm <sup>2</sup>	7,60	CNR-DT 200/2004 CNR-DT 203/2006
Dimensione della maglia (AxB)	mm.	66x66	CNR-DT 200/2004 CNR-DT 203/2006
Barre/metro	n°	15	---
Peso	gr/m <sup>2</sup>	1000	interno
<b>Caratteristiche meccaniche</b>			
Resistenza a trazione della singola barra F <sub>up</sub>	kN	5,7	ISO 527-4,5:1997
Allungamento a rottura	%	3	ISO 527-4,5:1997
Modulo elastico a trazione medio E <sub>medio</sub>	N/mm <sup>2</sup>	27000	ISO 527-4,5:1997
<b>Caratteristiche chimico-fisiche</b>			
Fibra di vetro	Vetro AR contenuto di zirconio ≥16%		ASTM C1666C-M-07
Sezione della fibra	µm	19,24	ISO 1889-1987
Densità lineare della fibra (filato)	Tex (g/km)	19200	ISO 1889-1987
Resina termoindurente	epossidico-vinilestere		---
Densità resina	g/cm <sup>3</sup>	1,1	interno
Temp. di distorsione termica (T <sub>g</sub> )	°C	120	DIN 53445
Coefficiente di dilatazione termica	cm/cm°C	6,7 x 10 <sup>-6</sup>	---
Conduttività termica	Kcal/mh°C	0,25	---
Rapporto in peso fibra/resina	%	65/35	interno
Radiotrasparenza a 1 GHz	ΔdB	1 max	MIL-STD-285
Comportamento a esposizione a raggi UV	scala grigi 5	nessun difetto	ASTM G 154-2006
Comportamento a calore, freddo, umidità	n.cicli 21	nessun difetto	UNI EN ISO 9142/04
Colore	RAL	Verde 6018	---

**FIBRE NET** Fibre Net S.r.l.  
Via Zanussi, 311 Z.I.U. - 33100 Udine - Italy  
ph. +39.0432.600918 - fax. +39.0432.526199  
www.fibernet.info - info@fibernet.info

La Fibre Net Srl opera con sistema di gestione della qualità certificato SGS ISO 9001 / UNI EN ISO 9001:2008

REV. 11/2010

Si precisa che nel modello di calcolo è stato considerato un rinforzo in betoncino armato con rete elettrosaldata e spessore del placcaggio pari a 2+2 cm in quanto è stata considerata la seguente equivalenza tra la rete in FRP tipo FB MESH 66x66T192AR e la rete elettrosaldata Φ6/13"x13":

$$\text{resistenza a metro lineare della rete in FRP tipo FB 66x66T192AR: } R_{frp} = 5,70 \cdot \frac{1000}{66} = 86,36 \text{ kN}$$

$$\text{resistenza a metro lineare della rete elettrosaldata } \Phi 6/13'' \times 13'': R_{elett} = 28,00 \cdot \frac{1000}{130} \cdot \frac{450}{1,15} = 84,28 \text{ kN}$$

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa.

Forlì, 06.04.2016

Il Tecnico  
**Ing. Alberto Cipressi**