

## STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA CIVILE

ING. VICARI PAOLO - ING. VICARI MASSIMO

Piazza Kennedy n°5 - 94100 ENNA  
Tel. 0935 575510 - Cell. 3384727488  
e-mail: vicari.paolo@tiscali.it  
pec: paolo.vicari@ordine.ingegnerienna.it

Via Piazza Armerina n°13 - 94100 ENNA  
Cell. 3393773795  
e-mail: massimo.vicari1@virgilio.it  
pec: massimo.vicari@ordine.ingegnerienna.it

VISTI PER APPROVAZIONI:

COMMITTENTE: COMUNE DI ENNA

OGGETTO: Relazione sui materiali

LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA NUOVA COPERTURA NELL'IMPIANTO  
SPORTIVO DI ESERCIZIO POLIVALENTE SITO A ENNA NELLA C.DA VENOVA

TAV.	SCALA	DATA	Collaboratore
			Geom. Stefano Di Maggio
C4	Progettista	Progettista	R.U.P.
	ING. PAOLO VICARI	ING. MASSIMO VICARI	ING. NOEMI SCARLATA

## **RELAZIONE SUI MATERIALI**

**OGGETTO:** *LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA NUOVA COPERTURA NELL'IMPIANTO  
SPORTIVO DI ESERCIZIO POLIVALENTE SITO A ENNA IN C.da VENOVA*

N.C.T. Fg 37 Part.IIa 1007

**COMMITTENTE:** *Comune di Enna*

**LOCALITA':** *Comune di Enna, C.da Venova*

**TECNICO:** *Ing. Massimo Vicari*

**NORMATIVA DI RIFERIMENTO:**

- D.M. 17.01.2018 "Norme tecniche per le Costruzioni";
- Circ. Ministero Infrastrutture e del 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

### **CARATTERISTICHE DELL'OPERA**

**Destinazione d'uso:** Impianto Sportivo

**Superficie:** circa 740 m<sup>2</sup>

**Volume fuori terra:** circa 5470 m<sup>3</sup>

**Altezza massima:** 9,90 m

**Numero piani fuori terra:** 1

## **DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE PORTANTI**

**Fondazioni:** dirette in c.a., travi rovesce;

**Natura del terreno  $\sigma_t$  massima agente:** 0,69 daN/cm<sup>2</sup>;

**Strutture verticali:** legno a telaio ;

**Strutture orizzontali:** legno;

**Copertura:** struttura in legno e telo in PVC.

## **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI NELLE STRUTTURE**

### **Calcestruzzo C 25/30 $R_{ck} \Rightarrow 30$ N/mm<sup>2</sup> :**

- Cemento: tipo CEM II/A-LL 32,5 R conforme a UNI EN 197/1
- Aggregati: obbligo di marcatura CE conforme a UNI EN 12620
- Acqua: conforme a UNI EN 1008
- Additivi: conforme a UNI 7101

### **Calcestruzzo per elementi di fondazione, dosaggio indicativo:**

- classe di esposizione XC2
- classe di resistenza C 25/30
- rapporto acqua/cemento max 0,55
- contenuto cemento min 350 kg/mc
- diametro inerte max 15 mm
- classe di consistenza S4

### **Dosatura dei materiali.**

La dosatura dei materiali per ottenere  $R_{ck}$  300 (30) è orientativamente la seguente (per m<sup>3</sup> d'impasto).

sabbia	0.4 m <sup>3</sup>
ghiaia	0.8 m <sup>3</sup>
acqua	150 litri
cemento tipo 325	350 kg/m <sup>3</sup>

### **2.2.5 Diametro massimo degli aggregati**

Come diametro massimo degli aggregati negli impasti, si adotterà per i getti di:

travi, solai e solette:	$D_{max} \leq 15$ mm
pilastrini e setti:	$D_{max} \leq 20$ mm;
plinti, travi di fondazione:	$D_{max} \leq 32$ mm;
magrone:	$D_{max} \leq 30$ mm.

#### - Classe di consistenza

Le classi di consistenza sono state stabilite ipotizzando l'utilizzo della pompa.

Nel caso che, per motivi legati all'operatività, venga richiesto di utilizzare una classe di consistenza diversa da quella prescritta, può venire autorizzata dalla DL e annotata sull'apposito registro di cantiere, adducendo le motivazioni della variazione.

Il mantenimento della consistenza deve essere garantito per un tempo di almeno due ore dalla fine del carico dell'autobetoniera e comunque non meno di un'ora dall'arrivo dell'autobetoniera in cantiere, tempo in cui l'impresa deve completare lo scarico. Il fornitore di calcestruzzo e l'impresa devono programmare il getto in modo che il produttore cadenzi le consegne per dare il tempo necessario all'impresa di poter mettere in opera il materiale. Sono da evitare interruzioni di getto superiori a un'ora.

#### Acciaio per armature c.a. B450 $\Rightarrow f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ :

##### - barre B450C

##### - rete e tralicci elettrosaldati B450C

Acciaio saldabile per cemento armato B450C con i seguenti valori nominali delle tensioni:

$$f_{y \text{ nom}} = 450 \text{ N/mm}^2;$$

$$f_{t \text{ nom}} = 540 \text{ N/mm}^2$$

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k$	$< 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\leq 1,25$	10.0
$\geq 7,5 \%$		
Diametro del mandrino per prove di piegamento a $90^\circ$ e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12 \text{ mm}$	$4\phi$	
$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	$5\phi$	
per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	$8\phi$	
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	$10\phi$	

Modulo elastico acciaio armatura lenta:

Tensione di progetto (§4.1.2.1.1 – D.M.14.01.2008):

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_M = 391 \text{ N/mm}^2$$

### 2.1.2 Reti e tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm. Per le reti e i tralicci costituiti con acciaio B450C, gli elementi base devono avere diametro  $\varnothing$  che rispetta la limitazione  $6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$ .

Classe acciaio C reti e tralicci elettrosaldati (secondo EN 1992-1-1):

$f_{y \text{ nom}} > 450 \text{ N/mm}^2$  (frattile 5,0%);

$f_{t \text{ nom}} > 540 \text{ N/mm}^2$  (frattile 5,0%);

$1,15 < f_{tk}/f_{yk} < 1,35$  (frattile 10,0%);

$(f_t/f_{y \text{ nom}})_k < 1,25\%$  (frattile 10,0%);

$(A_{gt})_k > 7,5\%$  (frattile 10,0%);

$\varnothing_{\text{min}}/\varnothing_{\text{max}} > 0,6$  (rapporto dei diametri dei fili dell'ordito);

resistenza al taglio (frattile minimo):  $0,3 \cdot A \cdot f_{yk}$  (con A area del filo)

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata secondo quanto riportato nella UNI EN ISO 15630-2.

#### - Copriferro

I valori dei copriferri sono stati stabiliti secondo la norma UNI EN 1992-1-1 (sezione 4), in funzione delle classi di esposizione ambientali. Si ricorda che il valore del copriferro è misurato dal filo esterno delle staffe, per cui se verranno utilizzati distanziatori fissati alle barre longitudinali occorrerà sommare al valore fornito anche il diametro delle staffe e il raggio della barra. Le tolleranze di esecuzione dei copriferri sono quelle previste dalla norma EN 13670:2008: è stata considerata una tolleranza  $\Delta c_{dev}$  di 10 mm, come proposto dalla norma UNI EN 1992-1-1.

#### - Messa in opera

L'esecuzione dell'opera deve essere conforme alla norma prEN13670:2008<sub>[N12]</sub>. A tal fine è stata prevista la classe di esecuzione 1 e la classe di tolleranza 1. In particolare si raccomanda di utilizzare casseforme di resistenza, rigidità, tenuta e pulizia adeguate per ottenere superfici regolari e prive di difetti superficiali che possano incidere pesantemente sulla capacità del copriferro di proteggere le armature, soprattutto per la presenza dell'ambiente marino in cui verrà costruita la struttura.

Per quello che riguarda la messa in opera (tolleranze, giunzioni, assemblaggio) e piegatura (temperatura minima, diametro dei mandrini, ecc.) delle armature, occorre attenersi alle prescrizioni riportate nel capitolo 6 della norma prEN13670:2008<sub>[N12]</sub>.



I lavori di preparazione ai getti dovranno essere contemplati, ispezionati e documentati come richiesto dalla classe di esecuzione.

Le superfici che vengono a contatto con il calcestruzzo fresco non devono avere una temperatura inferiore a 0°C finché questo abbia superato la resistenza a compressione di 5MPa. Se la temperatura ambientale è prevista al di sotto di 0°C o al di sopra di 30°C al momento del getto o nel periodo di maturazione, occorre prevedere precauzioni per la protezione del calcestruzzo, come specificato nel paragrafo successivo.

Il calcestruzzo deve essere compattato a rifiuto in modo che le armature vengano adeguatamente incorporate nella matrice cementizia, l'elemento strutturale assuma forma imposta dalle casseforme e la superficie del getto sia priva di difetti superficiali. Allo scopo occorre utilizzare vibratori ad ago da inserire ed estrarre verticalmente ogni 50 cm circa, facendo attenzione a non toccare le armature e ad inserire il vibratore ad una profondità tale da coinvolgere gli strati inferiori precedentemente vibrati. Per la scelta delle classi di consistenza, la durata della vibrazione sarà relativamente bassa, soprattutto nei getti dei solai e della platea. Maggior cura richiederà la compattazione del calcestruzzo gettato nei pilastri, nelle pareti e nei nodi trave-pilastro.

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità minima potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

- Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;
- la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI-EN 12350-5).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4.

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere.

Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L. :

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possieda i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

#### **Prescrizione per il disarmo**

Indicativamente: pilastri 3-4 giorni; solette modeste 10-12 giorni; travi, archi 24-25 giorni, mensole 28 giorni.

Per ogni porzione di struttura, il disarmo non può essere eseguito se non previa autorizzazione della Direzione Lavori.

#### **Provini da prelevare in cantiere**

n° 2 cubi di lato 15 cm;

un prelievo ogni 100 mc

$$\sigma_{c28} \geq 3 \cdot \sigma_{c,ult};$$

$$R_{ck\ 28} = R_m - 35 \text{ kg/cm}^2;$$

$$R_{min} \geq R_{ck} - 35 \text{ kg/cm}^2$$

### Legno Lamellare GL 24 h

Gli elementi lignei d'interesse strutturale da impiegarsi per la realizzazione dell'opera di cui in oggetto devono essere conformi a quanto prescritto al §11.7 delle NTC 2018.

Per quanto concerne gli elementi in legno lamellare incollato si rimanda alle prescrizioni contenute al §11.7.4 delle NTC 2018 e alla normativa europea armonizzata UNI EN 14080. Le singole lamelle dovranno essere tutte individualmente classificate dal produttore come previsto dal §11.7.2 delle NTC 2018. Si adotterà, per tutte le strutture lignee di nuova realizzazione un legno per travi lamellari di tipo GL24h (o superiore) con i requisiti minimi di seguito descritti:

**Tabella 18-4**-Classi di resistenza per legno lamellare di conifera c

Valori caratteristici di resistenza e modulo elastico		GL24h	GL24c	GL28h
Resistenze (MPa)				
flessione	$f_{m,gk}$	24		28
trazione parallela alla fibratura	$f_{t,0,gk}$	16.5	14.0	19.5
trazione perpendicolare alla fibratura	$f_{t,90,gk}$	0.40	0.35	0.45
compressione parallela alla fibratura	$f_{c,0,gk}$	24.0	21.0	26.5
compressione perpendicolare alla fibratura	$f_{c,90,gk}$	2.7	2.4	3.0
taglio	$f_{v,gk}$	2.7	2.2	3.2

$$f_{m,d} = K_{mod} f_{mk} / \gamma_m = 0.6 \times 24 / 1.45 = 9,90 \text{ N/mm}^2 \quad \text{carichi permanenti}$$

$$f_{m,d} = K_{mod} f_{mk} / \gamma_m = 0.8 \times 24 / 1.45 = 13,24 \text{ N/mm}^2 \quad \text{carico variabile}$$

### Carpenteria metallica S 275 JR $t < 40 \text{ mm}$ per le unioni:

Tutte le unioni della struttura che sono: travi di fondazioni – archi strutturali con piastre di base, arcarecci - archi, e ripristino di continuità degli archi in L.L., verranno realizzate con piastre di carpenteria costruite in officina e viti strutturali per legno della “Rothoblaas”. Le unioni tra gli archi in L.L. e le fondazioni in c.a., come il ripristino degli archi con giunto incastro di continuità, saranno realizzate mediante l'utilizzo di piastre in acciaio, S275 JR, realizzate in officina.

$$- f_{yk} = 275 \text{ N/mm}^2 \quad f_{tk} = 430 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow f_{yd} = 261 \text{ N/mm}^2$$



#### Caratteristiche minime dei materiali

	Fe 360B S235	Fe 430B S275	Fe 510B S355
tensione di rottura	360 N/mm <sup>2</sup> 3670 kg/cm <sup>2</sup>	430 N/mm <sup>2</sup> 4383 Kg/cm <sup>2</sup>	510 N/mm <sup>2</sup> 5200 Kg/cm <sup>2</sup>
tensione di snervamento	235 N/mm <sup>2</sup> 2396 kg/cm <sup>2</sup>	275 N/mm <sup>2</sup> 2803 Kg/cm <sup>2</sup>	355 N/mm <sup>2</sup> 3618 Kg/cm <sup>2</sup>
tensione ammissibile per elementi di spessore < 40mm	160 N/mm <sup>2</sup> 1630 kg/cm <sup>2</sup>	190 N/mm <sup>2</sup> 1937 kg/cm <sup>2</sup>	240 N/mm <sup>2</sup> 2445 kg/cm <sup>2</sup>
tensione ammissibile per elementi di spessore > 40mm	140 N/mm <sup>2</sup> 1427 kg/cm <sup>2</sup>	170 N/mm <sup>2</sup> 1733 kg/cm <sup>2</sup>	210 N/mm <sup>2</sup> 2140 kg/cm <sup>2</sup>
tensione ammissibile per elementi di spessore < 40mm soggetti a ad azioni inerziali	180 N/mm <sup>2</sup> 1835 kg/cm <sup>2</sup>	214 N/mm <sup>2</sup> 2181 kg/cm <sup>2</sup>	270 N/mm <sup>2</sup> 2752 kg/cm <sup>2</sup>
tensione ammissibile per elementi di spessore > 40mm soggetti ad azioni inerziali	157 N/mm <sup>2</sup> 1605 kg/cm <sup>2</sup>	191 N/mm <sup>2</sup> 1950 kg/cm <sup>2</sup>	236 N/mm <sup>2</sup> 2408 kg/cm <sup>2</sup>

I tirafondi per l'ancoraggio delle piastre sulle travi di fondazione saranno del tipo 8.8:

Bulloneria

Nelle unioni con bulloni si assumono le seguenti resistenze di calcolo:

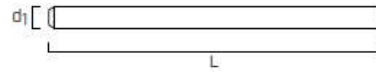
STATO DI TENSIONE					
CLASSE VITE	f <sub>t</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>k,N</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>d,N</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>d,V</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
4.6	400	240	240	240	170
5.6	500	300	300	300	212
6.8	600	480	360	360	255
8.8	800	640	560	560	396
10.9	1000	900	700	700	495

#### 2.2.3 Caratteristiche meccaniche saldature e processo

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001. Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale di base. Nell'esecuzione delle saldature dovranno essere rispettate le norme UNI EN 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo caso particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2005.

### **SPINOTTO PER UNIONE LEGNO ACCIAIO**

Spinotto con gambo ad aderenza migliorata per impieghi in zone sismiche:



Diametro nominale	$d_1$	[mm]	8	12	16	20
Lunghezza	L	[mm]	60 ÷ 140	60 ÷ 340	80 ÷ 500	120 ÷ 400
	acciaio		S235	S235	S355	S355
Materiale	$f_{u,k,min}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	360	360	460	460
	$f_{y,k,min}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	235	235	355	355
Momento caratteristico di snervamento	$M_{y,k}$	[Nmm]	24100	69100	191000	340000

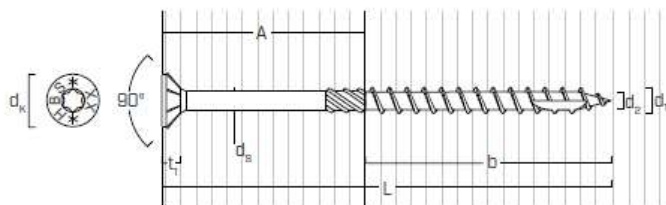
Parametri meccanici in accordo alla marcatura CE secondo EN 14592.

### **VITI PER LEGNO A FILETTO PARZIALE CON TESTA SVASATA – HBS**

Viti per legno a filetto parziale con testa svasata, denominate HBS prodotte e commercializzate da RothoBlaas srl ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)), aventi le seguenti caratteristiche:

- acciaio con  $f_{u,k} \geq 1000 \text{ N/mm}^2$
- zincatura galvanica di spessore minimo 12  $\mu\text{m}$  con rivestimento in Cr3+
- marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla Direttiva 89/106/CEE, in conformità alla normativa EN 14592:2008
- omologazione rilasciata dall'Istituto Tedesco per l'Edilizia (Deutsches Institut für Bautechnik)

## ■ GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE



Diametro nominale	$d_1$	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Diametro testa	$d_k$	[mm]	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
Diametro nocciolo	$d_2$	[mm]	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
Diametro gambo	$d_s$	[mm]	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
Spessore testa	$t_1$	[mm]	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50	5,80	7,20
Diametro preforo <sup>(1)</sup>	$d_v$	[mm]	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Momento caratteristico di snervamento	$M_{y,k}$	[Nm]	2,1	3,0	4,1	5,4	9,5	20,1	35,8	48,0
Parametro caratteristico di resistenza ad estrazione <sup>(2)</sup>	$f_{ax,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
Densità associata	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	350	350	350	350	350	350	350	350
Parametro caratteristico di resistenza ad estrazione <sup>(3)</sup>	$f_{ax,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Densità associata	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	500	500	500	500	500	500	500	500
Parametro caratteristico di penetrazione della testa <sup>(2)</sup>	$f_{head,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Densità associata	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	350	350	350	350	350	350	350	350
Parametro caratteristico di penetrazione della testa <sup>(3)</sup>	$f_{head,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Densità associata	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	500	500	500	500	500	500	500	500
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{tens,k}$	[kN]	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9

## CONTROLLO DELLA DOCUMENTAZIONE

Tutti i materiali e i prodotti per uso strutturale devono essere qualificati dal produttore secondo le modalità indicate nel capitolo 11 delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” approvate con D.M. 17 gennaio 2018.

E' onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, acquisire e verificare la documentazione di qualificazione.

## METODO E IPOTESI DI CALCOLO

I calcoli sono stati eseguiti a seguito di indagini esperite in sito secondo le regole della Scienza delle Costruzioni nel rispetto delle norme vigenti in materia. Le verifiche degli elementi strutturali sono condotte con il metodo agli “Stati limite”. Il sistema di misura usato nei calcoli è il Sistema Internazionale in cui si è ritenuta valida la relazione  $1 \text{ Kg} = 10 \text{ N} = 1 \text{ daN}$ . Circa le altre prescrizioni esecutive si

richiamano le disposizioni di cui alle norme tecniche vigenti emanate dal  
Ministero delle Infrastrutture.

Enna li 10/05/2022

**I progettisti delle strutture**

*Dott. Ing. Massimo Vicari*

*Dott. Ing. Paolo Vicari*

***Ing. Massimo Vicari***  
Via Piazza Armerina, 13 – Enna – 94100  
Cell. 3393773795