

# REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO IN DERUTA CAPOLUOGO

R.U.P. : geom. Fabio Tamantini

Responsabile Area LL.PP. : geom. Marco Ricciarelli

SETTANTA 7  
PROGETTO ARCHITETTICO

DER\_DE\_STRU\_003

NOVEMBRE 2021

## Relazione sui materiali

### RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

SETTANTA7

arch. Daniele  
Rangone

Abacus S.r.l.



arch. Elena Rionda



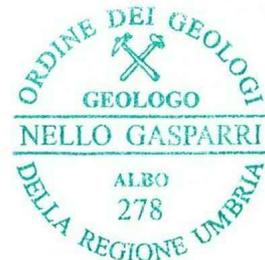
arch. M.S.Pirocchi

Maurizio  
Sabatino  
PIROCCHI

N. 556

Sez. A/a  
Architetto

SGA Studio Geologi Associati





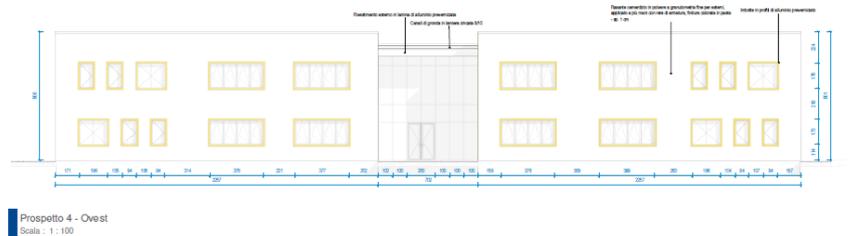
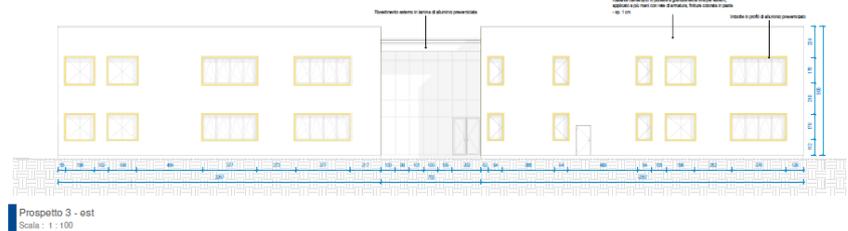
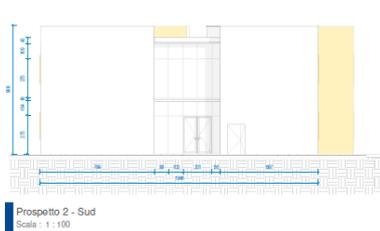
## SOMMARIO

Sommario .....	1
1 Premessa .....	2
2 Caratteristiche dei materiali .....	2
2.1 Cemento armato .....	2
2.1.1 Calcestruzzo magro .....	3
2.1.2 Calcestruzzo per fondazioni.....	4
2.1.3 Acciaio da c.a. ....	5
2.1.4 Copriferro .....	5
2.2 Acciaio da carpenteria .....	7
2.2.1 Acciaio per carpenteria metallica.....	7
2.2.2 Bulloni.....	7
2.2.3 Classe di esecuzione.....	8
2.3 Legno per pannelli X-Lam e tavolato .....	10
2.4 Legno lamellare .....	11
2.4.1 Legno lamellare per copertura .....	11
2.4.2 Viti, tasselli, bulloni, angolari e piastre per collegamenti lignei .....	12



## 1 PREMESSA

Il presente documento descrive la relazione sui materiali delle opere strutturali relative al progetto definitivo-esecutivo dei lavori per la realizzazione della nuova scuola secondaria di primo grado di Deruta (Perugia) in base a quanto definito ai sensi del punto 8.4.2 del D.M. 17.01.18 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”.



## 2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### 2.1 Cemento armato

Le prescrizioni del calcestruzzo in termini di classe di resistenza, classe di consistenza, al getto massimo dell’aggregato e la classe di esposizione ambientale si è fatto riferimento a quanto prescritto alla norma UNI EN 206:2014.

Le indicazioni in merito ai processi di maturazione e procedure di posa in opera, si fa riferimento alla norma UNI EN 13670 ed alla *Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale ed alla Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera*.

Per le classi di resistenza normalizzate, per calcestruzzo normale si fa riferimento alla norma UNI EN 206 e nella UNI 11104.





2.1.1 Calcestruzzo magro

CLASSE DI RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO			C12/15
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA A COMPRESIONE</b>			
Resistenza cubica caratteristica	$R_{ck}$	15.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck}$	12.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica media	$f_{cm}$	20.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di progetto	$f_{cd}$	6.80	[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA A TRAZIONE</b>			
Resistenza caratteristica	$f_{ctk}$	1.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza media	$f_{ctm}$	1.57	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di progetto	$f_{ctd}$	0.73	[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DI ADERENZA</b>			
Resistenza caratteristica tangenziale	$f_{bk}$	2.48	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di progetto tangenziale	$f_{bd}$	1.65	[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>MODULO ELASTICO</b>			
Modulo elastico	$E_{cm}$	27085	[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>COEFFICIENTE DI POISSON</b>			
Coefficiente di poisson	$\nu$	0.2	[-]
<b>COEFFICIENTE DI DILAZIONE TERMICA</b>			
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	0.00001	[1/C°]
<b>CLASSE DI ESPOSIZIONE</b>	<b>X0</b>	Calcestruzzo privo di armatura	
Minima classe di resistenza	C12/15		
Massimo rapporto a/c	-		
<b>CLASSE DI CONSISTENZA</b>	<b>S4</b>	Consistenza fluida	





2.1.2 Calcestruzzo per fondazioni

CLASSE DI RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO			C25/30
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA A COMPRESIONE</b>			
Resistenza cubica caratteristica	$R_{ck}$	30.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck}$	25.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica media	$f_{cm}$	33.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di progetto	$f_{cd}$	14.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA A TRAZIONE</b>			
Resistenza caratteristica	$f_{ctk}$	1.80	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza media	$f_{ctm}$	2.56	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di progetto	$f_{ctd}$	1.20	[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DI ADERENZA</b>			
Resistenza caratteristica tangenziale	$f_{bk}$	4.04	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di progetto tangenziale	$f_{bd}$	2.69	[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>MODULO ELASTICO</b>			
Modulo elastico	$E_{cm}$	31476	[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>COEFFICIENTE DI POISSON</b>			
Coefficiente di poisson	$\nu$	0.2	[-]
<b>COEFFICIENTE DI DILAZIONE TERMICA</b>			
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	0.00001	[1/C°]
<b>CLASSE DI ESPOSIZIONE</b>	<b>XC2</b>	Bagnato, raramente asciutto.	
Minima classe di resistenza	C25/30		
Massimo rapporto a/c	0.6		
<b>CLASSE DI CONSISTENZA</b>	<b>S4</b>	Consistenza fluida	



### 2.1.3 Acciaio da c.a.

Per le caratteristiche meccaniche dell'acciaio B450C si è fatto riferimento a quanto riportano nella Tab. 11.3.I a delle NTC2018, riportate in seguito.

ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO B450C			
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA A SNERVAMENTO			
Resistenza caratteristica	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di progetto	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA A ROTTURA			
Resistenza caratteristica	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di progetto	$f_{td}$	469.57	[N/mm <sup>2</sup> ]
MODULO ELASTICO			
Modulo elastico	E	206000	[N/mm <sup>2</sup> ]

### 2.1.4 Copriferro

Per quanto riguarda le prescrizioni minime di spessore di copriferro, si fa riferimento alle indicazioni correlate contenute nelle NTC e nella circolare del 21.01.19 "Applicazione norme tecniche per le costruzioni", par. C4.1.6.1.3 e Tab C4.1.IV.

Tab. C4.1.IV Circolare 21/01/2019

$C_{min}$	$C_0$	Condizioni ambientali	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$
C25/30	C35/45	Ordinarie	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	Aggressive	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	Molto aggressive	35	40	40	45	45	50	50	50

Si riportano in seguito le classi di esposizione con le relative descrizioni impiegate per i vari elementi strutturali:

- XC0 per le opere di sottofondazione.
  - XC2 per le opere in fondazione; Le condizioni ambientali corrispondenti secondo quanto prescritto al 4.1.2.2.4.3 sono di tipo Ordinario.



Classe di esposizione norma UNI 9858	Classe di esposizione norma UNI 11104 e UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
1	X0	Calcestruzzo privo di armatura tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o	-	C12/15	
2a	XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	0.60	C25/30	

X	Condizioni ambientali	Classe di esposizione						
	Ordinarie	X0	XC1	XC2	XC3	XF1		
Aggressive	XC4	XD1	XS1	XA1	XA2	XF2	XF3	
Monte aggressive	XD2	XD3	XS2	XS3	XA3	XF4		

Considerando una vita nominale pari a 50 anni, l'impiego di distanziatori e le tolleranze di posa si ottengono i seguenti valori minimi per i vari elementi strutturali:

COPRIFERRO FONDAZIONI				X		
	C <sub>min</sub>	C <sub>0</sub>	Condizioni ambientali	barre da c.a. altri elementi		
				C ≥ C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C ≤ C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> > C
X	C25/30	C35/45	Ordinarie	30	35	40
	C30/37	C40/50	Aggressive	40	45	50
	C35/45	C45/55	Molto aggressive	50	55	60
			Copriferro barre da c.a. altri elementi			35

Sono stati adottati valori del copriferro minimo pari a 35 mm.



## 2.2 Acciaio da carpenteria

L'esecuzione delle strutture in acciaio dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI EN 1090-2: 2011 "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio-Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio".

### 2.2.1 Acciaio per carpenteria metallica

Per le prescrizioni si rimanda a quanto già espresso al paragrafo precedente 3.1.1., si riportano in seguito le caratteristiche meccaniche del materiale ricavate da Tab. 4.2.I. delle NTC2018.

ACCIAIO S275 JR			
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA A SNERVAMENTO			
Resistenza caratteristica	$f_{yk}$	275.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di progetto	$f_{yd}$	261.90	[N/mm <sup>2</sup> ]
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA A ROTTURA			
Resistenza caratteristica	$f_{tk}$	430.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di progetto	$f_{td}$	409.52	[N/mm <sup>2</sup> ]
MODULO ELASTICO			
Modulo elastico	E	210000	[N/mm <sup>2</sup> ]
CLASSE DI ESECUZIONE			EXC3c)

7

### 2.2.2 Bulloni

Gli elementi di collegamento impiegati nelle unioni a taglio devono soddisfare i requisiti di cui alla norma UNI EN 15048-1 e recare la marcatura CE.

Le caratteristiche di tensione e snervamento e rottura sono state dedotte a partire dalla classe di resistenza 8.8. (UNI EN ISO 898-1:2013) mediante la Tab. 11.3.XIII.b della NTC2018.

BULLONI 8.8			
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA			
Resistenza caratteristica a snervamento	$f_{yk}$	640.00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a rottura	$f_{tk}$	800.00	[N/mm <sup>2</sup> ]



2.2.3 Classe di esecuzione

Per l'opera in esame la classe di esecuzione risulta così definita:

Classe di Conseguenza	(UNI EN 1990-2:2018, Annesso B, Tabella B1)	CC3
Categoria di Servizio	(UNI EN 1090-2:2018, Annesso B, Tabella B1)	SC1
<b>Classe di Esecuzione</b>	(UNI EN 1090-2:2018, Annesso B, Tabella B3)	<b>EXC3c)</b>

La classe di Conseguenza è stata ricavata dalla tabella B1, Annesso B, della UNI EN 1990-2-2018.

Classe di Conseguenza			
	Classe	Danno	Esempi di edificio ed opere di ingegneria civile
X	CC3	Danni elevati per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali molto gravi	Tribune, edifici pubblici ove le conseguenze di un crollo sono molto gravi (ad es. sala da concerto)
	CC2	Danni medi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali molto gravi	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici dove i danni per crollo sono medi (es. edificio per uffici)
	CC1	Danni bassi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali molto gravi	Edifici agricoli dove le persone normalmente non entrano (es. magazzini), serre

8

Mentre per la categoria di servizio si è fatto riferimento alla tabella B1, Annesso B, della UNI EN 1990-2-2018.

Prospetto B.1_Criteri suggeriti per le categorie di servizi		
	Categorie	Criteri
X	SC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strutture e componenti progettate solo per azioni quasi statiche (Esempio: Edifici)</li> <li>• Strutture e componenti per connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con bassa attività sismica e in DCL*</li> <li>• Strutture e componenti progettate per le azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento</li> </ul>
	SC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strutture e componenti progettate per le azioni fatica secondo EN 1993 [Esempi: Ponti stradali e ferroviari, gru (Classe da S1 a S9)**], strutture suscettibili alle vibrazioni indotte dal vento, dalla folla eo dalla rotazione di macchine]</li> <li>• Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con</li> </ul>
		* DCL,DCM,DCH: classi di suscettibilità secondo la EN 1998-1
		** Per la classificazione delle azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento, vedere EN 1991-3 e EN 13001-1



La classe di esecuzione è stata individuata dalle due classi definite precedentemente mediante la tab. C-1 riportata in seguito:

X			
<b>Tabella C.1-Scelta della classe di esecuzione</b>			
	Classe di affidabilità o classe di conseguenza	Azioni statiche, quasi-statiche o simiche DCL <sup>a)</sup>	Azioni fatica o simiche DCM o DCH <sup>a)</sup>
X	RC3 o CC3	EXC3 <sup>c)</sup>	EXC3 <sup>c)</sup>
	RC2 o CC2	EXC2	EXC3
	RC1 o CC1	EXC1	EXC2

<sup>a</sup> Classe di duttilità sismica definita in EN 1998-1: Bassa= DCL; Media= DCM; Alta=DCH  
<sup>b</sup> Vedi EN 1993-1-9  
<sup>c</sup> EXC4 può essere impiegata per le strutture con estreme conseguenze in caso di crisi strutturale



## 2.3 Legno per pannelli X-Lam e tavolato

LEGNO X-LAM C24			
RESISTENZE			
Flessione	$f_{m,k}$	24	[N/mm <sup>2</sup> ]
Trazione parallela	$f_{t,0,k}$	14	[N/mm <sup>2</sup> ]
Trazione perpendicolare	$f_{t,90,k}$	0.4	[N/mm <sup>2</sup> ]
Compressione parallela	$f_{c,0,k}$	21	[N/mm <sup>2</sup> ]
Compressione perpendicolare	$f_{c,90,k}$	2.5	[N/mm <sup>2</sup> ]
Taglio	$f_{v,k}$	2.5	[N/mm <sup>2</sup> ]
RIGIDENZE			
Modulo di elasticità parallelo medio	$E_{0,mean}$	11000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità parallelo 5-percentile	$E_{0,05}$	7400	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità perpendicolare medio	$E_{90,mean}$	370	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo di taglio medio	$G_{mean}$	690	[N/mm <sup>2</sup> ]
MASSA VOLUMICA			
Massa volumica caratteristica	$\rho_{mean}$	4.5	[kN/m <sup>3</sup> ]





## 2.4 Legno lamellare

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080 e recanti marcatura CE.

Le singole tavole, per la composizione di legno lamellare dovranno soddisfare i requisiti della norma armonizzata UNI EN 14081-1.

I pannelli a base di legno per uso strutturale debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 13986.

### 2.4.1 Legno lamellare per copertura

LEGNO LAMELLARE GL24h			
RESISTENZE			
Flessione	$f_{m,k}$	24	[N/mm <sup>2</sup> ]
Trazione parallela	$f_{t,0,k}$	19.2	[N/mm <sup>2</sup> ]
Trazione perpendicolare	$f_{t,90,k}$	0.5	[N/mm <sup>2</sup> ]
Compressione parallela	$f_{c,0,k}$	24.0	[N/mm <sup>2</sup> ]
Compressione perpendicolare	$f_{c,90,k}$	2.5	[N/mm <sup>2</sup> ]
Taglio	$f_{v,k}$	3.5	[N/mm <sup>2</sup> ]
Rolling shear	$f_{r,k}$	1.2	[N/mm <sup>2</sup> ]
RIGIDEZZE			
Modulo di elasticità parallelo medio	$E_{0,mean}$	11500	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità parallelo 5-percentile	$E_{0,05}$	9600	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità perpendicolare medio	$E_{90,mean}$	300	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità perpendicolare 5-percentile	$E_{90,05}$	250	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo di taglio medio	$G_{mean}$	650	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo di taglio 5-percentile	$G_{05}$	540	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo di taglio rotolamento medio	$G_{r,mean}$	65	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo di taglio rotolamento 5-percentile	$G_{r,05}$	54	[N/mm <sup>2</sup> ]
MASSA VOLUMICA			
Massa volumica caratteristica	$\rho_k$	3.85	[kN/m <sup>3</sup> ]
Massa volumica caratteristica	$\rho_{mean}$	4.20	[kN/m <sup>3</sup> ]



2.4.2 Viti, tasselli, bulloni, angolari e piastre per collegamenti lignei

<b>BULLONI tipo Rothoblaas kox 10</b>			
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA</b>			
Classe bullone	cl	8.80	
diametro	d	1.00	[cm]

<b>SPINOTTI tipo Rothoblaas STA16</b>			
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA</b>			
Diametro	d	1.60	[cm]
Resistenza a trazione	$F_{uk}$	4700.00	[daN/cm <sup>2</sup> ]

<b>CHIODI FILETTATI tipo Rothoblaas ANCKER 4*60 - 6*60</b>			
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA</b>			
Diametro	d	0.4 - 0.6	[cm]
Resistenza a trazione	$F_{uk}$	6000.00	[daN/cm <sup>2</sup> ]

<b>VITI tipo Rothoblaas HBS 8*160</b>			
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA</b>			
Diametro	d	0.80	[cm]
Resistenza a trazione	$F_{uk}$	10000.00	[daN/cm <sup>2</sup> ]

<b>TASSELLI tipo SITA ACCIAIO CE-TTSK 10*75 - 12*90 - 16*150</b>			
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA</b>			
Diametro nominale	$D_{nom}$	1 - 1.2 - 1.6	[cm]
Lunghezza effettiva dell'ancorante	$L_{ef}$	6.0 - 7.0 - 8.5	[cm]
Minimo interasse consentito	$S_{min}$	6.0 - 7.0 - 8.5	[cm]
Rottura a trazione caratteristica	$NR_{k,s}$	3090.0 - 4160.0 - 7980	[daN]
resistenza caratteristica a taglio	$VR_{k,s}$	1660.0 - 2610.0 - 5100.0	[daN]



<b>TASSELLI tipo Fischer EXA M16</b>			
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA</b>			
Diametro nominale	Dnom	1.60	[cm]
Lunghezza effettiva dell'ancorante	Lef	8.50	[cm]
Minimo interasse consentito	Smin	8.50	[cm]
Rottura a trazione caratteristica	NRk,s	6200.00	[daN]
resistenza caratteristica a taglio	VRk,s	3500.00	[daN]

<b>TASSELLI CHIMICI tipo Rotho Blaas M12*180 Gebofix Pro VE-SF cl.5.8</b>			
<b>CARATTERISTICHE DI RESISTENZA</b>			
Diametro nominale	Dnom	1.20	[cm]
Lunghezza effettiva dell'ancorante	Lef	18.00	[cm]
Minimo interasse consentito	Smin	6.00	[cm]
Rottura a trazione caratteristica	NRk,s	4200.00	[daN]
resistenza caratteristica a taglio	VRk,s	2100.00	[daN]



Angolare a trazione KR Rothoblaas WKR135 6 ChiodiAnker 4,0x60			
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA			
resistenza caratteristica a trazione	F1,k	726.00	[daN]
Nastro forato a trazione Rothoblaas nastro forato 60x1.5 - 3 fori S350GD			
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA			
descrizione		S350GD	
modulo di elasticità longitudinale	E	2100000.00	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Piastra a trazione legno-C.A Rothoblaas WHT PLATE 440 18 Chiodi LBA 4,0x60			
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA			
resistenza caratteristica a trazione lato legno	F1,kW	3470.00	[daN]
resistenza caratteristica a trazione lato acciaio	F1,kS	3480.00	[daN]
Angolare a taglio legno-C.A Rothoblaas TTF200 - 10 Chiodi Anker 4,0x60 + 2 tasselli interni			
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA			
resistenza caratteristica a taglio lato legno	F23,k	726.00	[daN]
Angolare a taglio legno-C.A Rothoblaas TCN240 - 36 Chiodi Anker 4,0x60 + 2 tasselli interni			
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA			
resistenza caratteristica a taglio lato legno	F23,k	3030.00	[daN]
Angolare a taglio legno-C.A Rothoblaas TTF200 - 10 Chiodi Anker 4,0x60 + 2 tasselli esterni			
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA			
resistenza caratteristica a taglio lato legno	F23,k	1510.00	[daN]
Angolare a taglio legno-legno Rothoblaas WVS9050 Chiodatura totale 11 + 8 Chiodi Anker 4x60			
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA			
resistenza caratteristica a taglio lato legno	F23,k	935.00	[daN]
Angolare a taglio legno-legno Rothoblaas TTF200 - 25 Chiodi Anker 4,0x60			
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA			
resistenza caratteristica a taglio lato legno	F23,k	3100.00	[daN]