

## INTERVENTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU

### Progetto Definitivo / Esecutivo

## DEMOLIZIONE CON RICOSTRUZIONE ED AMPLIAMENTO DI ASILO NIDO COMUNALE "IL PICCOLO PRINCIPE" Via Locatelli, Sesto Calende (VA)

#### Impresa Affidataria:

**TRABANO** S.r.l.  
COSTRUZIONI EDILI

Impresa Tabano S.r.l - Via dell'Industria 5 - Venegono Inferiore (VA)

#### Progettisti ATP:

##### Capogruppo:



**ing. Alberto Mazzucchelli**  
Ord. Ingegn. Prov. Varese n°1625  
SIA n°160796

**arch. Roberto Pozzi**  
Ordine degli Architetti della  
Provincia di Varese n°1017

**arch. Maurizio Mazzucchelli**  
Ord. Arch. Prov. Varese n°1213  
Consulente CasaClima ID 090175

Via Europa 54, Morazzone (VA) - Passaggio Duomo 2 Milano (MI) - Tel 0332870777 - [www.mpm.it](http://www.mpm.it) - [info@mpm.it](mailto:info@mpm.it)

##### Co - progettisti:



**ing. Luca Santarelli**

Via Galliani 66/ter  
Casale Litta (VA)

**Bottelli ing. Roberto**

**ing. Roberto Bottelli**

Via Cellini 3  
Varese (VA)



**ing. Davide Lodi Rizzini**

Via Papa Giovanni XXIII 8  
Capiago Intimiano (CO)



**ing. Pasquale Iommazzo**

Via Carnia 134  
Varese (VA)

#### Giovane Professionista:



**ing. Simone Cattaneo**

Via Marconi 36  
Azzate (VA)

#### Collaboratori:

arch. Silvana Garegnani  
arch. Giacomo Mazzucchelli  
arch. Gianluca Buzzi

ing. Marco Lanfranconi  
ing. Gabriele Zampini  
ing. Giorgio Parpinel

tavola nr.

# ST RL.03

### Relazione sui materiali impiegati

commessa

1385.02

scala

data

20/11/2023

aggiornamento

00

data aggiornamento

-

approvato il

-

# 1 MATERIALI

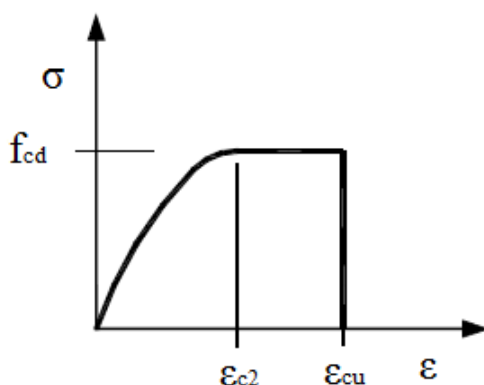
## 1.1 Calcestruzzo armato

### Calcestruzzo per getti in c.a. – C25/30

Resistenza caratteristica a compressione cubica	$R_{ck}$	=		30.00	MPa
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck}$	=	$0.83 \times R_{ck}$	= 24.90	MPa
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm}$	=	$f_{ck} + 8$	= 32.90	MPa
Modulo elastico	$E_c$	=	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	= 31447	MPa
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm}$	=	$0.3 \times f_{ck}^{2/3}$	= 2.56	MPa
Resistenza a trazione caratteristica (frattile 5%)	$f_{ctk}$	=	$0.7 \times f_{ctm}$	= 1.79	MPa
Classe di esposizione				XC1-XC2	
Diametro massimo degli inerti				25	mm
Slump				S4	
Stato Limite Ultimo					
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_c$	=		1.50	
Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc}$	=		0.85	
Resistenza a compressione di calcolo	$f_{cd}$	=	$\alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$	= 14.11	MPa
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd}$	=	$f_{ctk} / \gamma_c$	= 1.19	MPa
Stato Limite di Esercizio					
Tensione max. di compressione - comb. RARA	$\sigma_c$	<	$0.60 \times f_{ck}$	= 14.94	MPa
Tensione max. di compressione - comb. QP	$\sigma_c$	<	$0.45 \times f_{ck}$	= 11.21	MPa

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

In particolare, viene utilizzato il diagramma parabola-rettangolo riportato in figura.



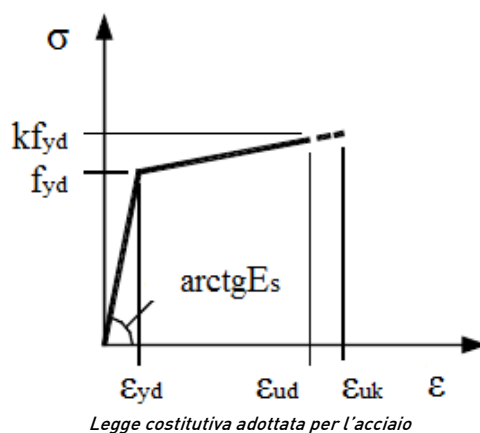
Legge costitutiva adottata per il calcestruzzo (parabola-rettangolo).

## Acciaio B450C per armatura lenta in barre

Tensione caratteristica di rottura (frattile 5%)	$f_{tk}$	=	540.00	MPa
Tensione caratteristica di snervamento (frattile 5%)	$f_{yk}$	=	450.00	MPa
Stato Limite Ultimo				
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_s$	=	1.15	
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{yd}$	=	$f_{yk}/\gamma_s$	391.30 MPa
Stato Limite di Esercizio				
Tensione max. di trazione	$\sigma_s$	<	$0.80 \times f_{yk}$	= 360.00 MPa

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.3 del D.M. 17 gennaio 2018.

In particolare, viene utilizzato il modello bilineare incrudente riportato in figura.



## Prescrizioni esecutive

Si raccomanda l'utilizzo di distanziatori per garantire i copriferro prescritti.

Per eventuali interruzioni del getto di calcestruzzo, disporre le giunzioni, d'intesa con la Direzione Lavori, in corrispondenza delle zone a momento nullo con scarpata ortogonale alle azioni di taglio.

## 1.2 Acciaio per carpenteria

Per l'acciaio utilizzato, di tipo minimo S275 (EN 10025-2), sono riportati i valori di:

- $E_s = 210000$  Modulo elastico [N/mm<sup>2</sup>]
- $\gamma_{M0} = 1.05$  Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni
- $\gamma_{M1} = 1.05$  Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità
- $\gamma_{M2} = 1.1$  Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità (ponti stradali e ferroviari)
- $\gamma_{M3} = 1.25$  Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni tese nei riguardi della frattura

Per spessore nominale dell'elemento minore di 40 mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 430$  Tensione caratteristica di rottura [N/mm<sup>2</sup>]
- $f_{yk} = 275$  Tensione caratteristica di snervamento [N/mm<sup>2</sup>]
- $f_{yd} = 261.90$  Tensione di progetto di snervamento [N/mm<sup>2</sup>]

Per spessore nominale dell'elemento maggiore di 40 mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 410$  Tensione caratteristica di rottura [N/mm<sup>2</sup>]
- $f_{yk} = 255$  Tensione caratteristica di snervamento [N/mm<sup>2</sup>]
- $f_{yd} = 242.86$  Tensione di progetto di snervamento [N/mm<sup>2</sup>]

### 1.2.1 Controllo sull'acciaio da carpenteria in opera

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t. Il saggio consiste di uno spezzone di profilato di lunghezza pari ad almeno 500 mm, da cui vengono estratti i campioni necessari per le prove.

Deve essere effettuata una prova di trazione su ogni campione estratto per la determinazione di: tensione di rottura, tensione di snervamento, tensione all'1% di deformazione totale, limite elastico allo 0.1 % di deformazione totale.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al paragrafo 11.3.1.7, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra.

I risultati delle prove sono considerati compatibili con quelli ottenuti in stabilimento se nessuno dei valori minimi sopra indicati è inferiore ai corrispondenti valori caratteristici garantiti dal produttore.

### 1.3 Legno nuova copertura

Per le verifiche degli elementi in legno costituenti la nuova copertura si è assunto un legno lamellare di abete incollato, classe GL24h, con le seguenti caratteristiche meccaniche:

Valori caratteristici di resistenza e modulo elastico		GL24h	GL24c	GL28h	GL28c	GL32h	GL32c	GL36h	GL36c
<b>Resistenze (MPa)</b>									
flessione	$f_{m,g,k}$	24		28		32		36	
trazione parallela alla fibratura	$f_{t,0,g,k}$	16,5	14,0	19,5	16,5	22,5	19,5	26	22,5
trazione perpendicolare alla fibratura	$f_{t,90,g,k}$	0,40	0,35	0,45	0,40	0,50	0,45	0,60	0,50
compressione parallela alla fibratura	$f_{c,0,g,k}$	24,0	21,0	26,5	24,0	29,0	26,5	31,0	29,0
compressione perpendicolare alla fibratura	$f_{c,90,g,k}$	2,7	2,4	3,0	2,7	3,3	3,0	3,6	3,3
taglio	$f_{v,g,k}$	2,7	2,2	3,2	2,7	3,8	3,2	4,3	3,8
<b>Modulo elastico (GPa)</b>									
modulo elastico medio parallelo alle fibre	$E_{0,g,mean}$	11,6	11,6	12,6	12,6	13,7	13,7	14,7	14,7
modulo elastico caratteristico parallelo alle fibre	$E_{0,g,05}$	9,4	9,4	10,2	10,2	11,1	11,1	11,9	11,9
modulo elastico medio perpendicolare alle fibre	$E_{90,g,mean}$	0,39	0,32	0,42	0,39	0,46	0,42	0,49	0,46
modulo di taglio medio	$G_{g,mean}$	0,72	0,59	0,78	0,72	0,85	0,78	0,91	0,85
<b>Massa volumica (kg/m<sup>3</sup>)</b>									
Massa volumica caratteristica	$\rho_{g,k}$	380	350	410	380	430	410	450	430