

## Verifica di travi rettangolari in CA

Il presente documento riporta le verifiche delle travi in calcestruzzo armato secondo le indicazioni delle norme tecniche di cui al D.M. 17.01.2018.

### Legenda

#### Dati di input (in ordine di inserimento)

- Classe CLS - Classe di resistenza del calcestruzzo
- Acciaio - Tipo di acciaio o valore caratteristico della resistenza a snervamento
- $E_{sm}$  - Modulo elastico dell'acciaio
- $m$  - Coefficiente di omogeneizzazione
- B - Larghezza della sezione rettangolare
- H - Altezza della sezione rettangolare
- n° barre,  $\varnothing$ ,  $d$ ,  $s$ ,  $A_s$  - Numero, diametro, altezza utile, passo e area efficace dell'armatura

#### Dati di output (in ordine di calcolo)

- $f_{ck}$  - Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo
- $f_{cd}$  - Valore della resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo
- $f_{cm}$ ,  $f_{ctm}$  - Valore della resistenza media a compressione cilindrica e a trazione del calcestruzzo
- $E_{cm}$  - Modulo elastico del calcestruzzo
- $\epsilon_{cu}$  - Deformazione ultima di progetto del calcestruzzo
- $\epsilon_{c1}$  - Deformazione ultima di progetto del calcestruzzo per compressione centrata
- $f_{yk}$  - Valore caratteristico della tensione di snervamento dell'armatura
- $f_{yd}$  - Valore della resistenza di progetto dell'acciaio
- $\epsilon_{sy}$  - Deformazione al limite elastico dell'acciaio
- $\epsilon_{sd}$  - Deformazione ultima di progetto dell'acciaio
- $m_{ist}$  - Coefficiente di omogeneizzazione per carichi di breve durata
- $A_{s,min}$  - Area dell'armatura longitudinale minima in zona tesa
- $A_{s,max}$  - Area dell'armatura longitudinale massima in zona tesa o compressa
- $A_c$  - Area della sezione trasversale di calcestruzzo
- $X_{nf}$ ,  $X_{f,ist}$ ,  $X_f$  - Posizione dell'asse neutro per situazioni non fessurata, fessurata istantanea e fessurata
- $M_f$  - Momento flettente di prima fessurazione
- $I_{f,istr}$ ,  $I_f$  - Momento di inerzia per situazioni fessurata istantanea e fessurata
- $A_{sd}$  - Area della sezione resistente in acciaio di progetto
- $\rho$  - Rapporto geometrico d'armatura
- $c$  - Copriferro dell'armatura (longitudinale o trasversale)
- $A_{st,min}$  - Sezione complessiva minima delle staffe
- $s_{max}$  - Passo massimo delle staffe
- $\omega_s$ ,  $\omega_w$  - Rapporto meccanico di armatura longitudinale e trasversale
- $\psi$  - Rapporto tra la resistenza modello del calcestruzzo e la resistenza ultima
- $\delta_G$  - Rapporto tra le posizioni di risultante di compressione del calcestruzzo e asse neutro
- $x$  - Distanza dell'asse neutro dal bordo superiore della trave
- $\xi$  - Rapporto adimensionalizzato tra  $x$  e  $d$
- $\epsilon_c$ ,  $\epsilon_s^1$ ,  $\epsilon_s$  - Deformazione allo stato limite ultimo del calcestruzzo e delle armature sup. e inf.
- $R$  - Risultante delle forze agenti sulla porzione compressa del calcestruzzo
- $F_s^1$ ,  $F_s$  - Risultante delle forze agenti sulle armature sup. e inf.
- $z$  - Braccio risultante tra l'armatura inferiore e il punto di applicazione della risultante  $R$
- $\zeta$  - Rapporto adimensionalizzato tra  $z$  e  $d$
- $M_{Rd}$  - Momento flettente resistente ultimo di progetto
- $k$  - Coefficiente per il calcolo della resistenza a taglio di travi non armate a taglio
- $V_{min}$  - Resistenza tangenziale minima del calcestruzzo
- $V_{Rd}$  - Taglio resistente di progetto
- $V_{Rsd}$  - Taglio resistente di progetto lato armatura
- $V_{Rcd}$  - Taglio resistente di progetto lato calcestruzzo

### Normativa di riferimento

D.M. 17.01.2018 - Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni, Ministero Infrastrutture e Trasporti  
 Circ. Min. n.7 del 21.01.2019 - Istruzioni per l'applicazione ... , Ministero delle Infrastrutture e Trasporti

### Versione

STC201803-Travi



**Verifica di trave in CA**

Oggetto: \_\_\_\_\_

**Caratteristiche dei materiali**

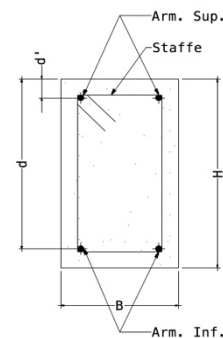
Classe CLS **C25/30**

$f_{ck} = 25,00$  Mpa       $E_{cm} = 31476$  Mpa  
 $f_{cd} = 14,17$  Mpa       $\epsilon_{cu} = -0,0035$   
 $f_{cm} = 33,00$  Mpa       $\epsilon_{c1} = -0,002$   
 $f_{ctm} = 2,56$  Mpa  
 $f_{ctk} = 2,15$  Mpa

Acciaio **B450C**

$f_{yk} = 450$  Mpa       $E_{sm} = 210000$  Mpa  
 $f_{yd} = 391,30$  Mpa       $\epsilon_{sy} = 0,001863$   
                                   $\epsilon_{sd} = 0,01$

$m_{ist} = 6,67$   
 $m = 15$



**Caratteristiche geometriche**

Sezione in calcestruzzo

$B = 25$  cm       $x_{nf} = 12,50$  cm       $M_f = 6,00$  kN m  
 $H = 25$  cm       $x_{f,ist} = 4,97$  cm       $I_{f,ist} = 5662$  cm<sup>4</sup>  
 $A_c = 625$  cm<sup>2</sup>       $x_f = 6,60$  cm       $I_f = 10806$  cm<sup>4</sup>

Armatura longitudinale

$c = 4,3$  cm  
 $A_{s,min} = 0,74$  cm<sup>2</sup> - [4.1.45] §4.1.6.1.1 DM 17.01.18       $L_{zd} = 37,5$  cm  
 $A_{s,max} = 25,00$  cm<sup>2</sup> - §4.1.6.1.1 DM 14.01.08

	n° barre	∅ barre (mm)	d (cm)	A <sub>s</sub> (cmq)	A <sub>sd</sub> (cmq)	ρ
Arm. Sup.	2	14	5	3,08	3,08	0,0049
Arm. Inf.	2	14	20	3,08	3,08	0,0049
					$\rho_{comp,zd} =$	0,0025

Armatura trasversale

$c = 3,7$  cm  
 $A_{st,min} = 375$  mm<sup>2</sup>/m - §4.1.6.1.1       $l_{ganci} = 6$  cm - §7.4.6.2.1  
 $s_{max} = 16$  cm - §4.1.6.1.1       $s_{max,zd} = 5$  cm - §7.4.6.2.1

	∅ barre (mm)	s (cm)	A <sub>sw</sub> (mm <sup>2</sup> )	A <sub>st</sub> (mm <sup>2</sup> /m)
Arm. Trasv.	6	15	57	377

**Momento resistente per flessione retta**

$\omega_s = 0,170$        $x = 4,74$  cm       $\xi = 0,237$   
                           $z = 18,49$  cm       $\zeta = 0,924$   
  
 $\epsilon_c = -0,00310$        $\psi = 0,785$        $R = -131692$  N  
 $\epsilon_s' = 0,00017$        $\delta_G = 0,319$        $F_S' = 11218$  N  
 $\epsilon_s = 0,01000$             $F_S = 120473$  N

$M_{Rd} = 22,67$  kN m

**Taglio resistente senza armatura a taglio**

$V_{Rd} = 28$  kN       $k = 2,000$        $v_{min} = 0,4950$

**Taglio resistente con armatura a taglio**

$V_{Rsd} = 67$  kN       $\omega_w = 0,084$        $\cot\theta = 2,50$   
 $V_{Rcd} = 110$  kN  
 $V_{Rd} = 67$  kN

**Note:**

Per i materiali sono stati utilizzati i seguenti coefficienti di sicurezza:  $\gamma_c = 1,5$ ;  $\gamma_s = 1,15$ ;  $\alpha_{cc} = 0,85$ .  
 Lunghezza minima delle sovrapposizioni  $40\phi$  (56 cm), lunghezza minima delle sovrapposizioni  $80\phi$  (112 cm).  
 Lunghezza minima di ancoraggio per armatura piegate con angoli tra 90 e 150°  $28\phi$  (40 cm).  
 Diametro minimo delle staffe 6 mm.  
 La prima staffa deve distare non più di 5 cm dalla sezione a filo pilastro