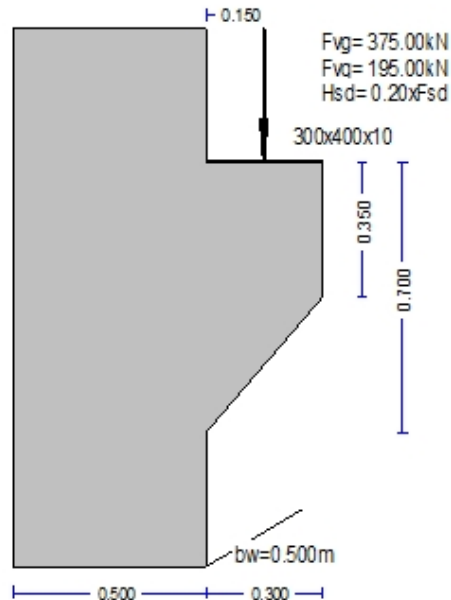


1. MENSOLA-01

Mensola

(EC2 EN1992-1-1:2004, UNI EN1990-1-1:2004,)

C40/50 - B450C



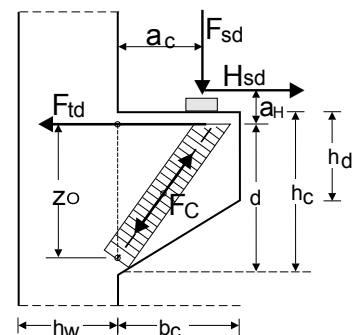
Classe del CA	: C40/50-B450C	(EC2 §3)
Classe di esposizione ambientale	: XC1	(EC2 §4.4.1)
Copriferro	: Cnom=30 mm	(EC2 §4.4.1)
$\gamma_c=1.50$, $\gamma_s=1.15$		(EC2 Tabella 2.1N)
Fattori parziali di sicurezza per l'azioni: $\gamma_G=1.30$, $\gamma_Q=1.50$		(EC0 Annessi A1)
$f_{cd}=\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \times 40 / 1.50 = 22.67$ MPa		(EC2 §3.1.6)
$f_{yd}=f_{yk} / \gamma_s = 450 / 1.15 = 391$ MPa		(EC2 §3.2.7)

1.1. Dimensioni e carichi

Dimensioni $h_w=0.500m$, $b_w=0.500m$, $b_c=0.300m$
 $h_c=0.700m$, $h_d=0.350m$, $a_c=0.150m$
 Piastra di appoggio $b \times h \times t = 300 \times 400 \times 10$ mm
 Carico permanente $F_{vg}=375.00kN$, Carico variabile $F_{vq}=195.00kN$
 Forza orizzontale $H_{ed}=0.200 \times F_{ed}$

1.2. Modello di calcolo (EC2 §5.6.4, §6.5, J.3)

$a_c < 0.40h_c$ ($0.150 < 0.40 \times 0.700 = 0.280$ m)
 condizioni di mensola tozza
 dimensionando con $h_c = 2.50 \times a_c = 2.50 \times 0.150 = 0.375$ m
 Progettazione con modello a puntone-catena con il
 puntone compresso e catena costituita dall'armatura
 $d = h - C_{nom} - 2\phi = 375 - 30 - 2 \times 20 = 305$ mm, $d = 0.305$ m
 $a_H = C_{nom} + 2\phi + t = 30 + 2 \times 20 + 10 = 80$ mm, $a_H = 0.080$ m
 $d/a_c = 0.305/0.150$, $\theta = 63.8^\circ$, $\tan \theta = 2.03$
 $F_{ed} = 1.30 \times 375.00 + 1.50 \times 195.00 = 780.00$ kN
 $H_{ed} = 0.20 \times 780.00 = 156.00$ kN



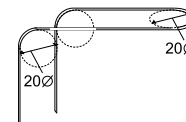
1.3. Capacità del puntone di CLS Vrdmax

(EC2 §6.2.3 Eq.6.9)

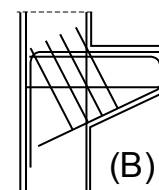
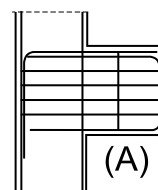
$V_{rdmax} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_l \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$,
 $V_{ed}/V_{rdmax} = 0.99$, $\theta = 42.0^\circ$ $\cot \theta = 1.11$ $\tan \theta = 0.90$
 $\alpha_{cw} = 1.00$ $z = 0.9d$, $f_{ck} = 40.0 \leq 60 \text{ MPa}$ $v_l = 0.6[1 - f_{ck}/250] = 0.6[1 - 40/250] = 0.504$, $f_{cd} = 22.67 \text{ MPa}$
 $V_{rdmax} = 0.001 \times 1.00 \times 500 \times 0.9 \times 305 \times 0.504 \times 22.67 / 2.01 = 780.2 \text{ kN}$
 $V_{ed} = 780.0 \text{ kN} = 780.2 \text{ kN} = V_{rdmax}$, la verifica è soddisfatta

1.4. Forza nella catena

$z_o = d(1 - 0.4V_{ed}/V_{rdmax}) = 0.305 \times (1 - 0.4 \times 780.0/780.2) = 0.183 \text{ m}$
 Forza nella catena $F_{td} = F_{ed} \cdot a_c / z_o + H_{ed} \cdot (a_H + z_o) / z_o$
 $F_{td} = 780.0 \times 0.150 / 0.183 + 156.0 \times (0.080 + 0.183) / 0.183 = 863.43 \text{ kN}$
 $A_{s, req} = F_{td} / f_{yd} = 10 \times 863.43 / 391 = 22.08 \text{ cm}^2$
Armatura principale a trazione (anello) 2Ø20+2Ø18 (22.72 cm²)

**1.5. Staffe** (EC2 Annessi J.3)

$a_c/h_c = 0.150/0.375 = 0.400 < 0.50$
 Staffe chiuse orizzontali Figura A
 o staffe inclinate, Figura B
 Area totale $A_{sw} = 0.25 \times 22.08 \text{ cm}^2 = 5.52 \text{ cm}^2$
Utilizzare chiuse staffe 4Ø10 (6.28 cm²)

**1.6. Verificare la pressione sotto la piastra di carico**

(EC2 §6.5.4.b)

Tensione di compressione media nel CLS $\sigma_c = F_{ed}/A_c \leq \sigma_{rdmax} = 0.60v \cdot f_{cd}$ $v = 1 - f_{ck}/250$ (Eq.6.56, 6.57)
 $\sigma_c = 1000 \times 780.0 / (300 \times 400) = 6.50 < 0.50 \times 22.67 = 11.43 \text{ N/mm}^2$ la verifica è soddisfatta

1.7. Ancoraggio dell'armatura

(EC2 §8.4)

Diametro minimo effettivo dell'armatura principale $7 \times 20 = 140 \text{ mm}$ (EC2 Tabella 8.1N)
 Larghezza prescritta della mensola $b_{req} = 1.50 \times 140 + 2 \times 20 + 2 \times 30 = 310 \text{ mm}$

Lunghezza richiesta dell'ancoraggio

(EC2 Eq.8.3)

$l_b, r_{qd} = (\sigma_s / f_{bd}) \times (20/4) \times (380/3.19) = 596 \text{ mm}$

$\sigma_s = 1000 \times 863.43 / 2272 = 380 \text{ MPa}$ $f_{bd} = 2.25 \times 1.00 \times (f_{ctk} 0.05 / \gamma_c) = 3.19 \text{ MPa}$

(EC2 §8.4.2)

Lunghezza dell'ancoraggio di progetto $l_{bd} = 1.00 \times 596 = 596 \text{ mm}$, $C_{nom} = 30 \text{ mm} < 3\phi = 60 \text{ mm}$ (EC2 §8.4.4, T.8.2)

(EC2 §8.4.4, T.8.2)

Lunghezza dell'ancoraggio minima $l_{b, min} = \max(0.30 l_{brqd}, 10\phi, 100 \text{ mm}) = 200 \text{ mm}$

Lunghezza di ancoraggio necessaria per l'armatura principale $L_{bd} = 600 \text{ mm} = 0.600 \text{ m}$

1.8. Distinta barre di armatura

Num	tipo	Barre di armatura [mm]	quant	Ø	g/m [kg/m]	lunghe [m]	peso [kg]
1	①	600 700 140	2	20	2.470	2.740	13.54
2	①	600 700 140	2	18	2.000	2.740	10.96
3	②	100 430 730 430	4	10	0.617	2.520	6.22
4	③	860 710 460 260	2	10	0.617	2.290	2.83

Peso totale [kg]

33.55

