

1. ASTA-10

STATO LIMITE ULTIMO, Pressoflessione

(UNI EN1995-1-1:2009, §6.2.4)

1.1. Progettazione strutturale (UNI EN1995-1-1:2009, §6)

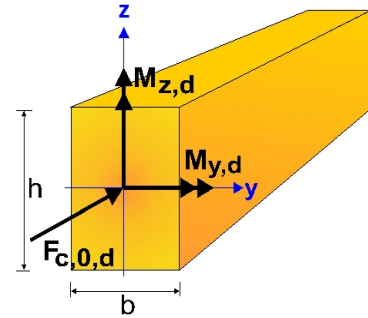
Proprietà dei materiali (NTC-DM2008, §4.4)

Classe del legno : C24

Classe di servizio : Classe 1, umidità $\leq 12\%$ (§4.4.5)

Coefficiente del materiale $\gamma_M = 1.50$ (DM2008 T.4.4.III)

Classe di durata del carico: Permanente (Tab.4.4.I)



Proprietà della sezione

Sezione rettangolare, $b=75\text{mm}$, $h=225\text{mm}$, $A=1.688\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=6.328\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=2.109\text{E}+005\text{mm}^3$

Riduzione della sezione 5.00%, $dA=8.438\text{E}+002\text{mm}^2$, $dW_y=3.164\text{E}+004\text{mm}^3$, $dW_z=1.055\text{E}+004\text{mm}^3$

Sezione efficace $A_{\text{netto}}=1.603\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_{y,\text{netto}}=6.012\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_{z,\text{netto}}=2.004\text{E}+005\text{mm}^3$

Profili prestazionali caratteristici del legname

Coefficiente di correzione $K_{\text{mod}}=0.60$ (DM2008 T.4.4.IV)

Coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$ (DM2008 T.4.4.III)

$f_{c0k}=21.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{\text{mod}} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.60 \times 21.00 / 1.50 = 8.40\text{N/mm}^2$ (NTC-DM2008, §4.4.7)

$f_{myk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{\text{mod}} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.50 = 9.60\text{N/mm}^2$

$f_{mk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{\text{mod}} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.50 = 9.60\text{N/mm}^2$

Carichi sulla sezione

$F_{c0d}=-4.000\text{kN}$, $M_{yd}=1.000\text{kNm}$, $M_{zd}=1.000\text{kNm}$

Flessione e compressione assiale combinate (§6.2.4)

Sezione rettangolare $K_m=0.70$ (UNI EN1995-1-1:2009 §6.1.6.(2))

$\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{\text{netto}}=1000 \times 4.000 / 16031 = 0.25\text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{y,\text{netto}}=1\text{E}+06 \times 1.000 / 6.012\text{E}+005 = 1.66\text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{z,\text{netto}}=1\text{E}+06 \times 1.000 / 2.004\text{E}+005 = 4.99\text{ N/mm}^2$

$(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2 + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.001 + 0.173 + 0.364 = 0.54 < 1$ (EN1995-1-1, Eq.6.19)

$(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.001 + 0.121 + 0.520 = 0.64 < 1$ (EN1995-1-1, Eq.6.20)

La verifica è soddisfatta

Percentuale di sezione utilizzata =64%

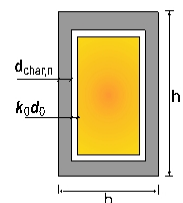
1.2. Progettazione strutturale contro l'incendio (UNI EN1995-1-2:2009)

Esposizione ad un incendio standard di 10 minuti.

Legno massiccio C24 con una massa volumica caratteristica di 350kg/m^3

La velocità di carbonizzazione e $\beta_n=0.80\text{ mm/min}$ (EN1995-1-2, Tab. 3.1)

Profondità di carbonizzazione $d_{\text{char},n}=\beta_n \cdot t=0.80 \times 10=8\text{ mm}$ (EN1995-1-2, Eq.3.2)



Progettazione basata sul metodo della sezione ridotta (UNI EN1995-1-2:2009, §4.2.2)

Profondità di carbonizzazione effettiva $def=d_{\text{char},n}+k_0 \cdot d_0$, $d_0=7\text{mm}$ (EN1995-1-2, Eq.4.1)

Per superfici non protette e $t < 20\text{ min}$, $k_0=t/20=10/20=0.50$, (EN1995-1-2, Table 4.1)

$def=8+0.50 \times 7=12\text{ mm}$, sezione ridotta $B_f \times H_f=51 \times 201\text{ mm}$

Verifica di resistenza della sezione ridotta (UNI EN1995-1-2:2009, §2.3)

$K_{\text{mod},fi}=1.00$, (EN1995-1-2, §4.2.2 (5)), $\gamma_{M,fi}=1.00$ (§2.3 Note2)

Coefficiente per il 20% esimo frattile della resistenza $k_{fi}=1.25$ (EN1995-1-2, Table 2.1)

Flessione (UNI EN1995-1-1:2009, §6.1.6)

Sezione rettangolare, $b_f=51\text{mm}$, $h_f=201\text{mm}$, $A=9.738\text{E}+003\text{mm}^2$, $W_y=3.262\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=8.278\text{E}+004\text{mm}^3$
 $f_{c0k}=21.00\text{N/mm}^2$, $f_{c0d}, f_i=K_{mod}, f_i \cdot K_{fi} \cdot f_{c0k} / \gamma_M, f_i=1.00 \times 1.25 \times 21.00 / 1.00 = 26.25\text{N/mm}^2$ (EN1995-1-2, Eq.2.1)
 $f_{myk}=24.00\text{N/mm}^2$, $f_{myd}, f_i=K_{mod}, f_i \cdot K_{fi} \cdot f_{myk} / \gamma_M, f_i=1.00 \times 1.25 \times 24.00 / 1.00 = 30.00\text{N/mm}^2$ (EN1995-1-2, Eq.2.1)
 $f_{mk}=24.00\text{N/mm}^2$, $f_{mzd}, f_i=K_{mod}, f_i \cdot K_{fi} \cdot f_{mk} / \gamma_M, f_i=1.00 \times 1.25 \times 24.00 / 1.00 = 30.00\text{N/mm}^2$

$$\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 4.000 / 9738 = 0.41 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my}, \text{netto} = 1\text{E}+06 \times 1.000 / 3.262\text{E}+005 = 3.07 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz}, \text{netto} = 1\text{E}+06 \times 1.000 / 8.278\text{E}+004 = 12.08 \text{ N/mm}^2$$

$$(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + \sigma_{myd} / f_{myd}, f_i + K_{m} \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd}, f_i = 0.000 + 0.102 + 0.282 = 0.38 < 1$$

$$(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + K_{m} \cdot \sigma_{myd} / f_{myd}, f_i + \sigma_{mzd} / f_{mzd}, f_i = 0.000 + 0.072 + 0.403 = 0.47 < 1$$

La verifica di resistenza al fuoco è soddisfatta