

## 1. ASTA-09

### STATO LIMITE ULTIMO, Tensoflessione

(UNI EN1995-1-1:2009, §6.2.3)

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

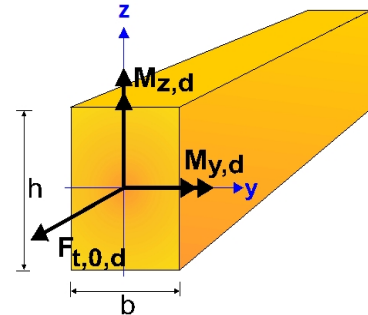
##### Proprietà dei materiali (NTC-DM2008, §4.4)

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)

$f_{t0k}=14.00\text{ N/mm}^2$ ,  $f_{t0d}=K_{\text{mod}} \cdot f_{t0k} / \gamma_M = 0.60 \times 14.00 / 1.50 = 5.60\text{N/mm}^2$  (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

$F_{t0d}=4.000\text{kN}$ ,  $M_{yd}=1.000\text{kNm}$ ,  $M_{zd}=1.000\text{kNm}$

##### Flessione e trazione assiale combinate (§6.2.3)

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

$\sigma_{t0d}=F_{t0d}/A_{\text{netto}}=1000 \times 4.000 / 16031 = 0.25\text{ N/mm}^2$

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

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

$\sigma_{t0d}/f_{t0d} + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.045 + 0.173 + 0.364 = 0.58 < 1$  (EN1995-1-1, Eq.6.17)

$\sigma_{t0d}/f_{t0d} + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.045 + 0.121 + 0.520 = 0.69 < 1$  (EN1995-1-1, Eq.6.18)

La verifica è soddisfatta

Percentuale di sezione utilizzata = 69%

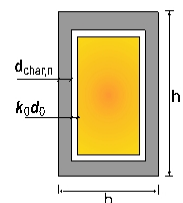
#### 1.2. Progettazione strutturale contro l'incendio (UNI EN1995-1-2:2009)

Esposizione ad un incendio standard di 15 minuti.

Legno massiccio C24 con una massa volumica caratteristica di  $350\text{kg/m}^3$

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

Profondità di carbonizzazione  $d_{\text{char},n}=\beta_n \cdot t=0.80 \times 15=12\text{ mm}$  (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  $t < 20\text{ min}$ ,  $k_0=t/20=15/20=0.75$ , (EN1995-1-2, Table 4.1)

$def=12+0.75 \times 7=17\text{ mm}$ , sezione ridotta  $B_f \times H_f=41 \times 191\text{ mm}$

##### 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,  $b_f=41\text{mm}$ ,  $h_f=191\text{mm}$ ,  $A=7.439\text{E}+003\text{mm}^2$ ,  $W_y=2.368\text{E}+005\text{mm}^3$ ,  $W_z=5.084\text{E}+004\text{mm}^3$   
 $ft0k=14.00\text{N/mm}^2$ ,  $ft0d, fi=K_{mod}, fi.Kfi.ft0k/\gamma_M, fi=1.00 \times 1.25 \times 14.00 / 1.00 = 17.50\text{N/mm}^2$  (EN1995-1-2, Eq.2.1)  
 $fmyk=24.00\text{N/mm}^2$ ,  $fmyd, fi=K_{mod}, fi.Kfi.fmyk/\gamma_M, fi=1.00 \times 1.25 \times 24.00 / 1.00 = 30.00\text{N/mm}^2$  (EN1995-1-2, Eq.2.1)  
 $fmzk=24.00\text{N/mm}^2$ ,  $fmzd, fi=K_{mod}, fi.Kfi.fmzk/\gamma_M, fi=1.00 \times 1.25 \times 24.00 / 1.00 = 30.00\text{N/mm}^2$

$$\sigma_{t0d} = F_{t0d} / A_{netto} = 1000 \times 4.000 / 7439 = 0.54 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1\text{E}+06 \times 1.000 / 2.368\text{E}+005 = 4.22 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1\text{E}+06 \times 1.000 / 5.084\text{E}+004 = 19.67 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{t0d} / ft_{0d} + \sigma_{myd} / f_{myd}, fi + K_{m, \sigma mzd} / f_{mzd}, fi = 0.031 + 0.141 + 0.459 = 0.63 < 1$$

$$\sigma_{t0d} / ft_{0d} + K_{m, \sigma myd} / f_{myd}, fi + \sigma_{mzd} / f_{mzd}, fi = 0.031 + 0.099 + 0.656 = 0.78 < 1$$

La verifica di resistenza al fuoco è soddisfatta