III.1.5 CONFRONTO CON IL METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI

MATERIALI $\begin{cases} CLS\ \ R_{ck} = 250\,kg/cm^2 = 2.5\,kN/cm^2 \\ ACCIAIO\ \ F_C B44K \end{cases}$

NORME '92 $\begin{cases} \sigma_{C\,amm} = 60 + \dfrac{R_{ck} - 150}{4} = 85\,kg/cm^2 = 0.85\,kN/cm^2 \\ \sigma_{S\,amm} = \dfrac{4400}{2} = 2200 kg/cm^2 = 22\,kN/cm^2 \end{cases}$

PROGETTO CONDIZIONATO DALLA FRECCIA IMPOSTA $\delta \le l/500$

DATI $\begin{cases} d = 22 cm;\quad A'_S = 0 \\ \sigma_S = 22\,kN/cm^2 \end{cases}$ $\qquad \zeta = z/d = \dfrac{3-\xi}{\xi} \cong 0.9$

MEZZERIA

INC $\begin{cases} A_S = \dfrac{M_{sd}}{z\,\sigma_S} = \dfrac{M_{sd}}{0.9 d\,\sigma_S} = 2.3\,cm^2 = 2\phi 12 = 2.26\,cm^2 \\ \rho = \dfrac{A_S}{A_C} = \dfrac{2.26}{50 \cdot 22} 100 = 0.2\% \rightarrow C_C = 11.76 \\ f_{cd} = \sigma_C = \dfrac{2}{b\,x}\dfrac{M_{sd}}{z} = \dfrac{6}{\xi(3-\xi)}\dfrac{M_{sd}}{bd^2} = C_C\dfrac{M_{sd}}{bd^2} = \dfrac{M_{sd}\,x}{J_{id}} = 47\,Kg/cm^2 < \sigma_{C\,amm} \end{cases}$

INCASTRO SUL PILASTRO CENTRALE: ESTENSIONE DELLA FASCIA PIENA ΔL, Fig. 15

$$\rho = \frac{2.26}{12 \cdot 22} 100 = 0.85\% \rightarrow C_C = 6.68 \leftarrow A_S = 2\phi 12$$

$$f_{cd} = 6.68 \frac{1343}{12 \cdot 22^2} = 1.54\,kN/cm^2 = 154\,Kg/cm^2 >> \sigma_{amm}\ \ non\ ammissibile$$

$$M_{amm} = \frac{0.85 \cdot 12 \cdot 22^2}{6.68} = 739\,kNcm$$

$$\Delta l \cong 8\% l = 40\,cm \leftarrow M = M_{amm}$$

Si noti come la fascia piena consenta di approssimare l'uniforme resistenza del solaio in tutte le sezioni, che altrimenti sarebbe fortemente presente solo in mezzeria.

CONFRONTO DELLA FORMULAZIONE FRA LO S.L.E.
E IL METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI

Ipotesi di flessione semplice retta, sezione rettangolare, armatura $A'_S = 0$

PROGETTO LIBERO

DATI	$\sigma_C, \sigma_S;\ n = \varepsilon_S / \varepsilon_{C0} \cong 8;\ n = \varepsilon_S / \varepsilon_{C\infty} = 15$	
	b	d
INCOGNITE Si noti il differente significato dei simboli nei due diversi metodi: **M.T.A. ('92)** $\alpha = \sqrt{C_C / \sigma_C}$ non adimens. $n = E_S / E_C$ è adimension. $\sigma_c = f_{cd\infty};\ \sigma_S = f_{sd}$ **S.L.E. ('96)- EC2** $\left.\begin{array}{l}\alpha = E_S / E_C \\ C_C = 2/\xi\varsigma\end{array}\right\}$ adimensionale	$\xi = \frac{x}{d} = \frac{\varepsilon_C}{\varepsilon_C + \varepsilon_S} = \frac{n\sigma_C}{n\sigma_C + \sigma_S} \cong 0{,}35$ $d = \alpha\sqrt{\frac{M}{b}} = \sqrt{\frac{C_C \cdot M}{b\sigma_C}}\sqrt{\frac{6}{\xi(3-\xi)\sigma_C}\frac{M}{b}}$ C_c=6 per la sezione tutta reagente diventa C_c÷7 per sezione parzializzata $\zeta = z/d = = \frac{(d - x/3)}{d}\frac{3-\xi}{3} \cong 0.9$ quasi indipendente da E_C e quindi dai fenomeni viscosi $A_S = \frac{M}{z\sigma_S} \cong \frac{M}{\zeta\, d\, \sigma_S}$	$b = \alpha^2 \frac{M}{d^2}$ $\alpha^2 = C_C/\sigma_C$ $A_S = \frac{M}{z\sigma_S}$

PROGETTO CONDIZIONATO

DATI	$\sigma_S;\ n = E_S / E_C;\ b;\ d = d_C$
INCOGNITE	$\sigma_C = \frac{2}{\xi\zeta}\frac{M}{bd^2} = \frac{6}{\xi(3-\xi)}\frac{M}{bd^2} = \frac{M}{W_{id}} = C_C\frac{M}{bd^2} = \alpha^2\sigma_C\frac{M}{bd^2}$ $A_S = \frac{1}{2}\frac{\sigma_C}{\sigma_S}b\,x = \frac{1}{2}\frac{\sigma_C}{\sigma_S}\xi\, d\, b = \frac{M}{\zeta\ d\,\sigma_S}$

VERIFICA

DATI	b , d , A_S
INCOGNITE	$x = \frac{nA}{b}\left(\sqrt{1+\frac{2bd}{n\,A_S}}-1\right)$; $\quad z = d - \frac{x}{3}$ $\sigma_C = \frac{2}{bx} M/z = \frac{Mx}{J_{id}} = \frac{Mx}{bx^3/3 + n\,A_S(d-x)^2}$ $\sigma_S = M/A_S z = n\frac{M(d-x)}{J_{id}} = \frac{nM(d-x)}{bx^3/3 + n\,A_S(d-x)^2}$

La formulazione diviene più complessa in presenza di doppia armatura o di altre forme della sezione, come descritto nei testi classici.

Si noti come il valore di $C_c = 6$ corrisponda al caso della sezione resistente a trazione , tipico della formulazione classica di S. d C. per valutare $\sigma_c = 6M/bd^2$ e consenta di fare tabulazioni dimensionali al contrario di α dei vecchi manuali.

Si noti in particolare che la sezione armata in modo che $C_C = 6 \rightarrow \rho = 1.18\% \rightarrow \xi = 0.38$ ovvero con armatura omogeneizzata equivalente, in esercizio, all'area lesionata sotto l'asse neutro, non è duttile andando verso la rottura, pur materializzando in esercizio il momento d' inerzia equivalente ottimale,l' armatura eccessiva non è favorevole ad adattamenti in caso di collasso, specie per eventi sismici (v. III 3 8).

In definitiva ciascun metodo arricchisce l'altro : d = d_c , $C_c \approx 7$ di MTA si integra con A_s di SLE ed SLU ,specie a fessurazione e per la duttilità.