

Seconda esercitazione: progetto di un telaio piano in c.a.

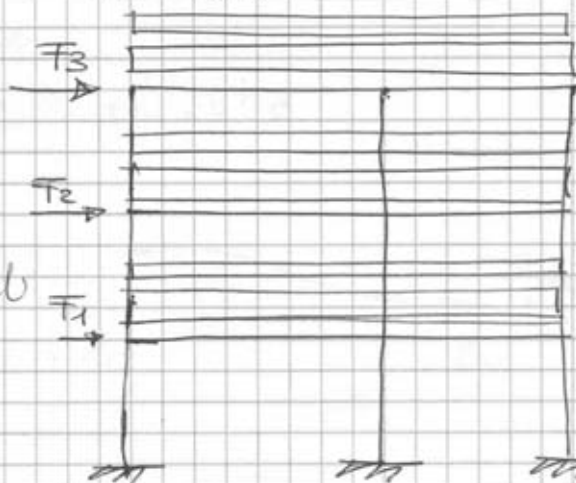
Predimensionamento: Verifica preliminare dei pilastri

VERIFICA PRELIMINARE DEI PILASTRI

Nel seguito si vuole controllare che i momenti flettenti cui sono soggetti i pilastri (dimensionati con esclusivo riferimento allo sforzo normale) non determinino - per le dimensioni degli stessi - la necessità di disporre livelli di armatura eccessivi. ~~La~~ A questo fine si ricorda che per i pilastri la normativa prevede che la percentuale di armatura complessiva dell'asse compresa tra l'1% all'4%.

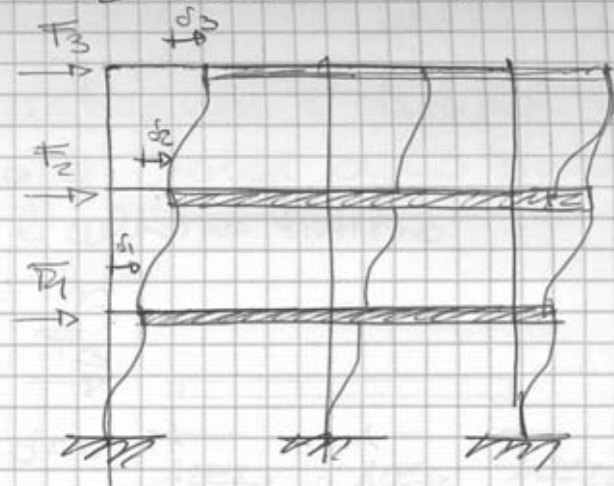
Lo schema a cui far riferimento è quello rappresentato nella figura nel quale sono applicate le azioni orizzontali e quelle verticali secondo una combinazione

$$G_k + \frac{1}{2} Q_k$$



Volendo effettuare una verifica preliminare si considera uno schema semplificato in cui i traversi sono pensati infinitamente rigidi e sebbene questo schema risulti lontano dalla realtà con riferimento alla dimensione degli elementi strutturali, esso fornisce una valutazione approssimata del momento sui pilastri d'assunzione di uno schema shear-type in cui le rotazioni nodali sono nulle semplifica

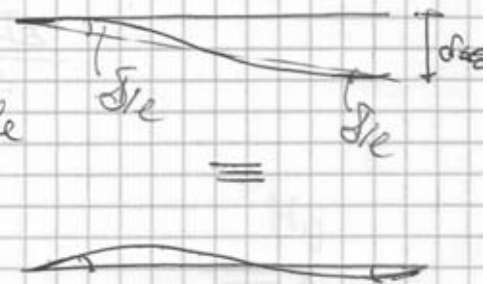
di molto la deformata della struttura e la relazione che esiste tra il momento che agisce sui pilastri e lo spostamento relativo che essi subiscono. In prima analisi consideriamo una asta che subisce



una traslazione ~~indotta~~

di uno dei due estremi rispetto all'altro con rotazioni nodali nulle.

Nell'ipotesi di piccoli spostamenti lo stato di tensione di quest'asta equivale a quello che caratterizza un elemento che subisce due rotazioni nodali pari a $\pm \delta/e$. Ricordando la definizione di coefficienti di rigidità W_{ij} e V_{ij} utilizzati per il calcolo dei coefficienti di ripartizione e di trasporto nel metodo di Cross (progetto del solaio) si ha che il momento M_{ij} vale

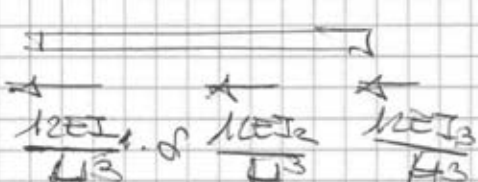


$$M_{ij} = -W_{ij} \frac{\delta}{e} - V_{ij} \frac{\delta}{e} = -\frac{W_{ij} + V_{ij}}{e} \cdot \delta = -\frac{6EI}{e^2} \delta$$

risultato inoltre

$$M_{ji} = M_{ij} \quad e \quad T_{ij} = -\frac{M_{ij} + M_{ji}}{e} = \frac{12EI}{e^3} \delta$$

Da quest'ultima in particolare si desume la relazione tra taglio e valore dello spostamento relativo δ . Considerato l'ultimo trave con capo libero a h

$$T_3 - \left(\frac{12EI_1}{h^3} + \frac{12EI_2}{h^3} + \frac{12EI_3}{h^3} \right) \delta = 0$$


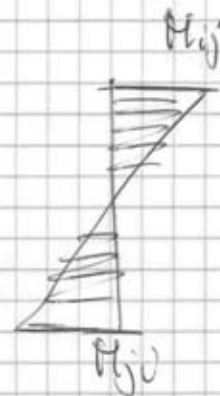
da cui

$$\delta = \frac{T_3}{\frac{12EI_1}{h^3} + \frac{12EI_2}{h^3} + \frac{12EI_3}{h^3}}$$

e dunque

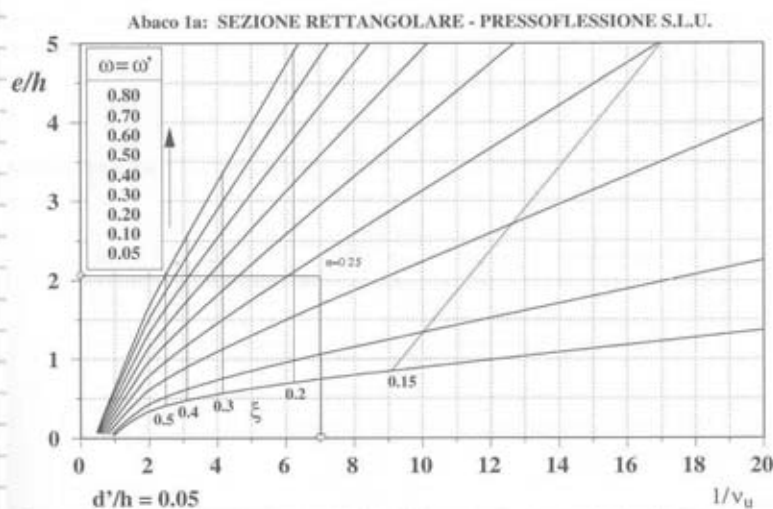
$$M_{ij} = \frac{6EI}{h^2} \cdot \delta$$

Una volta stimato anche lo sforzo normale (per zone di influenza ma rispetto al centro $g_k + \psi_2 g_k$) si può valutare il termine



$$\frac{e}{h} \quad e \quad \frac{1}{L}$$

Utilizzando gli abachi a pag 63 (Vol 1b libro prof. TACCA) si può determinare il valore di ω richiesto e, quindi, risalire al corrispondente valore μ della percentuale geometrica.



$$\omega = \mu \cdot \frac{f_{cd}}{f_{cd}}$$

$$1\% \leq \mu + \mu' = \xi \mu \leq 4\%$$

Lo stesso procedimento va applicato anche ai piani inferiori ripartendo dapprima il tagliante di piano tra i diversi pilastri e, quindi, valutato lo spostamento relativo di risalendo al momento flettente.