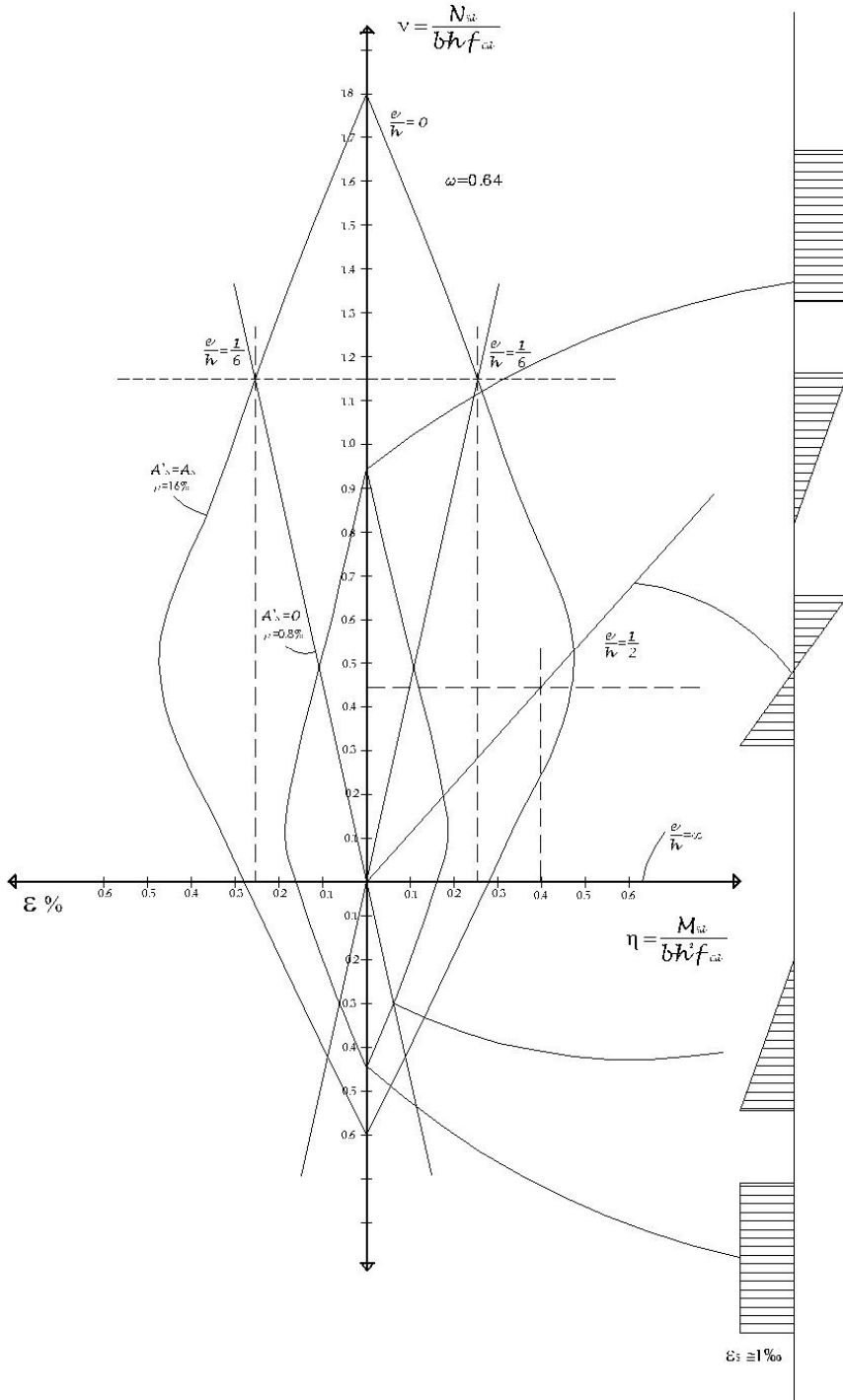


III.3.5 DIMENSIONAMENTO A PRESSOFLESSIONE

DOMINIO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (S.L.E.)



$$F_{cd} = 0,4 f_{ck} / \gamma_c = 0,4 \cdot 0,83 \cdot 2,5 / 1,0 = 0,83 \text{ kN/cm}^2$$

$$F_{sd} = 0,5 f_{yk} / \gamma_s = 0,5 \cdot 44 / 1,0 = 22 \text{ kN/cm}^2$$

COMPRESSIONE SEMPLICE

$$N_{SD} = 0,8 b h f_{cd} + 2 A_s E_s / E_c = F_c + F_s' + F_s$$

$$M_{SD} = N_{SD} (e_{costr} + \delta) = N_{SD} l / 500$$

PRESSOFLESSIONE AL LIMITE DEL NOCCIOLLO

$$N_{sd} = \frac{1}{2} b h \cdot f_{cd} + A_s \left(\frac{d-d'}{d} \right) \frac{E_s}{E_c} f_{cd}$$

$$M_{sd} = F_c \left(\frac{h}{2} - \frac{d}{3} \right) + F_s' \left(\frac{h}{2} - d' \right)$$

PRESSOFLESSIONE CON GRANDE ECCENTRICITA'

$$N_{sd} = \frac{1}{2} b x \cdot f_{cd} + A_s \left(\frac{x-d'}{x} \right) \frac{E_s}{E_c} f_{cd} - A_s f_{sd}$$

$$M_{sd} = F_c \left(\frac{h}{2} - \frac{x}{3} \right) + F_s' \left(\frac{h}{2} - d' \right) + F_s \left(d - \frac{h}{2} \right)$$

FLESSIONE SEMPLICE

$$N_{sd} = 0$$

$$M_{sd} = f_{sd} A_s z = \frac{1}{2} b x f_{cd} z$$

TRAZIOFLESSIONE LIMITE NOCCIOLLO

$$N_{sd} = \frac{1}{2} b x \cdot f_{cd} + A_s \left(\frac{x-d'}{x} \right) \frac{E_s}{E_c} f_{cd} - A_s f_{sd}$$

$$M_{sd} = F_c \left(\frac{h}{2} - \frac{x}{3} \right) + F_s' \left(\frac{h}{2} - d' \right) + F_s \left(d - \frac{h}{2} \right)$$

TRAZIONE SEMPLICE

$$N_{sd} = 2 A_s f_{sd}$$

$$M_{sd} = 0$$

Il dominio dello stato limite di esercizio è tracciato in base alle principali coppie M-N significative, imponendo $\Sigma F = 0$; $\Sigma M = 0$, ed usando la stessa scala adimensionale sia per le ascisse che per le ordinate, usualmente invece diversificate nei manuali, con lo scopo di evidenziare le rette d'inclinazione $e = M / N = \mu / \nu$.

In particolare $e = \pm b / 6$, coincidente con il limite del nocciolo d'inerzia della sezione rettangolare priva di trazioni, il dominio sotteso a "clessidra" entro tali rette evidenzia il campo di resistenza delle murature, ovvero lo stato di pressoflessione che necessita della sola armatura minima costruttiva nel caso del c.a. . Il confronto poi fra SLE e l'analogo dominio SLU calcolato per le coppie M-N ultime, consente di valutare la distanza di sicurezza già delineata in fig. 12, in particolare se si svolge il calcolo manualmente è sufficiente tracciare il dominio per tentativi in prossimità delle sollecitazioni di esercizio.

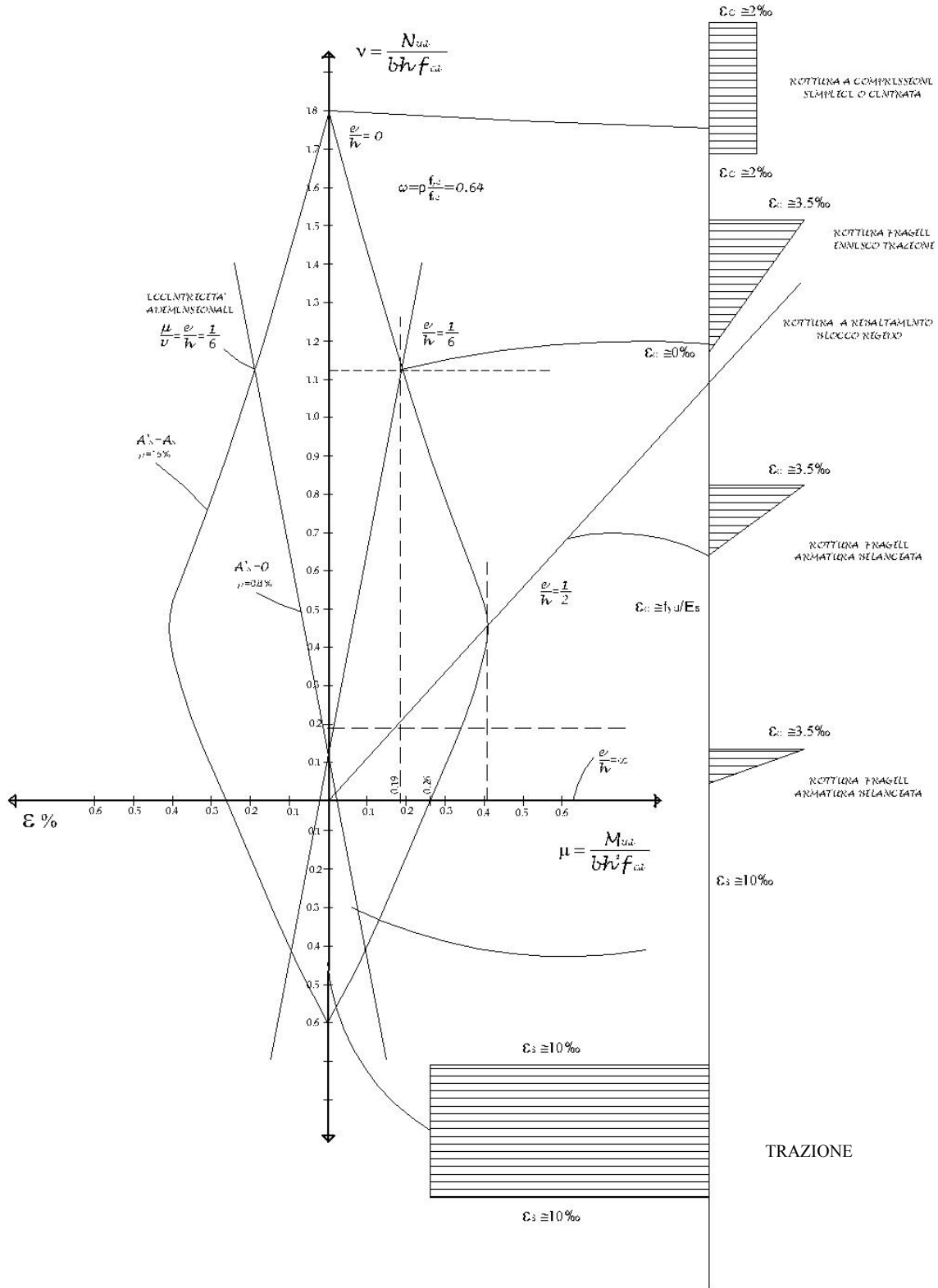
La fig. 12, diseguito richiamata, evidenzia a pieno gli effetti del percorso delle sollecitazioni al variare delle azioni accidentali in particolare sismiche, e la conseguente riduzione della distanza di sicurezza, man mano che il percorso si accosta verso il dominio di rottura.

In figura sono richiamati anche il ruolo dei criteri semiprobabilistici per evidenziare gli effetti dell' aleatorietà delle sollecitazioni e delle resistenze, che determinano il tracciamento dei domini stessi, e quindi la valutazione della sicurezza in termini di fattori parziali.

Al crescere della dispersione ad esempio delle resistenze, come si verifica con i terreni, variano sensibilmente le funzioni di probabilità, come si descriverà

analizzando la presso flessione delle fondazioni, specie dei muri, sui terreni.

DOMINIO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (S.L.U.)



$b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$; $A'_s = A_s = 4\phi 20 = 12,5 \text{ cm}^2$
 $\rho = 2A_s/bh = 1,6 \%$; $\omega = \rho f_{yd}/f_{cd} = 0,64$; $d_i/h = (h-d)/h = 0,1$; $d_i = 3\div 5 \text{ cm} + \phi_{staffa} + \phi_{long}/2$

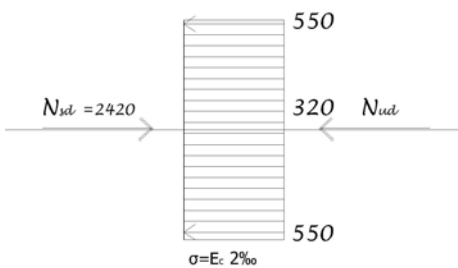
CALCOLO DEI PRINCIPALI PUNTI DEL DOMINIO DI ROTTURA

$$\left. \begin{aligned} b \cdot h &= 30 \cdot 50 \text{ cm}; \quad \rho = 2A_s = 0.8 + 0.8 = 1.6\%; \quad A_s = 4\phi 20 = 12.5 \text{ cm}^2 \\ R_{ck} &= 2.5 \text{ kN/cm}^2; \quad f_{cd\infty} = 0.85 \cdot 0.83 \cdot 2.5 / 1.6 = 11 \text{ kN/cm}^2; \quad f_{yd} = \frac{44}{1.0} = 44 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned} \right\} \omega = 0.64$$

N

ROTTURA A COMPRESSIONE SEMPLICE

$$f_{cd} = f_{cd\infty} / 1.25 = 0.88 \text{ kN/cm}^2$$



$$N_{ud} = F_C + F_S + F'_S = f_{cd}(bh - 2A_s) + 2A_s f_{yd} = 2420 \text{ kN}$$

$$\nu = 2420 / 30 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 0.88 = 1.83$$

$$M_{ud} = \mu = 0$$

F

ROTTURA FRAGILE

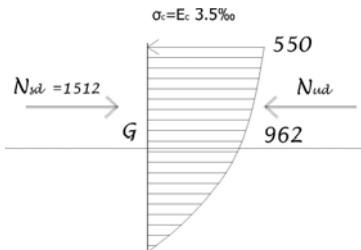
$$F_S = 0; \quad f_{cd} = f_{cd\infty} / 1.25 = 0.88 \text{ kN/cm}^2$$

$$N_{ud} = F_C + F'_S = X_1 b d f_{cd} + A_s f_{yd} = 1512 \text{ kN}$$

$$\nu = 1512 / 30 \cdot 50 \cdot 0.88 = 1.14$$

$$M_{ud} = N_{ud} \cdot \frac{h}{6} = 12600 \text{ KN cm}$$

$$\mu = 12600 / 30 \cdot 50^2 \cdot 0.88 = 0.19$$



B

ROTTURA BILANCIATA

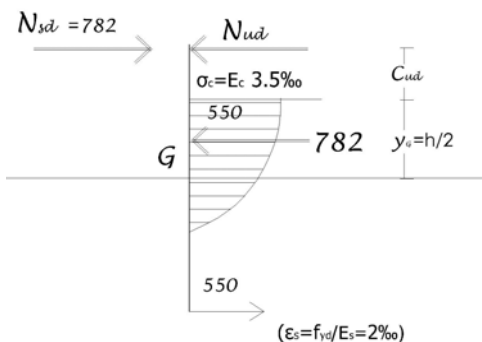
$$F_S = F'_S; \quad \xi \cong 3.5 / (2.0 + 3.5) = 0.65; \quad x = 0.65 \quad d = 29.2 \text{ cm}$$

$$N_{ud} = F_C + F'_S - F_S = F_C = X_1 b d f_{cd\infty} = 782 \text{ kN}$$

$$\nu = 782 / 30 \cdot 50 \cdot 1.1 = 0.47$$

$$M_{ud} = N_{ud} (y_C + C_{ud}) = 33860 \text{ KN cm}$$

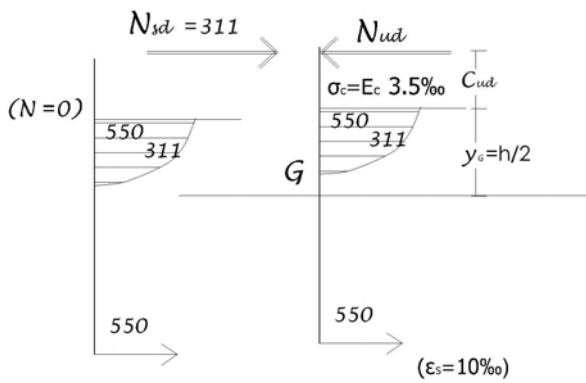
$$\mu = 33860 / 30 \cdot 50^2 \cdot 1.1 = 0.41$$



D

ROTTURA DUTTILE

$$F_S = F'_S; \quad \xi \cong 3.5 / (10.0 + 3.5) = 0.259; \quad \nu = 0.259 \quad d = 11.6 \text{ cm}$$



$$N_{ud} = F_C + F'_S - F_S = F_C = X_l b d f_{cd\infty} = 311 \text{ kN}$$

$$\nu = 311 / 30 \cdot 50 \cdot 1.1 = 0.19$$

$$M_{ud} = N_{ud} (y_C + C_{ud}) = 28560 \text{ KN m}$$

$$\mu = 28560 / 30 \cdot 50^2 \cdot 1.1 = 0.34 \quad (\mu = 0.26 \leftarrow \nu = 0)$$

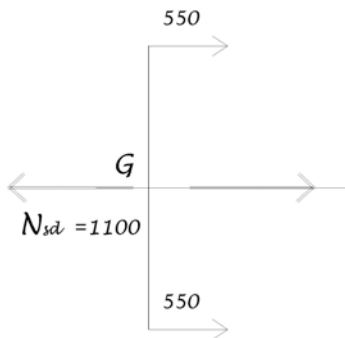
Z

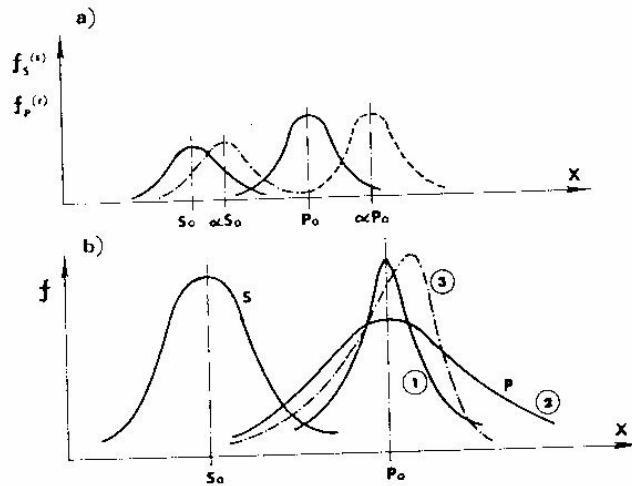
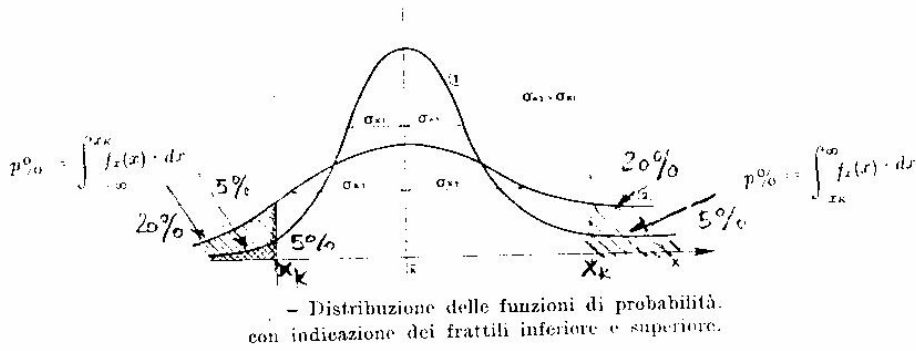
ROTTURA PER TRAZIONE

$$N_{ud} = 2 A'_S f_{yd} = 1100 \text{ kN}$$

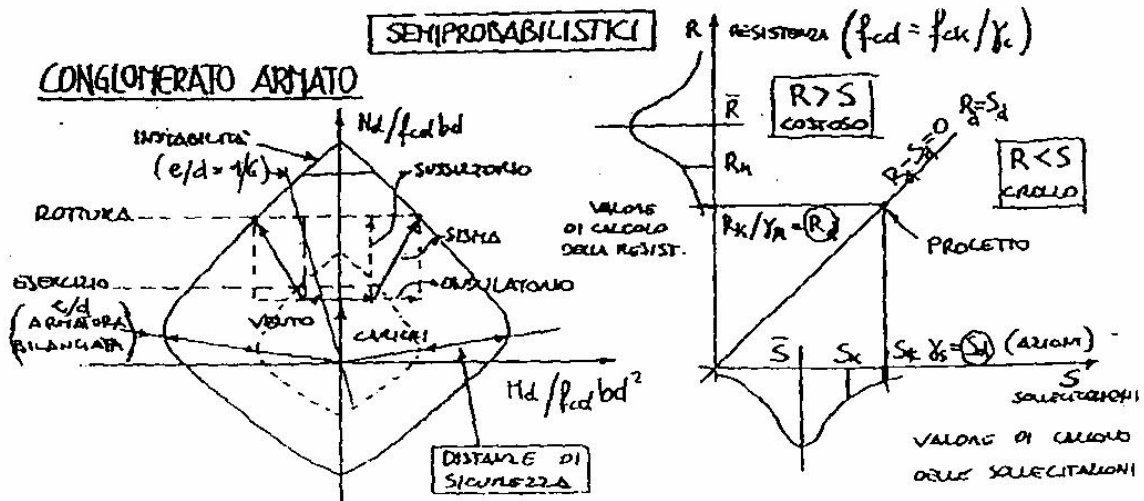
$$\nu = 1100 / 30 \cdot 50 \cdot 1.1 = 0.067$$

$$M_{ud} = \mu = 0$$





a, variazione della distanza delle curve per la stessa variazione proporzionale dei valori medi senza variazione apparente della sicurezza; b, variazione delle curve di frequenza delle proprietà dei terreni con variazione della sicurezza.



Percorsi delle sollecitazioni di calcolo e distanza di sicurezza esterna semiprobabilistica.

Si richiama dalle prima parte la fig.12, riguardante i criteri di sicurezza, gli effetti del percorso delle sollecitazioni (S) che impegnano, secondo i canoni del metodo semiprobabilistico, la resistenza (R) della struttura fino a rottura.

