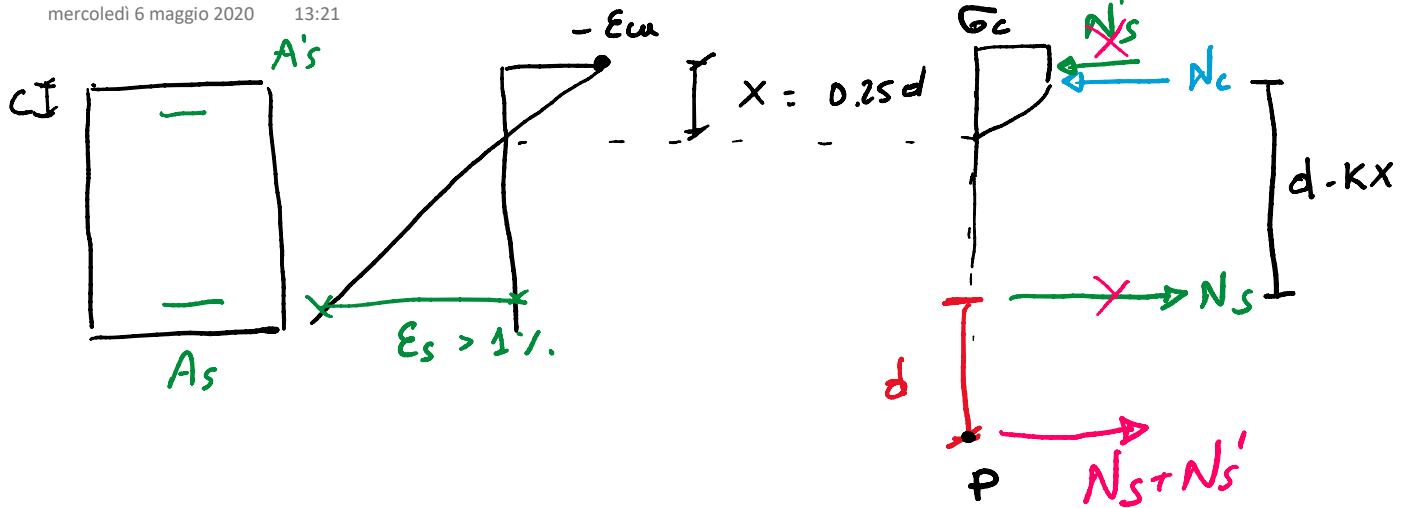


RIEPILOGO PROGETTO A FLESSIONE (SEZ. RETTANGOLARE)

mercoledì 6 maggio 2020 13:21



$$\gamma = c/d;$$

s' TASSO LAVORO ARMATURA COMPRESSA

$$u = A's/A_s$$

$$d_1 = \frac{us'(1-\gamma)}{1-us'} d$$

- DA EQUILIBRIO ALLA ROTAZIONE RISPETTO A P.

$$M = \frac{bd^2}{\gamma'^2} \quad \gamma' = \gamma k \begin{cases} p_{cd} \\ u \\ s' \end{cases} (\gamma)$$

DOVE

$$\frac{1}{k^2} = 1 + \frac{us'(1-\gamma)}{(1-us')(1-k\gamma)} \approx \frac{1 - \cancel{us'\gamma} + us'}{1-us'}$$

- DA EQUILIBRIO ALLA ROTAZIONE RISPETTO A N_c

$$M_{ed} = A_s f_{yd} \cdot z \quad z \approx 0,9d$$

- PROGETTO ARMATURA COMPRESSA

$$\Delta M = M_{ed} - M_{ed, A'_s=0} = M_{ed} - \frac{bd^2}{z^2}$$

SE $\Delta M < 0 \Rightarrow A'_s$ NON NECESSARIA

$$\text{SE } \Delta M > 0 \Rightarrow A'_s = \frac{\Delta M}{s' f_{yd} (d-c)}$$

VALORI DEL BRACCIO DELLA COPPIA INTERNA z/d

mercoledì 6 maggio 2020 17:14

C25/30 ; $\xi = 0.25 = x/d$

	TRAVI EMERGENTI		TRAVI A SPESSORE	
	$\gamma = 0.10$	$\gamma = 0.15$	$\gamma = 0.20$	
u	$s' = 1.00$	$s' = 0.72$	$s' = 0.36$	
0		0.896		
$A'_s = 0.25 A_s$	0.25	0.897	0.888	0.887
$A'_s = 0.5 A_s$	0.50	0.898	0.880	0.879

$\gamma = c/d$ (ESEMPIO TRAVE SPESSORE $h=24, c=4 \rightarrow \gamma = \frac{4}{20} = 0.20$)

$$s' = \frac{E_{cu}}{E_{yd}} \left(\frac{x-c}{x} \right) = \frac{E_{cu}}{E_{yd}} \left(\frac{\xi - \gamma}{\xi} \right)$$

- PER TRAVI EMERGENTI ($\gamma \approx 0.10$) $\rightarrow s' = \frac{3.5}{2.96} \times \frac{(0.25 - 0.10)}{0.25}$
 \downarrow
 SNERVATA
- PER TRAVI A SPESSORE ($\gamma \approx 0.20$) $\rightarrow s' = \frac{3.5}{2.96} \frac{(0.25 - 0.20)}{0.25}$

$z/d \approx 0.9$ SEMPRE $\Rightarrow A_s = \frac{M_{ed}}{0.9 d f_{yd}}$

VALORI DI Γ'

mercoledì 6 maggio 2020 17:24

C 25/30 ; $\xi = 0.25$

TRAVI
EMERGENTI



TRAVI A SPESSORE



	$\gamma = 0.10$	$\gamma = 0.15$	$\gamma = 0.20$
u	$s' = 1.00$	$s' = 0.72$	$s' = 0.36$
0	0.0197		
0.25	0.0171	0.0180	0.0189
0.50	0.0139	0.0160	0.0181

→ Γ

- PER TRAVI EMERGENTI AL CRESCERE DELL'ARMATURA COMPRESSA Γ' SI RIDUCE MOLTO → POTREI AVERE SEZIONI PIU' BASSE

- PER TRAVI A SPESSORE Γ' SI RIDUCE POCO RISPETTO A Γ PERCHE' IL TASSO DI LAVORO DI A_s' E' BASSO

NOTA SE $\gamma = 0.25$

$$s' = \frac{E_{cm}}{E_{yd}} \cdot \frac{(0.25 - 0.25)}{0.25} = 0$$

⇒ ARMATURA COMPRESSA NON FORNISCE CONTRIBUTO

ESEMPIO

mercoledì 6 maggio 2020 14:20

PROGETTO DI UNA SEZIONE EMERGENTE PER

$$M_{ed} = 250 \text{ kNm}$$

C25/30

B450C

$$b = 0,30 \text{ m}$$

$$c = 0,05 \text{ m}$$

OPZIONE 1

$$\gamma = 0,0197$$

$$\rightarrow \phi = \gamma \sqrt{\frac{M}{b}} = 0,0197 \sqrt{\frac{250 \text{ kNm}}{0,30 \text{ m}}}$$

$$= 0,57 \text{ m}$$

$$h = c + d = 0,62 \text{ m}$$

SEZIONE SCELTA

$$H = 70 \text{ cm} \rightarrow d = 65 \text{ cm}$$

ARMATURA TESA

$$\rightarrow A_s = \frac{M_{ed}}{0,9 d f_{yk}}$$

$$= \frac{250 \text{ kNm}}{0,9 \times 0,65 \text{ m} \times 391,3 \text{ N/mm}^2} \times 10$$

$$= 10,9 \text{ cm}^2$$

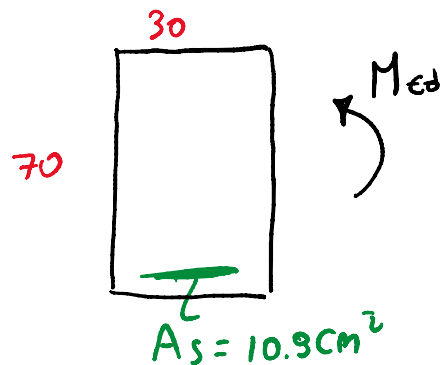
ARMATURA COMPRESSA

$$\Delta M = M_{ed} - M_{ed_{A'_s=0}} < 0 \Rightarrow A'_s = 0$$

SEZIONE RISULTANTE
OPZIONE 2

$$\phi 20 = 3,14 \text{ cm}^2 \rightarrow 10,93 \text{ cm}^2$$

$$\phi 14 = 1,56 \text{ cm}^2$$



OPZIONE 2

$$\boxed{r' = 0,018} \rightarrow d = 0,018 \sqrt{\frac{250 \text{ kNm}}{0,3 \text{ m}}} = 0,52 \text{ m}$$

$$h = 0,57 \text{ m} \rightarrow$$

SEZIONE SCELTA $H = 60 \text{ cm} \rightarrow d = 55 \text{ cm}$

PROGETTO ARMATURA TESA

$$A_s = \frac{250 \text{ kNm} \times 10}{0,9 \times 0,55 \text{ m} \times 391,3 \text{ N/mm}^2} = 12,9 \text{ cm}^2$$

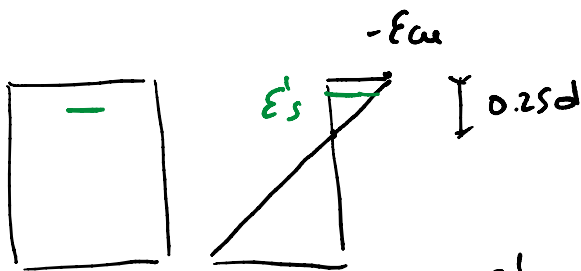
$$n_{\phi 20} = \frac{12,9 \text{ cm}^2}{3,14 \text{ cm}^2} = 4,11 \Rightarrow 4\phi 20 + 1\phi 14$$

PROGETTO ARMATURA COMPRESSA

$$\Delta M = 250 \text{ kNm} - \frac{bd^2}{0,0197^2} = 250 - \frac{0,30 \times 0,55^2}{0,0197^2} = 16,2 \text{ kNm}$$

TASSO DI LAVORO A'_s

$$233,8 \text{ kNm}$$



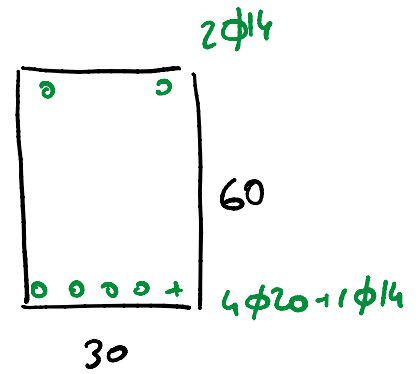
$$\epsilon'_s = -\frac{\epsilon_{cu} (x-c)}{x}$$

$$s' = -\frac{\epsilon'_s}{\epsilon_{yd}} = \frac{3,5\%}{1,86\%} \cdot \frac{(0,25 - c/d)}{0,25}$$

$$c/d = \frac{5}{55} = 0,09 \rightarrow s' = \frac{3,5}{1,86} \times \frac{(0,25 - 0,09)}{0,25} = \frac{1,14}{1,0}$$

$$A'_s = \frac{\Delta M}{s' \rho_{yd} (d-c)} = \frac{16,2 \text{ kNm}}{391,3 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} (0,55 - 0,05) \text{ m}} \times 10 = 0,83 \text{ cm}^2 \rightarrow 2\phi 14$$

SEZIONE RISULTANTE
OPZIONE 2



OPZIONE 3

$$\boxed{\gamma' = 0,016} \rightarrow d = 0,016 \sqrt{\frac{250}{0,3}} = 0,46 \text{ m}$$

$$h = 0,51 \text{ m} \Rightarrow 50 \text{ cm}$$

SEZIONE SCELTA $h = 50 \text{ cm} \rightarrow d = 45 \text{ cm}$

ARMATURA TESA

$$A_s = \frac{250 \text{ kNm}}{0,9 \times 0,45 \text{ m} \times 391,3 \text{ N/mm}^2} \times 10 = 15,8 \text{ cm}^2 \rightarrow 5\phi 20 + 1\phi 14$$

PROGETTO ARMATURA COMPRESSA

$$\Delta M = M_{ed} - \frac{0,3 \times 0,45^2}{0,0197^2} = 250 - 156,5 = 93,5 \text{ kNm}$$

$$\gamma = c/d = 5/45 = 0,11$$

$$s' = \frac{3,5}{1,86} \times \frac{(0,25 - 0,11)}{0,25} = 1,00$$

$$A'_s = \frac{93,5 \text{ kNm}}{2 \times 391,3 \text{ N/mm}^2 \times (0,45 - 0,05) \text{ m}} \times 10 = 5,97 \text{ cm}^2$$

$2\phi 20$

CONSIDERAZIONI

mercoledì 6 maggio 2020 14:44

UTILIZZANDO ζ' PICCOLI \Rightarrow SI RIDUCE d_{NEC}
 \downarrow
AUMENTA $A_{s, NEC}$

NON POSSO RIDURRE TROPPO ζ'

PONGO $\frac{A_s}{bd} = \rho_s \Rightarrow A_s = \rho_s \cdot bd$
PERCENTUALE DI ARMATURA TESA

INVERTENDO FORMULA DI PROGETTO $A_s \Rightarrow$

$$M_{red, s} = A_s \cdot \rho_{yd} \cdot 0,9d \rightarrow$$

$$M_{red, s} = \rho_s \cdot bd^2 \cdot 0,9 \rho_{yd} = bd^2 \cdot \frac{\rho_s \cdot 0,9 \rho_{yd}}{1/\zeta_s^2}$$
$$= \frac{bd^2}{\zeta_s^2}$$

SE FISSO $\rho_s = 1\% \Rightarrow$

$$\zeta_s = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{100} \times 0,9 \times 391,3 \times 10^3 \frac{KN}{m^2}}} = 0,017$$

se $\zeta' \leq 0,017 \Rightarrow A_{s, NEC} \leq 1\% \cdot bd$

VALORI CONSIGLIATI

TRAVI EMERGENTI
C25/30

$$\Gamma' = 0,018 \div 0,017$$

(POSSO RIDURRE A 0,016
ACCETTANDO UN PO' PIU'
DI ARMATURA)

TRAVI A SPESSORE

$$\Gamma' = 0,019$$

(ATTENZIONE SE $\gamma = 0.25$)

NEL CASO DI C30/37

mercoledì 6 maggio 2020 14:51

$$\tau = \sqrt{\frac{1}{\beta \xi \rho_w (1 - k \xi)}}$$

$$\tau = 0,018 \quad A'_s = 0$$

$$\tau_s = 0.017 \quad \rho_s = 1\%$$

PROGETTO TRAVI A SPESSORE $\rightarrow \tau = 0.018$

TRAVI EMERGENTI

$$0.016 \leq \tau' \leq 0.018$$

0.017

INDICAZIONI DI NORMATIVA

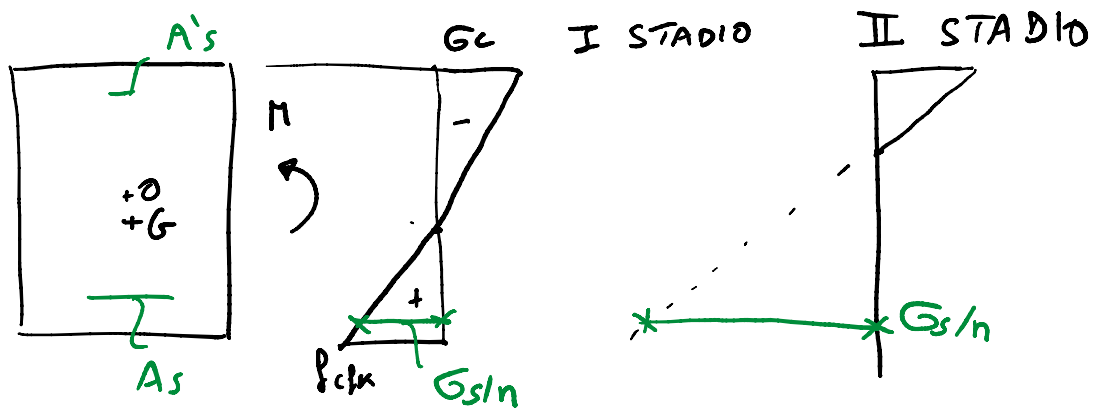
mercoledì 6 maggio 2020 14:58

ARMATURA TESA MINIMA

NTC 18
4.2.6

$$A_s \geq 0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b d$$
$$\geq 0,13\% \cdot b d$$

INDICAZIONE FINALIZZATA AD EVITARE LO SNERVAMENTO DELL'ARMATURA TESA DOPO LA FESSURAZIONE DEL CLS



NEL CASO DI C25/30, B450C \Rightarrow

$$f_{ctm} = 0,3 \sqrt[3]{f_{ck}^2} = 0,3 \sqrt[3]{25^2} = 2,56 \text{ MPa}$$

$$A_s = 0,26 \times \frac{2,56 \text{ MPa}}{450 \text{ MPa}} b d = 0,147\% \cdot b d > 0,13\% \cdot b d$$

ESEMPIO

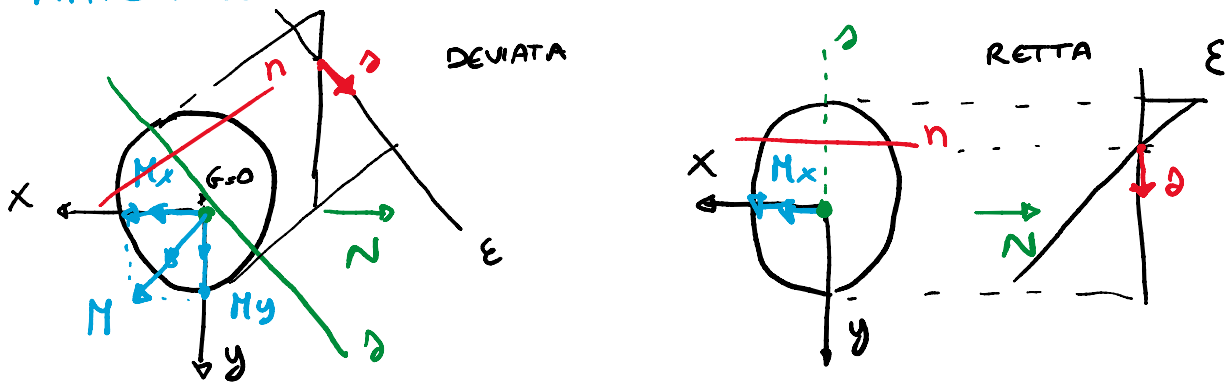
PER TRAVE 30x60, $c = 5 \text{ cm} \Rightarrow d = 55 \text{ cm}$

$$A_{s \text{ MIN}} = \frac{0,147}{100} \times 30 \times 55 \text{ cm}^2 = 2,4 \text{ cm}^2 \Rightarrow 2 \phi 14$$

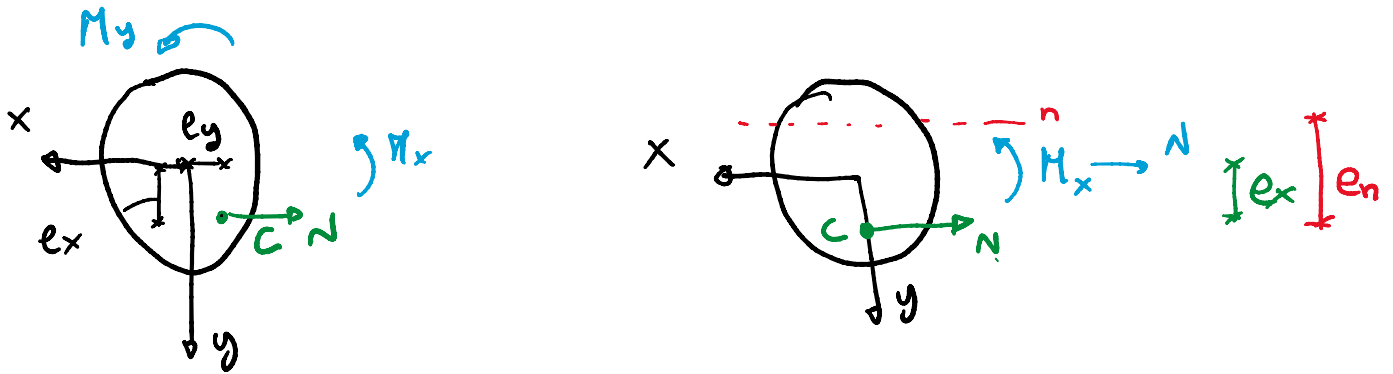
PRESSO (TENSO) FLESSIONE

mercoledì 6 maggio 2020 15:17

MATERIALE OMOGENEO ISOTROPO



C CENTRO DI SOLLECITAZIONE



COORDINATE DEL CENTRO DI SOLLECITAZIONE

$$e_x = \frac{M_x}{N}$$

$$e_y = -\frac{M_y}{N}$$

$$e_x = \frac{M_x}{N}$$

$$\epsilon = \epsilon_G + \chi_x \cdot x + \chi_y \cdot y$$

$$\sigma = \frac{N}{A} - \frac{M_y}{I_y} x + \frac{M_x}{I_x} y$$

$$\epsilon = \epsilon_G + \chi_y \cdot y$$

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_x}{I_x} y$$

$$\varepsilon = \chi_s \cdot \varrho$$

$$\sigma = E\varepsilon = E \cdot \chi_s \cdot \varrho$$

$$N = \int \sigma dA = \int E \chi_s \varrho dA = E \chi_s \int \varrho dA = E \chi_s S_n$$

$$M_n = \int \sigma \cdot \varrho dA = \int E \chi_s \varrho^2 dA = E \chi_s \int \varrho^2 dA = E \chi_s I_n$$

DETTA e_n = DISTANZA CENTRO DI SOLLECITAZIONE
DA ASSE NEUTRO

$$M_n = N \cdot e_n \Rightarrow \cancel{E \chi_s} \cdot I_n = \cancel{E \chi_s} S_n \cdot e_n$$

$$\Rightarrow \boxed{e_n = \frac{I_n}{S_n}}$$

FLESSIONE SEMPLICE $e_n \rightarrow \infty \Rightarrow S_n = 0$

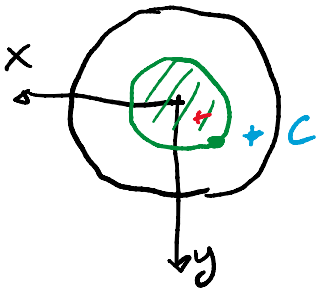
FORMULE MONOMIE

$$\text{DA } N = E \chi_s S_n \rightarrow E \chi_s = \frac{N}{S_n} \Rightarrow \sigma = \frac{N}{S_n} \varrho$$
$$\sigma = E \chi_s \varrho$$

$$\text{DA } M_n = E \chi_s I_n \rightarrow E \chi_s = \frac{M_n}{I_n} \Rightarrow \sigma = \frac{M}{I_n} \varrho$$
$$\sigma = E \chi_s \varrho$$

NOCCIOLO CENTRALE D'INERZIA

mercoledì 6 maggio 2020 15:32

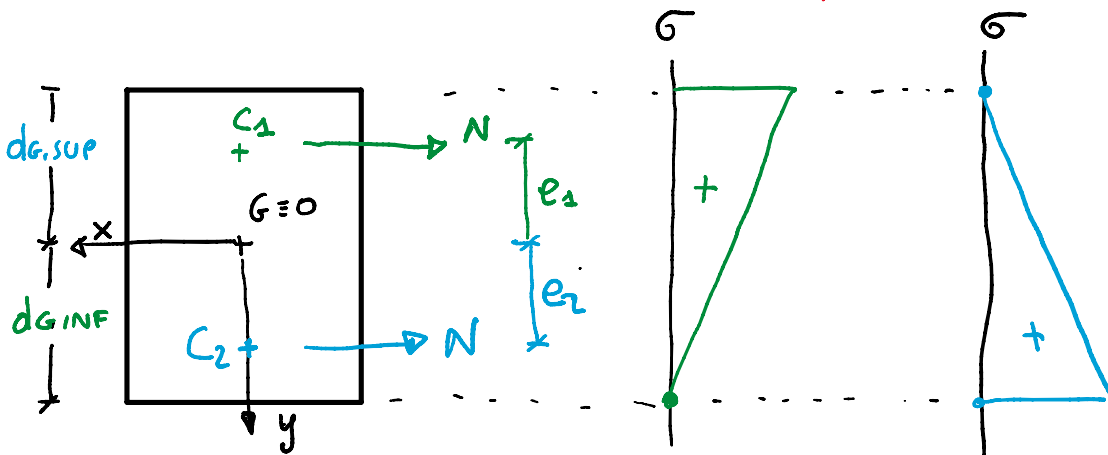


LUOGO DEI PUNTI TALI CHE SE C SI TROVA SUL CONFINI DEL NOCCIOLO \rightarrow ASSE NEUTRO TANGENTE ALLA SEZIONE

C INTERNO NOCCIOLO \Rightarrow ASSE NEUTRO ESTERNO ALLA SEZ.

C ESTERNO AL NOCCIOLO \Rightarrow ASSE NEUTRO TAGUA LA SEZIONE

ESTREMI DEL NOCCIOLO (TENSO-FLESSIONE RETTA) PRESSO -



PER TROVARE e_2 :

$$\begin{aligned} \sigma_{INF} = 0 & \quad \sigma_{INF} = \frac{N}{A} + \frac{M}{I} d_{G,INF} \\ M = -N \cdot e_2 & \end{aligned} \quad \Rightarrow$$

$$0 = \frac{N}{A} - \frac{N e_2}{I_x} \cdot d_{G,INF} \Rightarrow \boxed{e_2 = \frac{I_x}{A \cdot d_{G,INF}}}$$

PER TROVARE e_2 :

$$\sigma_{sup} = 0 \quad \sigma_{sup} = \frac{N}{A} + \frac{M}{I} \cdot (-d_{gsup})$$

$$M = N \cdot e_2$$

$$0 = \frac{N}{A} + \frac{N e_2}{I} (-d_{gsup}) \rightarrow e_2 = \frac{I_x}{A d_{gsup}}$$

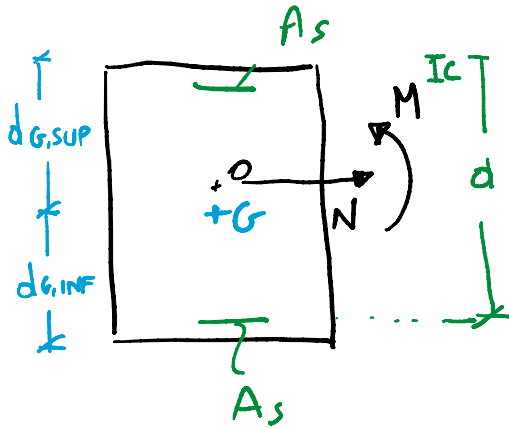
I STADIO

mercoledì 6 maggio 2020 15:55

- COMPORTAMENTO ELASTICO LINEARE DEI MATERIALI

- SEZ. OMOGENEIZZATA $n = E_s/E_c$

DEFINIZIONE DELLA SEZIONE DI RIFERIMENTO



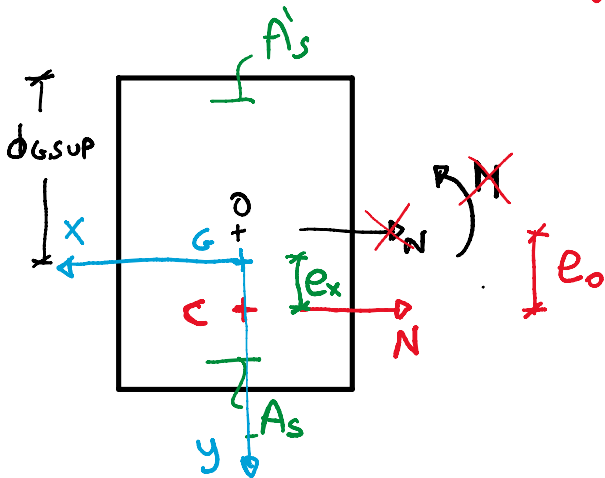
1. BARICENTRO

$$d_{G,SUP} = \frac{S_{sup}}{A_{ci}} \quad d_{G,INF} = h - d_{G,SUP}$$

$$S_{sup} = \frac{bh^2}{2} + nA'_s c + nA_s d$$

$$A_{ci} = bh + nA'_s + nA_s$$

2. CENTRO DI SOLLECITAZIONE



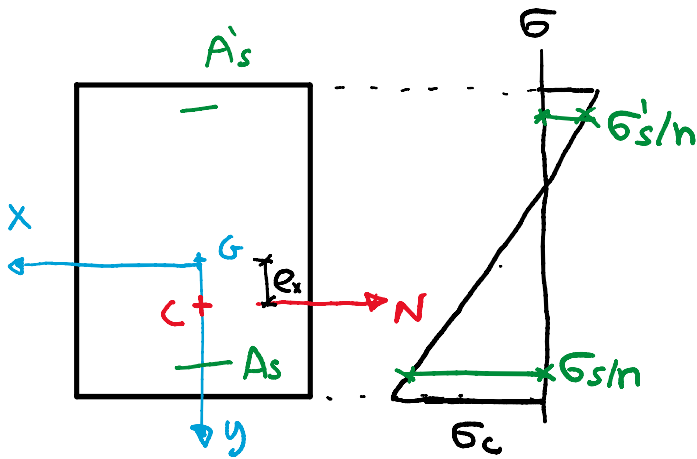
$$e_0 = M/N$$

$$e_x = e_0 - d_{G0}$$

$$d_{G0} = d_{G,SUP} - \frac{h}{2}$$

$$\rightarrow M^* = N e_x$$

3. CALCOLO DELLE TENSIONI



$$\sigma_c = \frac{N}{A_c} + \frac{M^*}{I_x} \cdot y$$

$$\sigma_s = n \sigma_c$$

DOVE
$$I_x = \frac{b d_{G,SUP}^3}{3} + \frac{b d_{G,INF}^3}{3} + n A_s [d_{G,INF} - c]^2 + n A_s' [d_{G,SUP} - c]^2$$

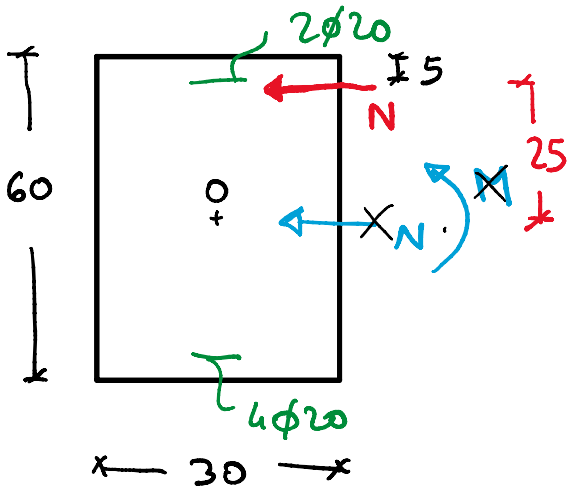
VERIFICA A FESSURAZIONE

$$\sigma_{c,max}^+ = \frac{N}{A} + \frac{N e_x}{I_x} \cdot d_{G,INF} \leq f_{cpk}$$

ESERCIZIO

mercoledì 6 maggio 2020 16:06

VERIFICARE SE LA SEZIONE È FESSURATA



$$C25/30 \rightarrow n = \frac{E_s}{E_c} = 6,35$$

$$N = -120 \text{ kN}$$

$$M = 30 \text{ kNm}$$

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{30 \text{ kNm}}{-120 \text{ kN}} = -0,25 \text{ m}$$

$$A_s = 4\phi 20 = 4 \times 3,14 = 12,56 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = 2\phi 20 = 2 \times 3,14 = 6,28 \text{ cm}^2$$

PASSO 1

TROVARE $d_{G,SUP}$

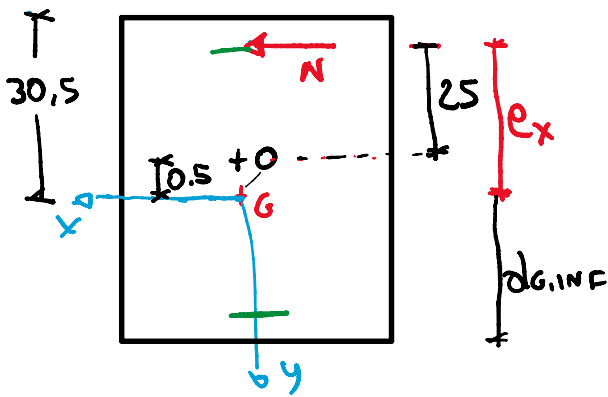
$$S_{sup} = \frac{30 \times 60^2}{2} + 6,35 \cdot 6,28 \text{ cm}^2 \times 5 + 6,35 \times 12,56 \text{ cm}^2 \times 55 \text{ cm}$$
$$= 58586 \text{ cm}^3$$

$$A_{ci} = 30 \times 60 + 6,35 (12,56 + 6,28) = 1920 \text{ cm}^2$$

$$d_{G,SUP} = \frac{58586}{1920} = 30,5 \text{ cm} \rightarrow d_{G,INF} = 29,5 \text{ cm}$$

$$I_x = \frac{b \cdot d_{G,SUP}^3}{3} + \frac{b \cdot d_{G,INF}^3}{3} + n A_s [d_{G,INF} - c]^2 +$$
$$+ n A'_s [d_{G,SUP} - c]^2 \rightarrow$$

$$I_x = \frac{30 \times 30,5^3}{3} + \frac{30 \times 29,5^3}{3} + 6,35 \times 12,56 [29,5 - 5]^2$$
$$+ 6,35 \times 6,28 [30,5 - 5]^2 = 614254 \text{ cm}^4$$



$$M^* = N \cdot e_x$$

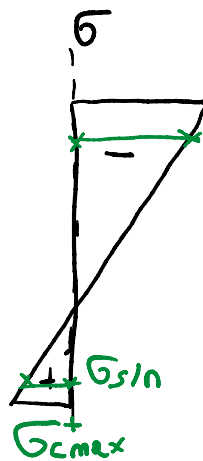
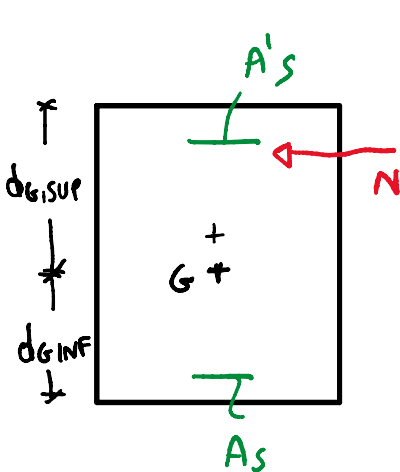
$$e_x = e_0 - d_{G0}$$

$$= -25 \text{ cm} - 0,5 \text{ cm} = -25,5 \text{ cm}$$

ESSENDO $d_{G0} = d_{G\text{sup}} - \frac{h}{2} = 30,5 \text{ cm} - 30 \text{ cm} = 0,5 \text{ cm}$

$$M^* = -120 \text{ kN} \times (-0,255 \text{ m}) = 30,6 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{L,\text{max}}^+ = \frac{N}{A} + \frac{M^*}{I} \cdot y \quad y = d_{G,\text{INF}}$$



$$\sigma = \frac{-120 \text{ kN}}{1920 \text{ cm}^2} + \frac{30,6 \text{ kNm}}{614254 \text{ cm}^4} \cdot 29,5 \text{ cm}$$

$$= \frac{10^3}{10^2} = 0,86 \text{ MPa}$$

SEZIONE NON FESSURATA SE $\sigma_{c,\text{max}}^+ \leq f_{ck}$

$$\sigma'_s = n \left[\frac{N}{A} - \frac{M^*}{I} (d_{G,\text{sup}} - c) \right]$$


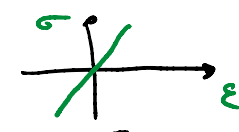
$$y = -(d_{G,\text{sup}} - c)$$

$$\sigma_s = n \cdot \left[\frac{N}{A} + \frac{M^*}{I} (d_{G,\text{INF}} - c) \right]$$

$$y = d_{G,\text{INF}} - c$$

II STADIO

mercoledì 6 maggio 2020 16:32

- LEGAMI COSTITUTIVI : CLS  ACC 
- SEZ. RIFERIMENTO : SEZ. REAGENTE O FROGENEIZZATA

- NECESSARIO CAPIRE SE ASSE NEUTRO TAGLIA LA SEZIONE

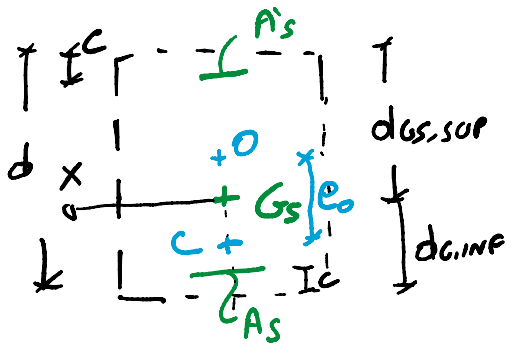
↓
NOCCIOLO D'INERZIA
DI QUALE SEZIONE ?

- ① $N > 0$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{TUTTA TESA} \\ \text{SEZ. PARZ.} \end{array} \right. \rightarrow$ CALCOLO NOCCIOLO PER SEZIONE COSTITUITA DA SOLO ARMATURE
- ② $N < 0$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{SEZ. PARZ.} \\ \text{TUTTA COMPRESSA} \end{array} \right. \rightarrow$ NOCCIOLO DELLA INTERA SEZIONE OMOGENEIZZATA

II STADIO, $N > 0$

mercoledì 6 maggio 2020 16:39

VALUTO NOCCIOLA D'INERZIA DELLE SOLE ARMATURE



SUPPONGO $N > 0$; $M > 0$

G_s BARICENTRO ARMATURE

$$d_{G_s, \text{sup}} = \frac{S_{s, \text{sup}}}{A_s + A'_s} \quad d_{G_s, \text{sup}} = \frac{A_s d + A'_s c}{A_s + A'_s}$$

$$d_{G_s, \text{inf}} = \frac{S_{s, \text{inf}}}{A_s + A'_s} = \frac{A_s c + A'_s d}{A_s + A'_s}$$

MOMENTO D'INERZIA DELLE ARMATURE RISPETTO ASSE X PASSANTE PER G_s

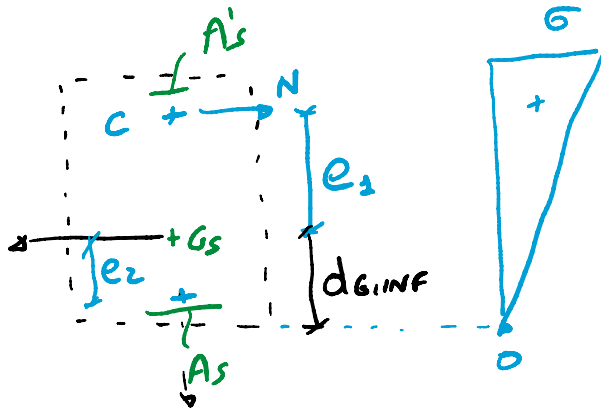
$$\begin{aligned} I_{x, G_s} &= A_s [d_{G_s, \text{inf}} - c]^2 + A'_s [d_{G_s, \text{sup}} - c]^2 = \\ &= A_s \cdot \left[\frac{A_s c + A'_s d}{A_s + A'_s} - c \right]^2 + A'_s \left[\frac{A_s d + A'_s c}{A_s + A'_s} - c \right]^2 \\ &= A_s \cdot \frac{[A_s c + A'_s d - A_s c - A'_s c]^2}{(A_s + A'_s)^2} + A'_s \cdot \frac{[A_s d + A'_s c - A_s c - A'_s c]^2}{(A_s + A'_s)^2} \end{aligned}$$

$$I_x = \frac{A_s A_s'^2 (d-c)^2}{(A_s + A'_s)^2} + \frac{A'_s A_s'^2 (d-c)^2}{(A_s + A'_s)^2} = \frac{A_s A'_s (d-c)^2}{(A_s + A'_s)^2} (A'_s + A_s)$$

$$\rightarrow I_x = \frac{A_s A'_s (d-c)^2}{A_s + A'_s}$$

NOCCIOLO D'INERZIA

mercoledì 6 maggio 2020 16:49



ESTREMO SUPERIORE

$$M = N \cdot (-e_2)$$

$$\sigma_{INF} = \frac{N}{\underbrace{A_s + A'_s}_{A_{stot}}} - \frac{N \cdot e_2}{I_{x,s}} \cdot d_{G,INF} = 0$$

$$\Rightarrow e_2 = \frac{I_{x,s}}{A_{stot} \cdot d_{G,INF}}$$

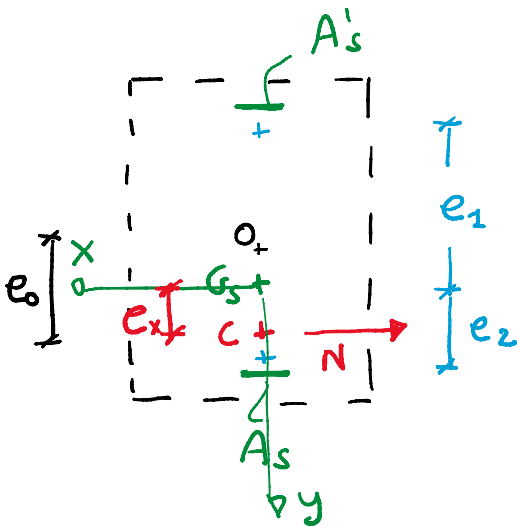
ESTREMO INFERIORE

$$e_2 = \frac{I_{x,s}}{A_{stot} \cdot d_{G,SUP}}$$

mercoledì 6 maggio 2020 16:53

LA SEZIONE E' PARZIALIZZATA

?



$$e_0 = \frac{M}{N}$$

$$e_x = e_0 - d_{G_s,0}$$

SE $-e_1 \leq e_x \leq e_2 \Rightarrow$ SEZIONE INTERAMENTE TESA

(PICCOLA ECCENTRICITA')

IN QUESTO CASO

$$\sigma_s = \frac{N}{A_{stot}} + \frac{M^*}{I_{s,G_s}} \cdot y; \quad \sigma_c = 0$$

$$M^* = N \cdot e_x$$