

equilibrio corpo FED:

• eq. rot. polo F: $+eX_D - eY_D = 0$

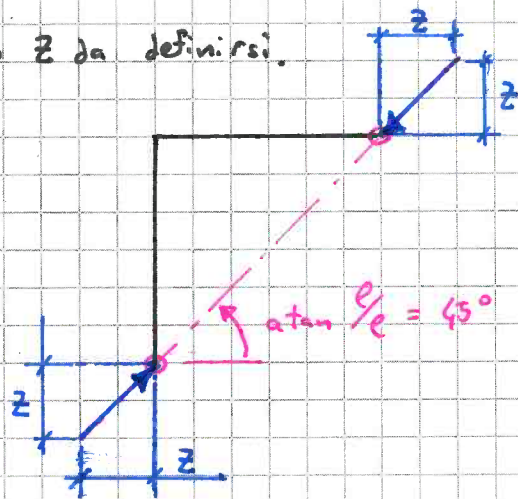
da cui $X_D = Y_D$

• eq. traslaz. orizz. $X_F = X_D$

• eq. traslaz. verticale $Y_F = Y_D$

da cui $X_F = Y_F = X_D = Y_D = Z$

con Z da definirsi.



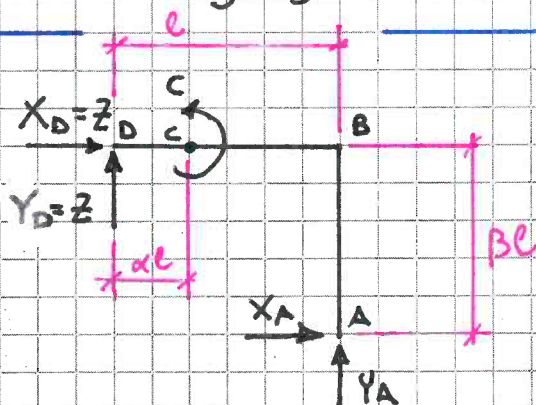
Ad analoga conclusione si poteva arrivare osservando che il membro

FED si interfaccia ~~eg~~ al resto

della struttura mediante due

cerniere, ed è localmente non caricato; risulta quindi essere

riducibile ad una bielletta, con reazioni vincolari allineate alla congiungente le due cerniere.



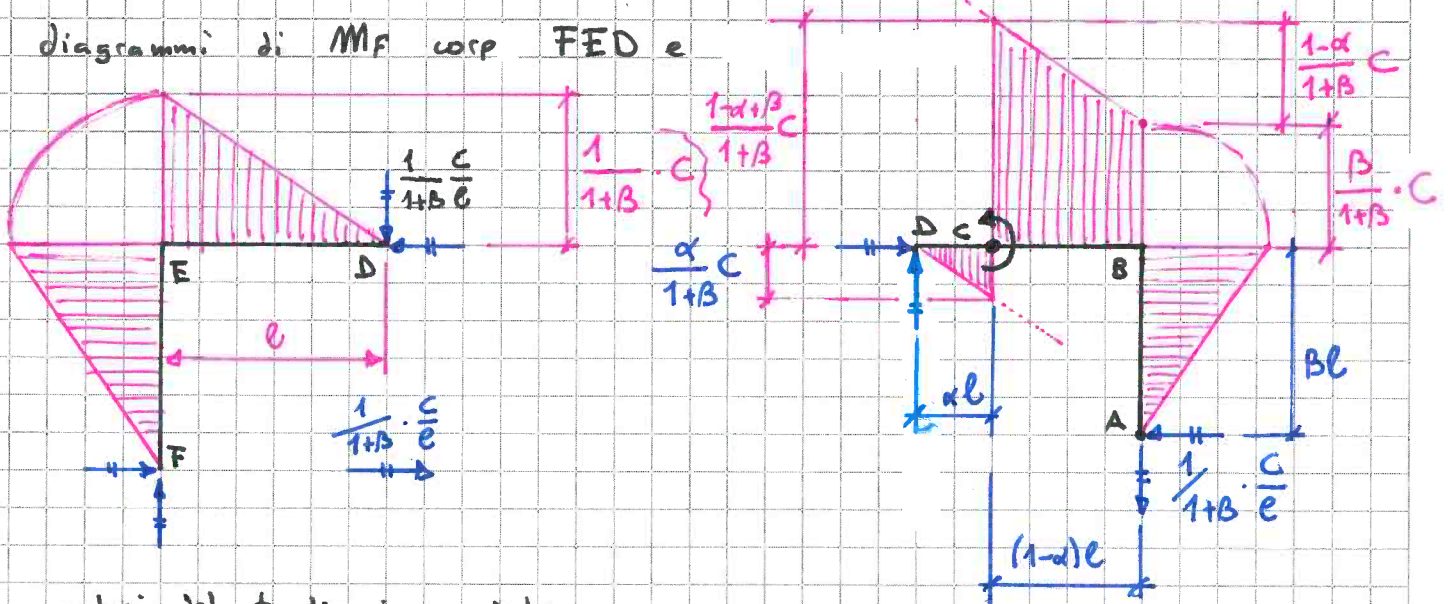
~~corpo~~ equilibrio corpo ABCD

• eq. rot. polo A: $+C - ZBe - Ze = 0$

da cui $Z = \frac{1}{1+B} \cdot \frac{C}{e}$

• eq. traslazione or. e ver. $X_A = -Z, Y_A = -Z$

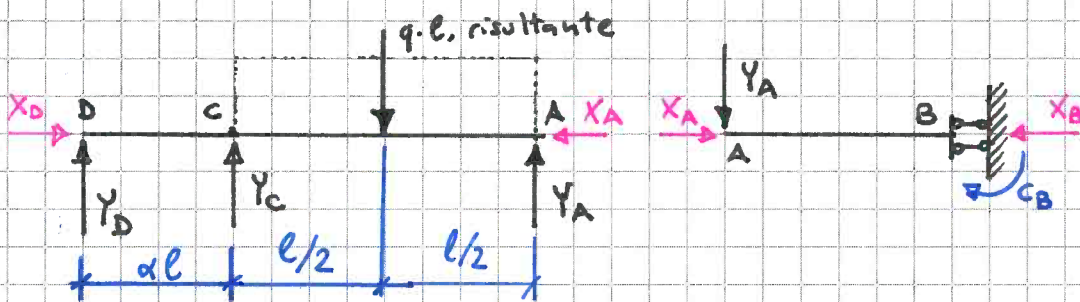
diagrammi di MF corp FED e



valori del taglio in modulo:

tratti AB, BC, CD, DE, FE $\rightarrow |T| = \frac{1}{1+\beta} \cdot \frac{C}{e}$

solo carico distribuito q , su struttura b)



la struttura è staticamente indeterminata nello sforzo normale

$N = X_D = X_A = X_B$ (eq. trasl. orizz. DCA e AB); tale indeterminazione non interferisce con il calcolo dei momenti flettenti e della reazione vincolare F .

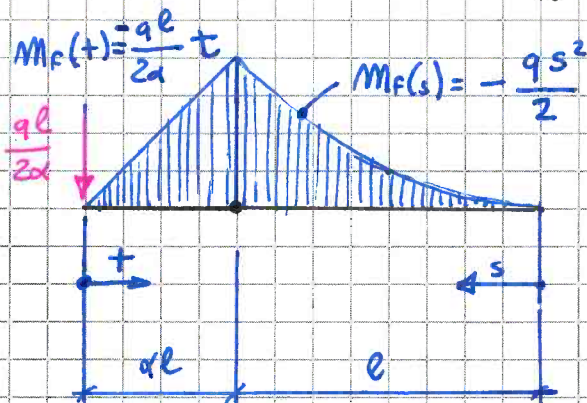
Dall'equilibrio alla trasl. vert. di AB ottengo $Y_A = 0$.

Dall'eq. alla rotaz. rispetto a polo D di ACD ottengo

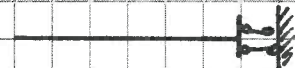
$$-(\alpha + \frac{1}{2})l \cdot ql + Y_C \cdot \alpha l = 0 \Rightarrow Y_C = \frac{\alpha + \frac{1}{2}}{\alpha} ql$$

Dall'eq. alla trasl. vert. di ACD ottengo

$$0 = -ql + Y_C + Y_D = -ql + \frac{\alpha + \frac{1}{2}}{\alpha} ql + Y_D \Rightarrow Y_D = -\frac{1}{2\alpha} ql$$

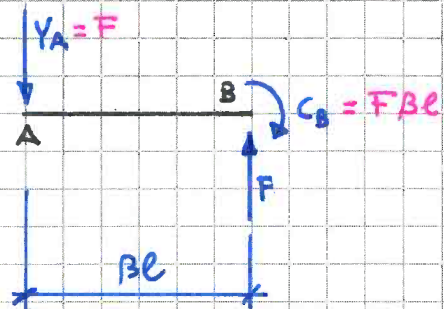
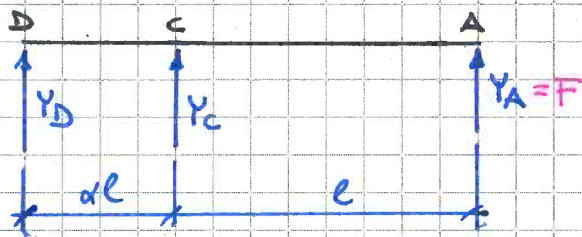


Flessionalmente scarico



$M_f < 0$ in quanto osservo fibre tese superiori.

sola reazione F su struttura b), trascurando azioni orizzontali come da nota precedente,



• da eq. ~~trasl.~~ trasl. vert. di AB

$$Y_A = F$$

• da eq. rotez. di AB rispetto a polo A

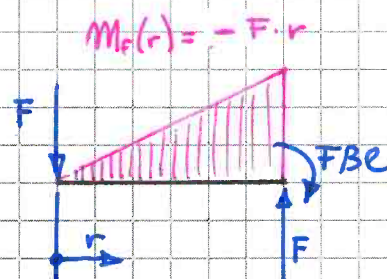
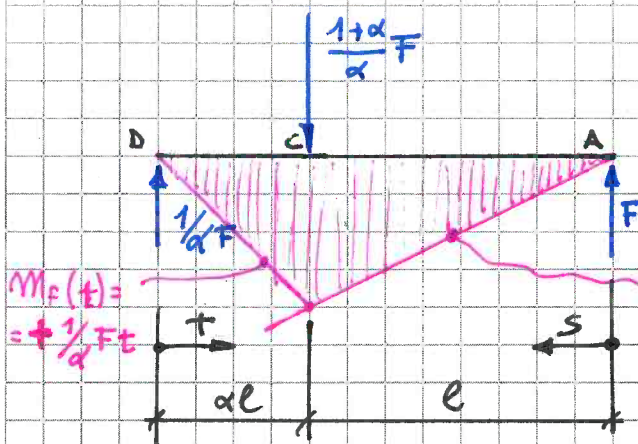
$$C_B = F \cdot \beta l$$

• da eq. rot. di ACD rispetto a polo C ho

$$0 = Y_A \cdot l - Y_D \cdot \alpha l \Rightarrow Y_D = \frac{1}{\alpha} Y_A = \frac{1}{\alpha} F$$

• da eq. alla rot. di ACD rispetto a polo D ho

$$0 = Y_A \cdot (l + \alpha l) + Y_C \cdot \alpha l \Rightarrow -Y_C = \frac{1 + \alpha}{\alpha} Y_A = \frac{1 + \alpha}{\alpha} F$$



Calcolo energia potenziale elastica: tratto AB

$$U_{AB} = \int_0^{\beta l} \frac{1}{2EJ} (-Fr)^2 dr = \left[\frac{F^2}{2EJ} \frac{r^3}{3} \right]_0^{\beta l} = \frac{F^2 \beta^3 l^3}{6EJ}$$

$$\frac{\partial U_{AB}}{\partial F} = \frac{F \beta^3 l^3}{3EJ}$$

tratto AC:

$$U_{AC} = \int_0^l \frac{1}{2EJ} \left(F \cdot s - \frac{qs^2}{2} \right)^2 ds = \frac{1}{2EJ} \int_0^l \left(F^2 s^2 + \frac{q^2 s^4}{4} - qFs^3 \right) ds$$

$$= \frac{1}{2EJ} \left[\frac{F^2 s^3}{3} + \frac{q^2 s^5}{20} - \frac{qFs^4}{4} \right]_0^l = \frac{1}{EJ} \left(\frac{F^2 l^3}{6} + \frac{q^2 l^5}{40} - \frac{qFl^4}{8} \right)$$

tratto DC: $U_{DC} = \int_0^{\alpha l} \frac{1}{2EJ} \left(\left(\frac{1}{\alpha} F - \frac{1}{2\alpha} ql \right) t \right)^2 dt$

$$\frac{\partial U_{DC}}{\partial F} = \frac{Fl^3}{3EJ} - \frac{ql^4}{8EJ}$$

$$= \frac{1}{8\alpha^2 EJ} \int_0^{\alpha l} (2F - ql)^2 t^2 dt = \frac{4F^2 + q^2 l^2 - 4Fq l}{4\alpha EJ} \left[\frac{t^3}{3} \right]_0^{\alpha l}$$

$$= \frac{4F^2 + q^2 l^2 - 4Fq l}{24\alpha^2 EJ} \cdot \alpha^3 l^3 \rightarrow \frac{\partial U_{DC}}{\partial F} = \frac{2F - 4ql}{6 \cdot 24 EJ} \alpha^3 l^3$$

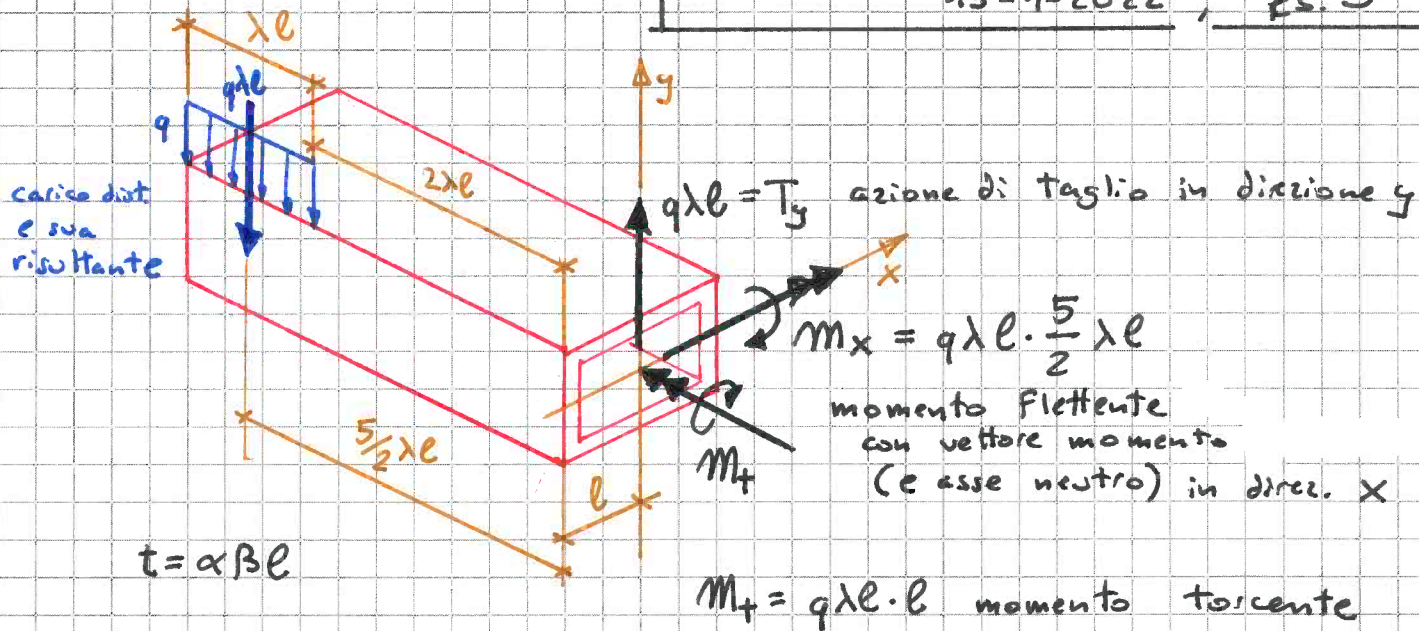
$$= \frac{2F - ql}{6 EJ} \alpha l^3$$

cumulativo tratti: $U = U_{AB} + U_{AC} + U_{DC}$

$$\frac{\partial U}{\partial F} = \frac{\partial U_{AB}}{\partial F} + \frac{\partial U_{AC}}{\partial F} + \frac{\partial U_{DC}}{\partial F} = 0 \quad \text{per ripristino vincolo in a)}$$

$$= \frac{Fl^3}{3EJ} \left(\beta^3 + 1 + \alpha \right) + \frac{ql^4}{24EJ} \left(-3 - 4\alpha \right) = 0 \cdot \frac{3EJ}{l^3}$$

$$\rightarrow F = ql \cdot \frac{3 + 4\alpha}{8(\beta^3 + 1 + \alpha)}$$

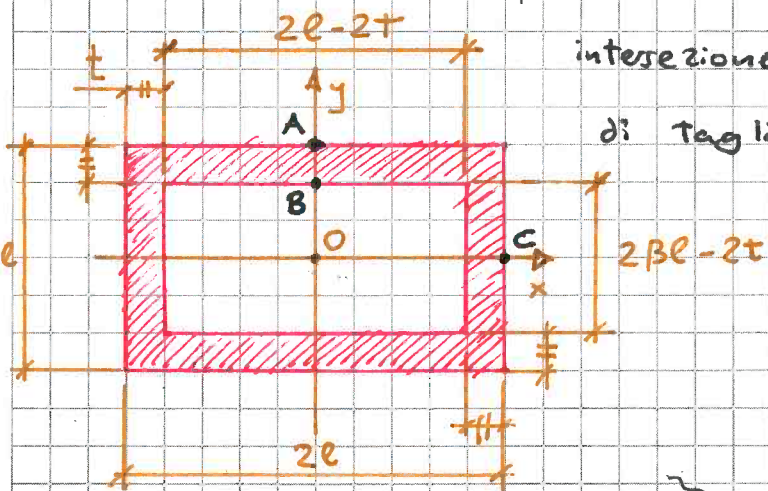


risultano nulli N , M_y e T_x .

La sezione ha due assi di simmetria x e y; tali

direzioni sono principali d'inerzia, e coincidono con la loro

intersezione O sia baricentro che centro di taglio.



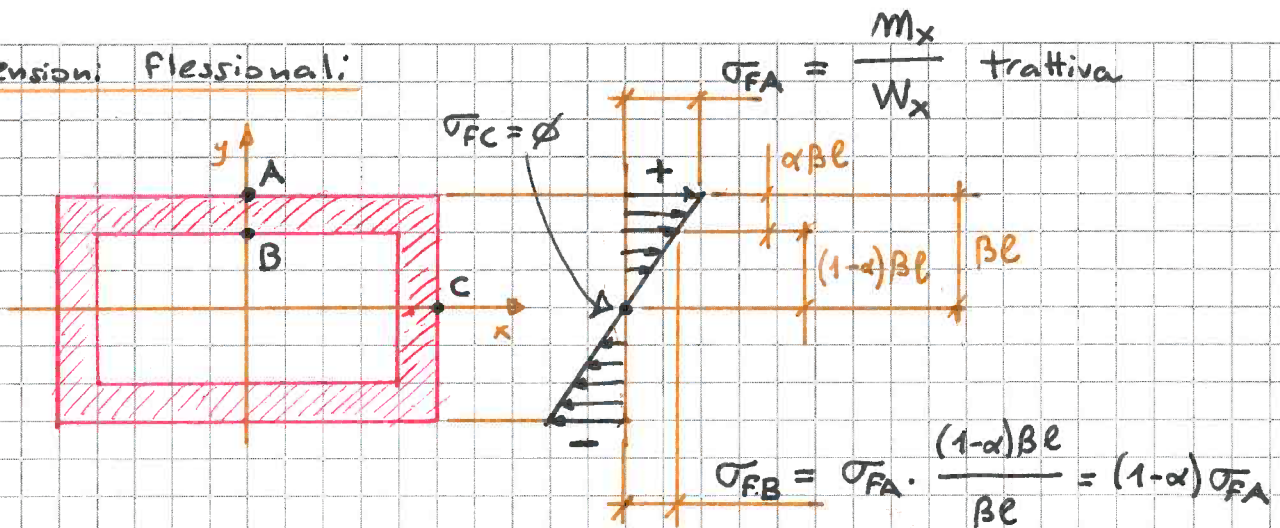
$$J_{xx} = \frac{(2\beta e)^3 (2e)}{12} - \frac{(2\beta e - 2\alpha \beta e)^3 (2e - 2\alpha \beta e)}{12}$$

$$J_{yy} = \frac{(2\beta e) (2e)^3}{12} - \frac{(2\beta e - 2\alpha \beta e) (2e - 2\alpha \beta e)^3}{12}$$

e di conseguenza $W_{xx} = \frac{J_{xx}}{\beta e}$

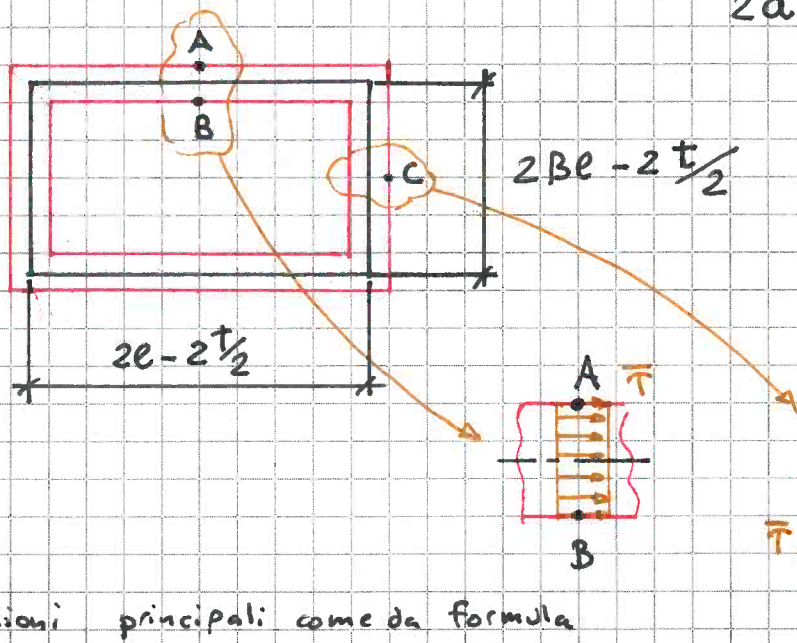
$$W_{yy} = \frac{J_{yy}}{e}$$

Tensioni flessionali:



Tensioni da momento torcente: si utilizza la formula di Bredt

$$\bar{T} = \frac{M_t}{2as} \quad \text{ove}$$



$$a = (2e - \alpha Be)(2Be - \alpha Be)$$

$$s = t = \alpha Be \quad \text{ovunque}$$

$$\Downarrow$$

$$\bar{T} = T_A = T_B = T_C$$

Tensioni principali come da formula

(3.48) p. 74 FCM, strozzi, con $\sigma_x = \sigma_F$, $\sigma_y = \phi$, $\tau_{xy} = \bar{T}$

Scritto FCDM del 13/1/2022

questionario

Matricola	FCDM	CdM	Data
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cognome e nome			q1.1: D
			q1.2: C
r01:	r29:	q1.3: A	
r02:	r30:	q1.4: E	
r03:	r31:	q1.5: /	
r04:	r32:	q1.6: /	
r05:	r33:	q2.1: non amm.	
r06:	r34:	q2.2: non amm.	
r07:	r35:	q2.3: non amm.	
r08:	r36:	q2.4: non amm.	
r09:	r37:	q2.5: ammissibile	
r10:	r38:	q2.6: non amm.	
r11:	r39:	q3.1: B	
r12:	r40:	q3.2: /	
r13:	r41:	q3.3: /	
r14:	r42:	q3.4: /	
r15:	r43:	q3.5: /	
r16:	r44:	q3.6: /	
r17:	r45:	q4.1: A	
r18:	r46:	q4.2: /	
r19:	r47:	q4.3: /	
r20:	r48:	q4.4: /	
r21:	:	q4.5: /	
r22:	:	q4.6: /	
r23:	:	q5.1: lecito	
r24:	:	q5.2: lecito	
r25:	:	q5.3: non lecito	
r26:	:	q5.4: non lecito	
r27:	:	q5.5: lecito	
r28:	:	q5.6: non lecito	