Lab 1

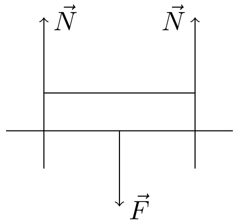
Tommaso Miliani

25-02-25

1 L'esperienza dell'elasticità

La situazione sperimentale è di questo tipo: si ha una barretta appoggiata su dei supporti in modo che sia stabile e che non ci siano deformazioni: è un corpo isotropo omogeneo approssimabile ad un parallelepipedo. Se si fa flettere la sbarretta, allora la parte flessa è solo una parte (la zona centrale della sbarretta). In un mondo ideale si applica una forza alla sbarretta che è appoggiata agli estremi in modo da poter vedere che ci sono due vincolari a destra e a sinistra:

Figura 1: dsf



$$\vec{F} + 2\vec{N} = 0$$

Per descrivere la deformazione della sbarretta possiamo spezzare la barretta in modo tale da considerare la situazione di destra e di sinistra come se fossero due flessioni distinte e quindi posso dire per la parte destra:

$$M = EI\frac{1}{R}$$

Dove I è il momento di inerzia della sbarretta e R è il raggio della circonferenza che approssima al meglio la curvatura e quindi considerata la funzione $R(x)$ come la funzione del raggio che lo approssima al meglio,

$$\frac{1}{R(x)} \approx \left|\frac{d^2y}{dx^2}\right|$$
$$M(x) \approx N\left(\frac{L}{2} - x\right)\sin\frac{\pi}{2}$$

COmbinando le equazioni si ottiene

$$\frac{F}{2}\left(\frac{L}{2} - x\right) \approx EI\frac{d^2y}{dx^2}$$

Si può quindi trovare l'integrale:

$$\int_0^x \left|\frac{d^2y}{dx^2}\right| = \frac{F}{2EI}\int_0^x \left(\frac{L}{2} - x\right) =$$
$$\frac{F}{2EI}\left(\left(\frac{L}{2}x - \frac{x^2}{2}\right) - 0\right)$$

Adesso per ottenere l'integrale del $\frac{dy}{dx}$ integro nuovamente questo risultato ottenendo:

$$\int_0^x \frac{dy}{dx} = \frac{F}{2EI}\int_0^x \left(\left(\frac{L}{2}x - \frac{x^2}{2}\right) - 0\right) =$$
$$\frac{F}{2EI}\left(\frac{Lx^2}{4} - \frac{x^3}{6}\right)$$

Nel piano delle fibre neutre calcoliamoci $y(\frac{L}{2})$ e ottenere a questo punto dopo tutti i conti:

$$y\left(\frac{L}{2}\right) = \frac{FL^3}{48EI}$$

Chiamando A il Lato della faccia vincolata parallela all'asse x e B l'altra parallela all'asse y, si ricava che

$$I = \frac{1}{12}ab^3$$

E quindi sostituendo questo risultato si ottiene:

$$y\left(\frac{L}{2}\right) = \frac{FL^3}{4Eab^3}$$

A questo punto la variazione di quota della sbarretta risulta essere

$$f \approx cF$$

Dove

$$c = \frac{L^3}{4Eab^3}$$

che è chiamata coefficiente di deformazione