

Lab

Tommaso Miliani

20-02-25

1 Isotropi

Con l'equazione di Young si ottiene le seguenti formule:

$$\sigma = \frac{|\vec{F}|}{S} = E \frac{|\Delta L|}{L} \quad (1)$$

Adesso con il coefficiente di Poisson (γ), complessivamente il corpo si espande o si contrae quando allunga il lato in quel modo e i lati trasversi si stringono? A livello fisico succede questo:

$$\frac{\Delta W}{W} = -\gamma \frac{\Delta L}{L} = \frac{\Delta h}{h} \quad (2)$$

Il rapporto tra allungamento del lato parallelo al cui si applica la forza è proporzionale all'accorciamento o allungamento del lato perpendicolare all'applicazione della forza di un fattore γ . Il volume dell'oggetto considerato è infatti:

$$V = whL$$

Per cui si ottiene che il rapporto $\frac{\Delta V}{V}$ sarà:

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta L}{L} (1 - 2\gamma) \quad (3)$$

Nei corpi **isotropi** generalmente $\gamma > \frac{1}{2}$ questo vuol dire che non aumenta il volume della sbarretta, se fosse minore, il suo volume aumenterebbe. Il modulo di comprimibilità, ossia il fattore di comprimibilità di un materiale (utile per i gas), è dato da:

$$\gamma = \frac{E}{3(1 - 2\gamma)} \quad (4)$$

Quindi il σ è:

$$\sigma = -K \frac{\Delta V}{V} \quad (5)$$

2 Il modulo di scorrimento

Vincoliamo un oggetto ad una base rigida ma l'altra base parallela la vogliamo non vincolata. In questo caso la base che è sottoposta alla forza parallela rispetto alla base esterna fa scivolare una base rispetto all'altra. Questo è immaginabile come una sorta di scorrimento di tanti strati del materiale uno rispetto all'altro che dà luogo alla variazione della forma dell'oggetto. Matematicamente si può esprimere lo sforzo specifico come:

$$\sigma = \frac{F}{S} = G \frac{|\Delta x|}{L} \quad (6)$$

Figura 1: Forza applicata ad un oggetto in orizzontale

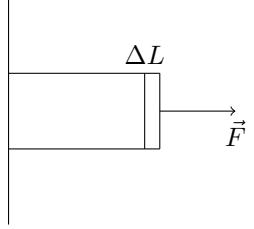
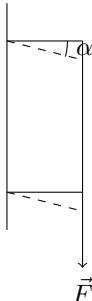


Figura 2: Oggetto vincolato su una base



Inoltre si ha che:

$$G \frac{|\Delta x|}{L} = G \tan \alpha$$

E si potrebbe approssimare $\tan \alpha \approx \alpha$. Il modulo di Young è dato invece da:

$$E = 2(1 + \gamma)G \quad (7)$$

Da cui si può ottenere una delle tre date le altre due.

3 Flessione

Le fibre superiori del materiale si allungano e quelle inferiori si accorciano per permettere la flessione dell'oggetto. L'angolo ϕ ci permette di determinare quanta flessione ha l'oggetto rispetto alla posizione orizzontale iniziale: si ottiene:

$$\phi = \frac{1}{E} \frac{4}{\pi} \frac{L}{r^4} M_f \quad (8)$$

Dove r è il raggio di flessione dell'oggetto rispetto all'arco della flessione e M_f è il modulo del momento flettente applicato per cui si ottiene:

$$\frac{\sigma}{E} \approx \frac{\Delta L}{L} \quad (9)$$

Figura 3: La flessione

