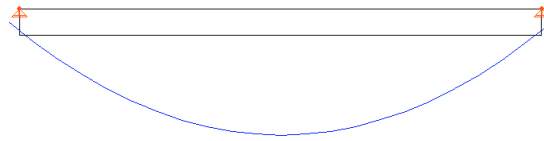


## Trave eccentrica (carico termico) – Esempio 107

Odone Belluzzi - Vol. I pag. 462 - Es. n. 335



Tratto da "Scienza Delle Costruzioni Vol. 1" di Odone Belluzzi - Zanichelli Editore – Pag. 462 Esercizio n° 335

**Esercizio 335.** – Una barra di ferro di sezione rettangolare ( $b = 4$  cm,  $h = 10$  cm) è posta fra due blocchi rigidi che la toccano soltanto nei lembi  $u$  e  $v$  (fig. 445), perchè le sue estremità sono tagliate obliquamente. Determinare il regime statico e la deformazione per effetto di un riscaldamento  $\Delta t = + 30^\circ$ .

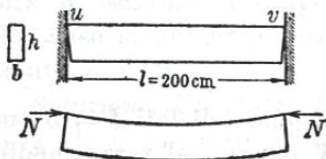


Fig. 445.

*Soluzione.* Se la barra fosse libera, si allungerebbe di  $\alpha \Delta t$ .

Lo strato di fibre longitudinali  $uv$  non può allungarsi; quindi lo sforzo normale  $N$  che nasce secondo  $uv$  è tale da produrre un accorciamento

$$\Delta \bar{uv} = \Delta l - \Phi \frac{h}{2} = - \frac{Nl}{EA} - \frac{Nhl}{2EJ} \cdot \frac{h}{2} = - 4 \frac{Nl}{Ebh} = - 4 \frac{Nl}{EA},$$

uguale all'allungamento predetto. Per cui risulta

$$N = - EA \alpha \Delta t / 4 = - 2 \cdot 10^6 \cdot 40 \cdot 0,000012 \cdot 30 / 4 = - 7200 \text{ kg}.$$

La tensione massima vale (n. 266 c)

$$\sigma'' = 4 \sigma_{media} = 4(-7200/40) = -720 \text{ kg/cm}^2.$$

Si può anche ottenere direttamente  $\sigma''$  deducendola dalla  $\varepsilon$  lungo  $uv$ :

$$\varepsilon = - \alpha \Delta t, \quad \sigma'' = - E \alpha \Delta t = - 720 \text{ kg/cm}^2.$$

La variazione di lunghezza dell'asse e l'angolo di flessione risultano

$$\Delta l = \alpha \Delta t l + \frac{\sigma_{media}}{E} l = 0,000012 \cdot 200 \cdot 30 - \frac{180}{2 \cdot 10^6} 200 = 0,054 \text{ cm},$$

$$\Phi = \frac{36000 \cdot 200}{2 \cdot 10^6 \cdot 333,3} = 0,0108, \quad \text{oppure} \quad \Phi = \frac{\Delta l}{h/2} = \frac{0,054}{5} = 0,0108.$$

La freccia in mezzaria è  $f = Ml^2/8EJ = 0,27$  cm.

Usando un procedimento di successive approssimazioni, si può tener conto dell'incurvamento delle fibre  $uv$ , per effetto del quale in realtà si allungano di  $\Delta \bar{uv} = \sim 2,5f^2/l$  (n. 192 b).

espressioni testate	ASCad32 ( $v_t$ )	Belluzzi ( $v_e$ )	$v_e - v_t / v_e$
Sforzo Normale (Kgf)	-7199.959	-7200.000	0.000005
Abbassamento mezzaria (cm)	0.27	0.27	0.000000