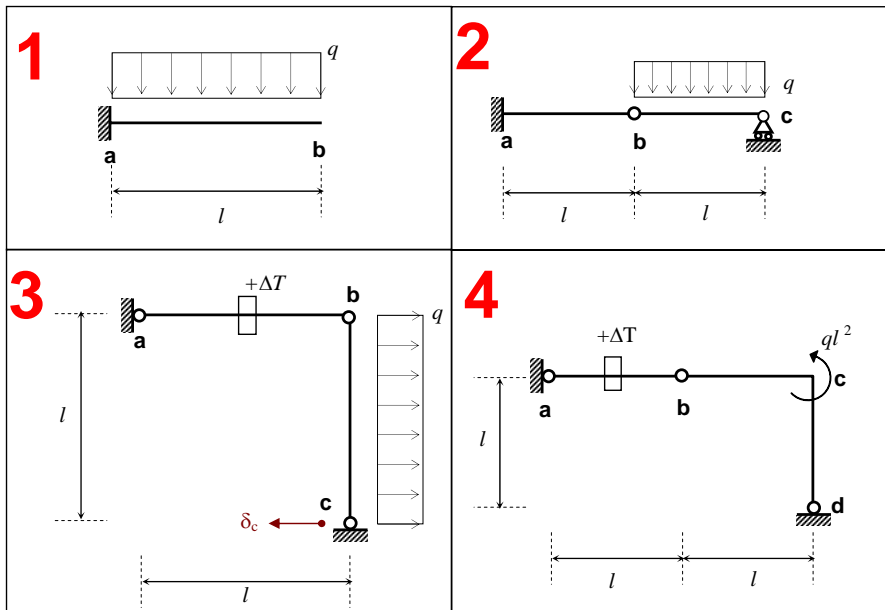


**Teorema dei Lavori Virtuali:**  
**calcolo di spostamenti e rotazioni in strutture isostatiche**

**Problemi 1-4.** Facendo uso del TLV si chiede di calcolare: **per la trave 1**, la componente verticale dello spostamento e la rotazione della sezione **b**; **per la struttura 2**, l'abbassamento verticale del punto **b**; **per la struttura 3**, la rotazione della sezione in **c**; **per la struttura 4**, la rotazione della sezione in **a**.

In tutti i casi: **a)** disegnare il diagramma di struttura libera del problema effettivo e del problema virtuale; **b)** tracciare i diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione effettive e virtuali. Tutte le travi sono indeformabili al taglio.

**Struttura 1 e 2:**  $l=4.0$  m,  $q=400$  N/m,  $EI = 2 \cdot 10^6$  Nm<sup>2</sup>,  $EA = \infty$ . **Struttura 3:**  $l=3.0$  m,  $q=400$  N/m,  $\Delta T=20^\circ\text{C}$ ,  $\alpha=10^{-5}$  °C<sup>-1</sup>,  $\delta_c=0.003$  m,  $EI = 2 \cdot 10^6$  Nm<sup>2</sup>,  $EA = \infty$ . **Struttura 4:**  $l=3.0$  m,  $ql^2=3600$  Nm,  $\Delta T=25^\circ\text{C}$ ,  $\alpha=10^{-5}$  °C<sup>-1</sup>,  $EI = 3 \cdot 10^6$  Nm<sup>2</sup>,  $EA = \infty$ .



COGNOME.....  
NOME.....  
MAT.....

**Soluzioni**

**problema 1**

$$w_b^{eff} = 0; v_b^{eff} = \frac{ql^4}{8EI} \text{ (verso il basso); } \phi_b^{eff} = -\frac{ql^3}{6EI} \text{ (verso orario). Per lo svolgimento vedi: Casini-Vasta, Scienza delle Costruzioni, 2008, pag. 73}$$

**Problema 2**

$$v_b^{eff} = \frac{ql^4}{6EI} \text{ (verso il basso) . Per lo svolgimento vedi: Casini-Vasta, Scienza delle Costruzioni, 2008, pag. 103}$$

**Problema 3**

$$\phi_c^{eff} = -\frac{ql^3}{24EI} - \alpha\Delta T - \frac{\delta_c}{l} \text{ (verso orario) . Per lo svolgimento vedi: Casini-Vasta, Scienza delle Costruzioni, 2008, pag. 105}$$

**Problema 4**

$$\phi_c^{eff} = -\frac{ql^3}{3EI} + \alpha\Delta T = -0.001 \text{ rad (verso orario)}$$