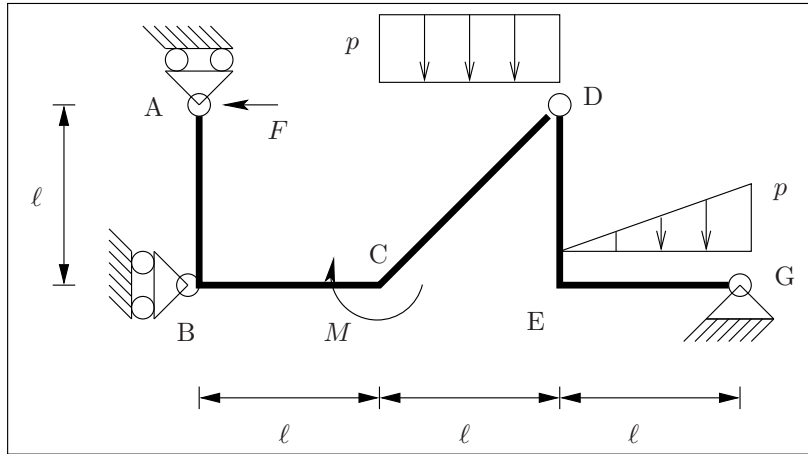


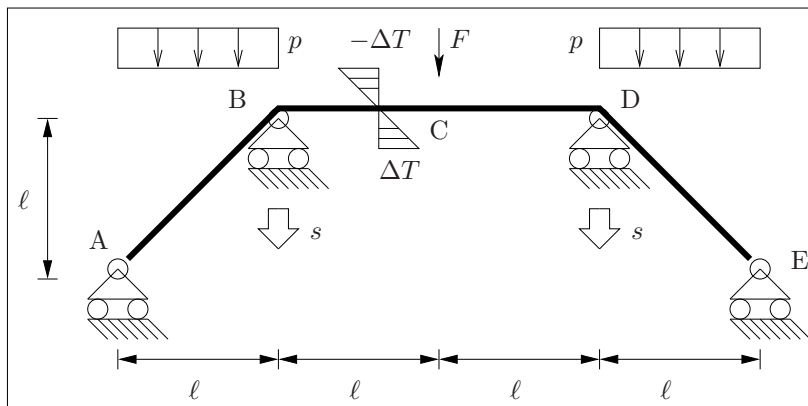
# Statica - Ingegneria Civile e Ambientale - Prof. Daniele Zulli

APPELLO DEL 28/01/2019 - DURATA 3 ORE

**Esercizio 1:** Scrivere e diagrammare le leggi di variazione delle caratteristiche di sollecitazione per la struttura in figura, nel caso in cui siano  $F = p\ell$  e  $M = p\ell^2$ . Calcolare lo spostamento orizzontale della sezione in A, noto  $EI$  ed essendo  $EA \rightarrow +\infty$ .

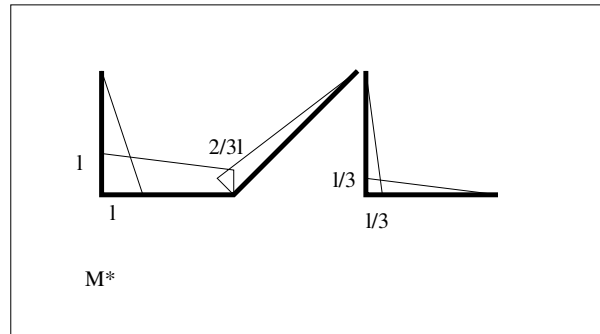
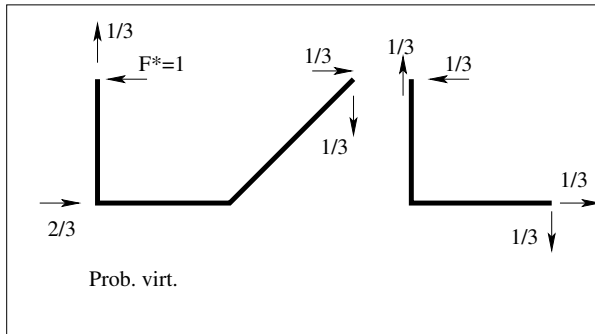
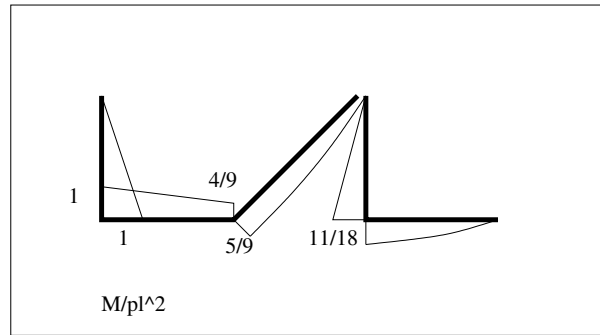
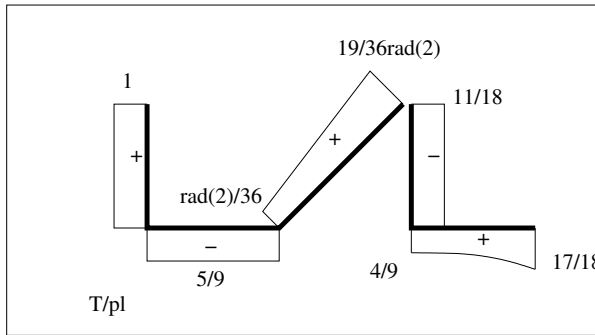
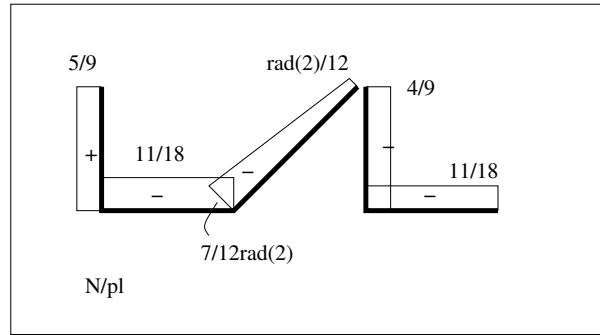
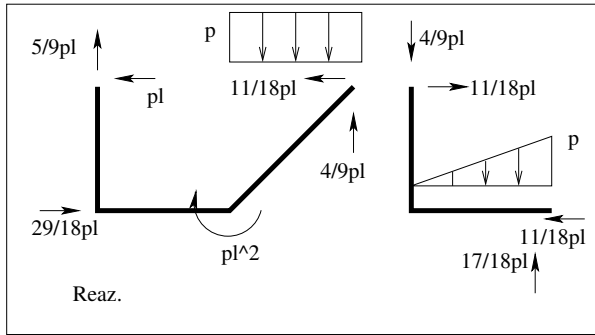


**Esercizio 2:** Diagrammare le caratteristiche di sollecitazione per la struttura in figura nel caso in cui sia  $F = p\ell$ ,  $\Delta T = p\ell^2 h / (\alpha EI)$  sul tratto BD,  $s = p\ell^4 / EI$ ,  $EA \rightarrow +\infty$ .



**Esercizio 1:**

La struttura è un arco a tre cerniere non allineate (in B, D e G), quindi è isostatica.

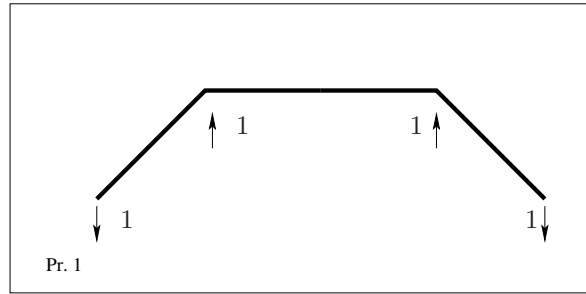
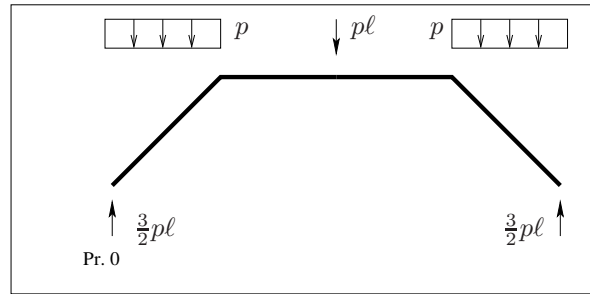
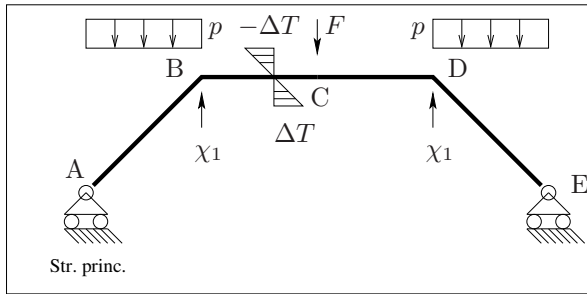


	N	T	M	M*
AB	$\frac{5}{9}pl$	$pl$	$-plx$	$-x$
BC	$-\frac{11}{18}pl$	$-\frac{5}{9}pl$	$-pl^2 + \frac{5}{9}plx$	$-\ell + \frac{x}{3}$
CD	$-\frac{7\sqrt{2}}{12}pl + \frac{px}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{36}pl + \frac{px}{2}$	$\frac{5}{9}pl^2 - \frac{\sqrt{2}}{36}plx - \frac{px^2}{4}$	$-\frac{2}{3}\ell + \frac{\sqrt{2}}{3}x$
DE	$-\frac{4}{9}pl$	$-\frac{11}{18}pl$	$\frac{11}{18}plx$	$-\frac{x}{3}$
EG	$-\frac{11}{18}pl$	$\frac{4}{9}pl + \frac{px^2}{2\ell}$	$\frac{11}{18}pl^2 - \frac{4}{9}plx - \frac{px^3}{6\ell}$	$-\frac{\ell}{3} + \frac{x}{3}$

$$1u_A = \frac{1}{EI} \int_{\mathcal{D}} MM^* dx = \frac{pl^4}{EI} \left[ \frac{2619 - 490\sqrt{2}}{3240} \right] \simeq 0.59 \frac{pl^4}{EI}$$

**Esercizio 2:**

La struttura è labile orizzontalmente per vincoli esterni, ma è sottoposta ad un sistema di forze orizzontali autoequilibrato, che rispetta quindi la condizione di solvibilità. È inoltre due volte iperstatica a causa di due carrelli di troppo. Per simmetria di geometria e carichi, il grado di iperstaticità si riduce ad uno.



	$M_0$	$M_1$
AB	$\frac{3\sqrt{2}}{4}p\ell x - p\frac{x^2}{4}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}x$
BC	$p\ell^2 + p\frac{\ell x}{2}$	$-\ell$

$$\eta_{11} = 2 \left[ \frac{\sqrt{2}}{3} + 1 \right] \frac{\ell^3}{EI}$$

$$\eta_{10} = 2 \left[ \frac{-10 + 3\sqrt{2}}{8} \right] \frac{p\ell^4}{EI}$$

$$\bar{\eta}_1 = 2 \left[ 3 \frac{p\ell^4}{EI} \right]$$

$$\chi_1 = -apl, \quad a = \frac{3}{8} \left[ \frac{-34 + 3\sqrt{2}}{3 + \sqrt{2}} \right] \simeq 2.53$$

