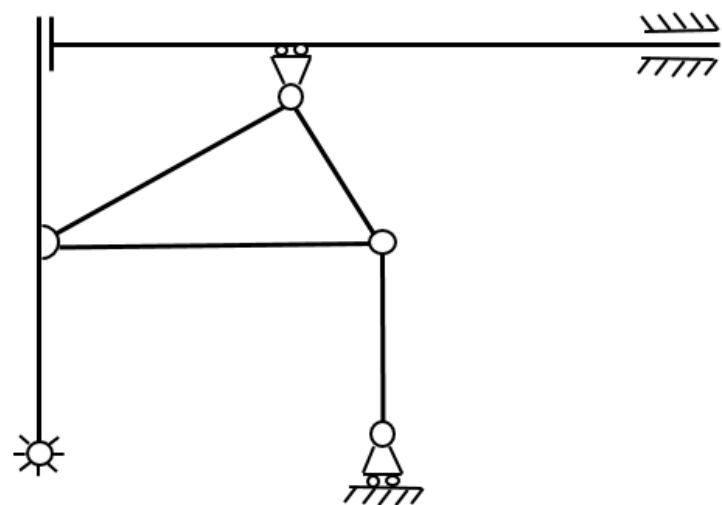


**FCM: Esercizio 3.** Effettuare l'analisi cinematica delle seguenti strutture, giustificando la risposta.

**Tema d'esame: 03 Marzo 2015**



GdL: \_\_\_\_\_ GdV: \_\_\_\_\_  
 La struttura è labile?  
 Sì             No

**NOME**            :  
**COGNOME**        :  
**MATRICOLA**     :

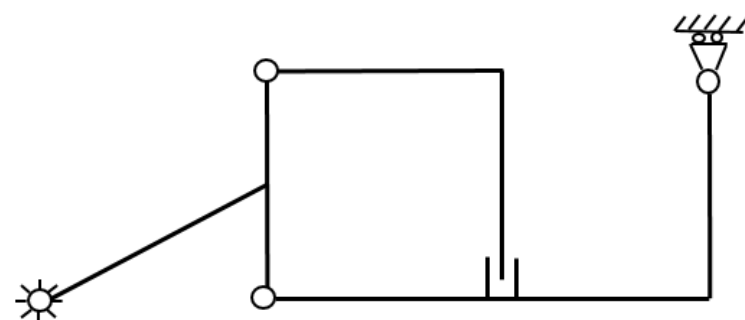
SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

1	
2	
3	
Totale	

**Parte 1: Fondamenti di Costruzione di Macchine**

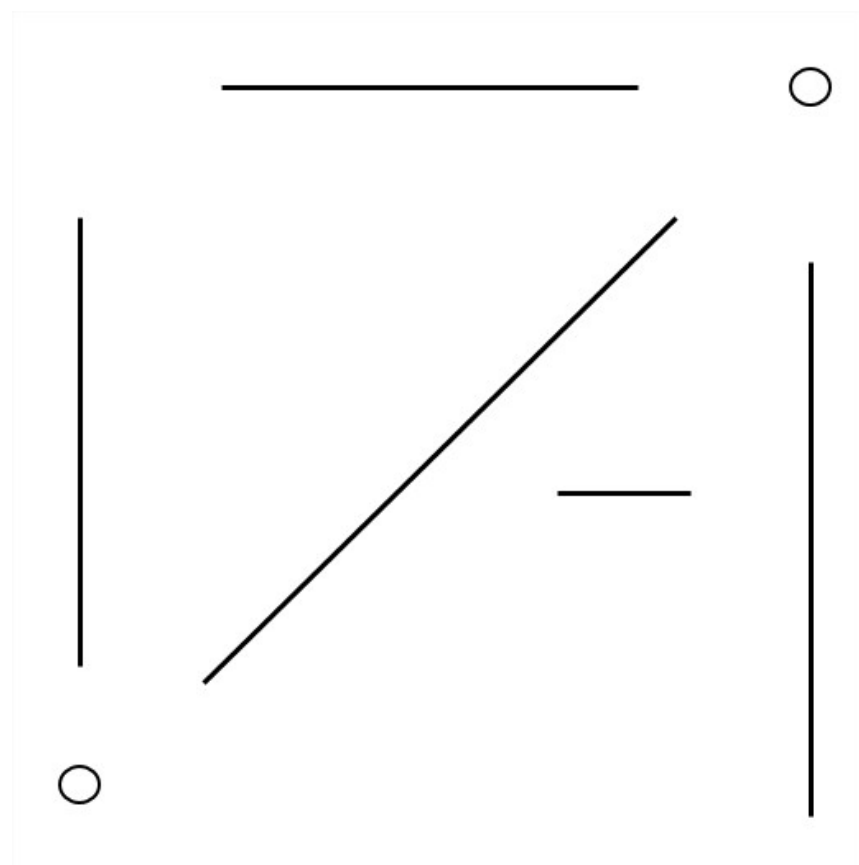
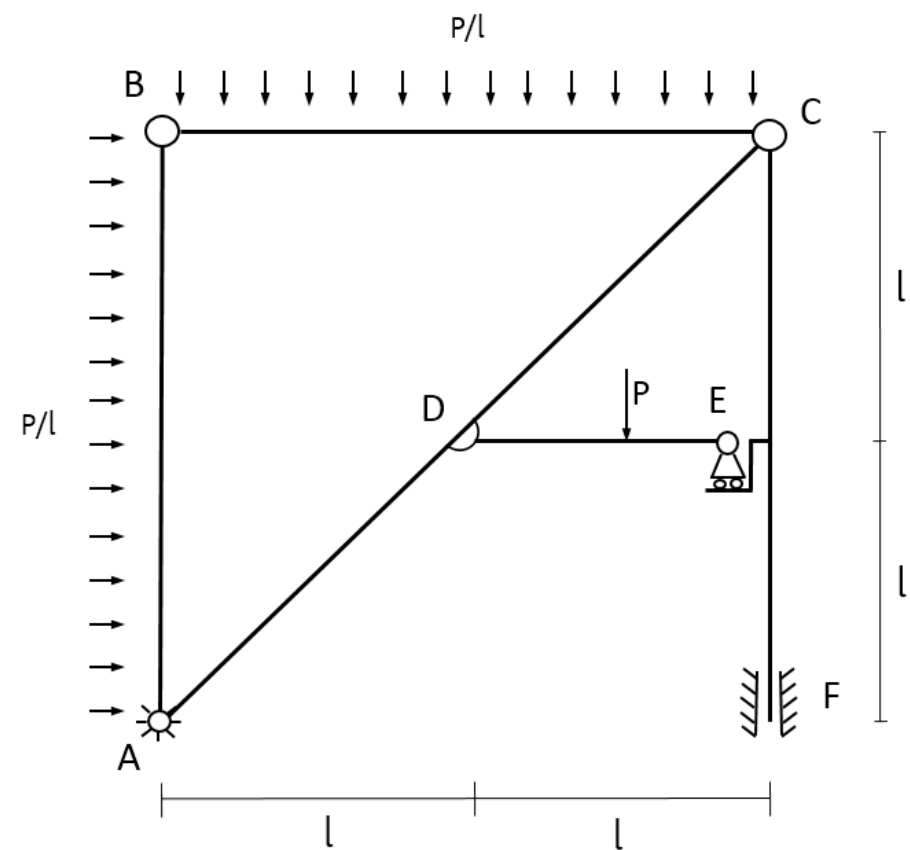
**FCM: Esercizio 1.** Dato il tensore  $\underline{\underline{\sigma}}$  definito di seguito, tracciare i cerchi di Mohr per lo stato di sforzo definito da  $\underline{\underline{\sigma}}$ , calcolare le sollecitazioni principali e la sollecitazione tangenziale massima  $\tau_{max}$ .

$$\underline{\underline{\sigma}} = \begin{bmatrix} \sigma_{xx} & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_{yy} & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \sigma_{zz} \end{bmatrix} \quad \underline{\underline{\sigma}} = \begin{bmatrix} 50 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 16 \\ 0 & 16 & 70 \end{bmatrix};$$

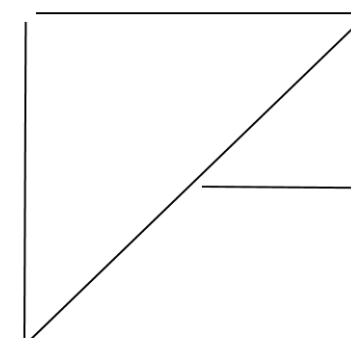
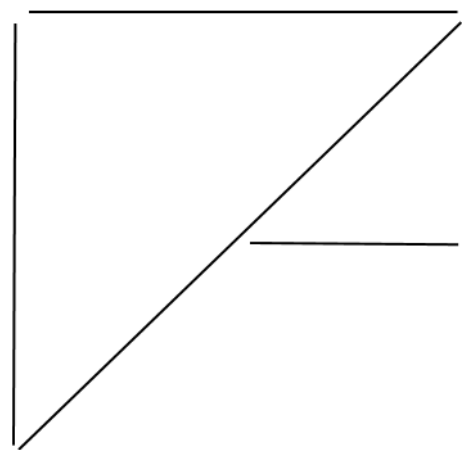


GdL: \_\_\_\_\_ GdV: \_\_\_\_\_  
 La struttura è labile?  
 Sì             No

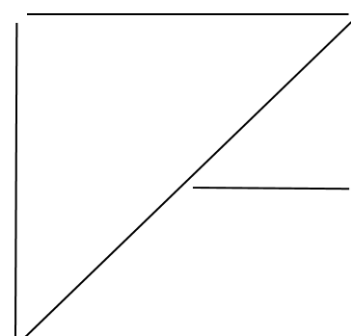
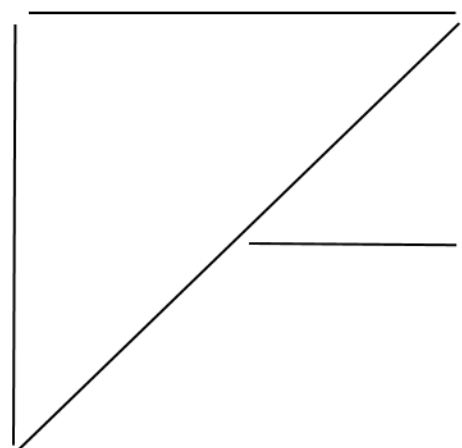
**FCM: Esercizio 2.** Calcolare le reazioni vincolari esterne ed interne, diagrammandole per mezzo di vettori sulla struttura fornita di seguito (indicando il verso positivo). Diagrammare le azioni interne, indicando sempre la convenzione scelta (utilizzare il diagramma piccolo solo per la rappresentazione delle azioni interne nel tratto obliquo ADC).



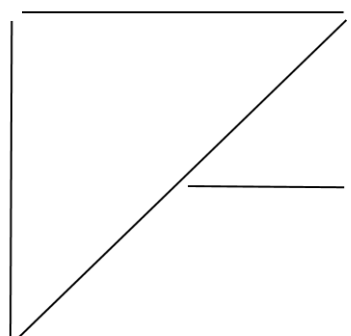
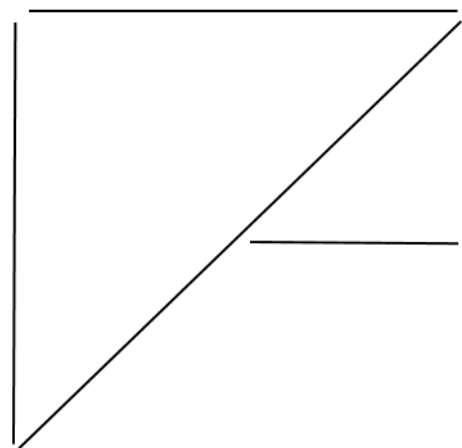
Azione assiale



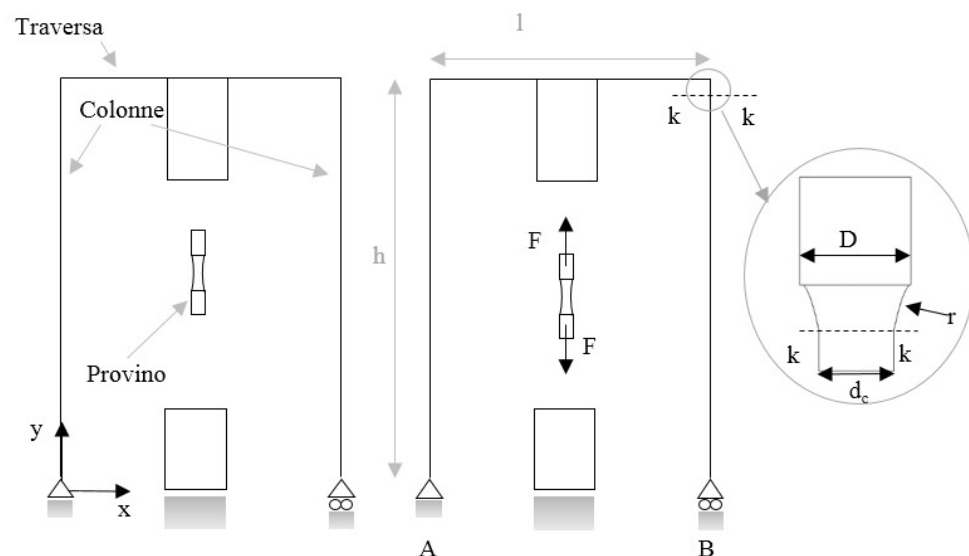
Azione di taglio



Momento flettente



**CM1: Esercizio 5.** In figura è visibile una macchina per prove di fatica. La schematizzazione semplificata della macchina di prova è composta da due colonne (travi verticali) ed una traversa (trave orizzontale), saldate tra loro. Le due colonne sono vincolate a terra nei punti A e B ipotizzando vincoli di cerniera (A) e carrello (B). In corrispondenza della giunzione colonna/traversa è presente una variazione di sezione come nel particolare K-K. Supponendo che la macchina di prova venga sempre utilizzata per testare provini sottoposti ad un carico di fatica pulsante dallo zero ( $F_{max} = F, F_{min} = 0$ ), spiegare sinteticamente come si dovrebbe effettuare la verifica della sezione K-K.



**Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**  
 Anno accademico 2014-15  
**Costruzione di Macchine 1**  
 (Prof. M. Giglio, Prof. M. Gobbi, Prof. S. Miccoli, Prof. M. Sangirardi)

**Tema d'esame: 03 Marzo 2015**

**NOME** :  
**COGNOME** :  
**MATRICOLA** :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

4	
5	
Totale	

**Parte 2: Costruzione di macchine 1**

**CM1: Esercizio 4.** La struttura visibile in figura 1 è composta da una singola asta di sezione circolare cava, di diametro esterno D ed interno d. Essa è incastrata nell'estremo A, con la forma della sezione indicata nel particolare, e libera all'altro estremo E. In corrispondenza del punto D è applicata una forza P, con direzione coincidente con l'asse y e verso concorde all'asse. Inoltre, in corrispondenza del punto C, è presente una seconda forza F diretta come l'asse x indicato in figura, anch'essa con verso concorde all'asse. Le lunghezze dei diversi tratti di trave sono definiti con le due dimensioni a (tratti BC, CD, DE), e b (tratto AB).

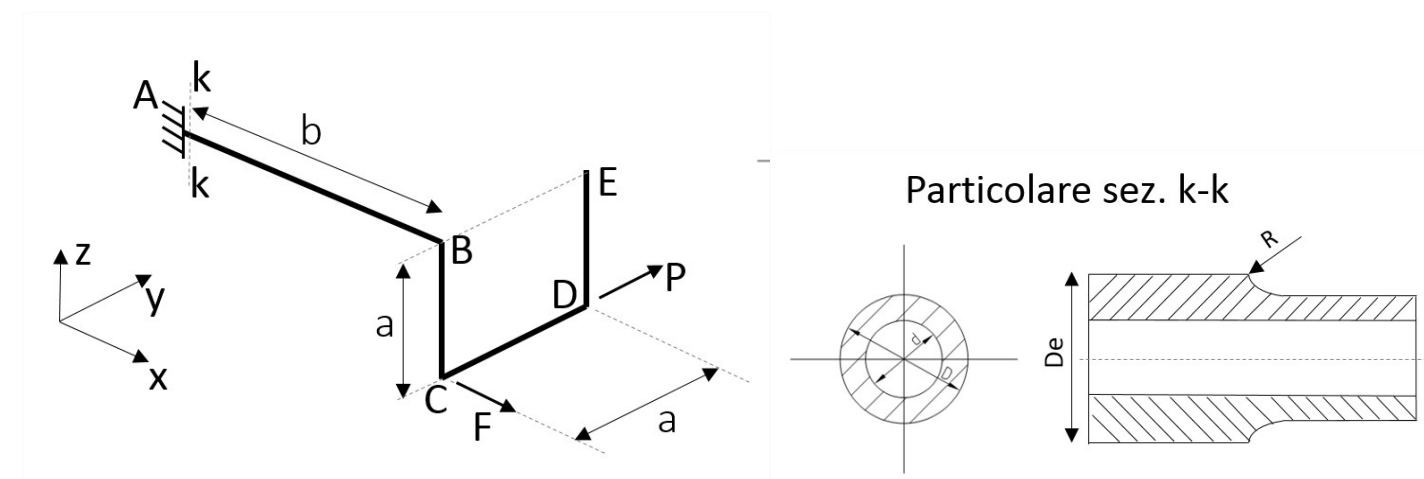


Fig. 1. Schema della struttura

Considerando lo schema di figura 1, si chiede di:

- 1) tracciare i diagrammi delle azioni interne di tutta la struttura, separatamente per la forza F e per la forza P.
- 2) Supponendo le forze applicate siano pari ad  $F_0$  e  $P_0$ , indicare le azioni interne che agiscono sulla sezione k-k disegnata di seguito, in accordo con il sistema di riferimento indicato. Successivamente, effettuare la verifica statica della sezione, considerando la plasticizzazione totale quale condizione limite.
- 3) definite  $F=F_0\sin(\omega t)$  e  $P=P_0\sin(\omega t)$ , effettuare la verifica a fatica della sezione k-k. Ipotizzare i coefficienti necessari non esplicitamente calcolabili.

**Dati:**

Forze:  
 $F_0 = 1500 \text{ N}$   
 $P_0 = 4000 \text{ N}$

Geometria:  
 $a = 700 \text{ mm}$   
 $b = 1500 \text{ mm}$   
 $d = 50 \text{ mm}$  (sezione k-k)  
 $D = 80 \text{ mm}$  (sezione k-k)  
 $De = 90 \text{ mm}$  (incastro)  
 $R = 7 \text{ mm}$   
 Materiale: S355  
 $Rm = 510 \text{ MPa}$   
 $Rsn = 355 \text{ MPa}$

Indicare le azioni interne:

