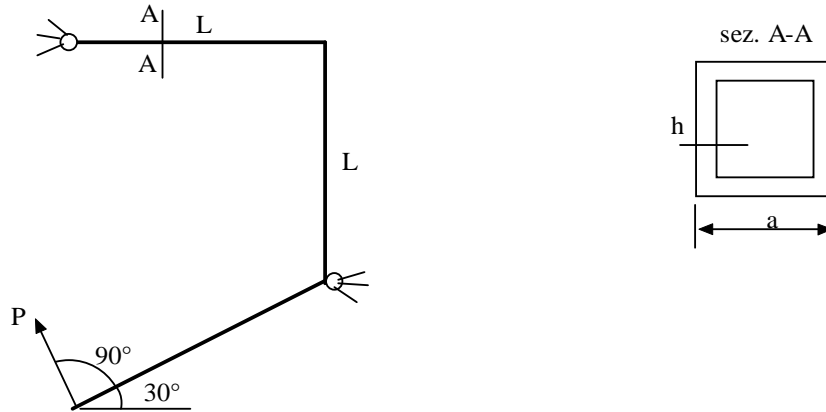


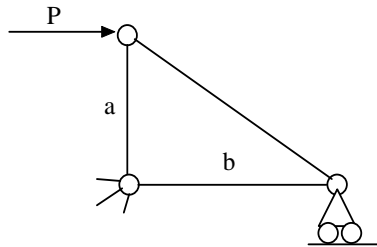
Corso di COSTRUZIONI BIOMECCANICHE
A.A. 2005-6 Esame scritto 27/02/07

- 1) Per il caso iperstatico di fig. risolvere la struttura e disegnare i diagrammi delle azioni interne.



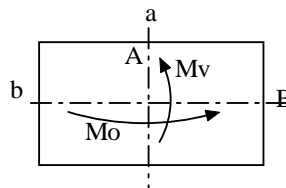
Dati : $P = 1 \text{ kN}$ $L = 1000 \text{ mm}$ $a = 50 \text{ mm}$ $h = 10 \text{ mm}$

- 2) Nella struttura piana indicata in fig., formata da 3 aste, calcolare le reazioni vincolari esterne e interne e tracciare i diagrammi delle azioni interne.



Dati: $a = 1000 \text{ mm}$ $b = 1300 \text{ mm}$ $P = 1 \text{ kN}$

- 3) La sezione indicata in figura appartiene a una trave soggetta ad un momento flettente orizzontale M_o , ad uno verticale M_v , ad un momento torcente M_t e ad un taglio verticale T . Calcolare lo stato di sforzo nel punto di massima sollecitazione e tracciare il cerchio di Mohr.



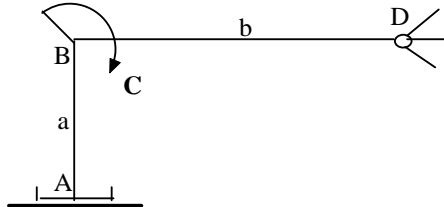
$$\tau_A = (a/b)\tau_B = 4,5M_t/ab^2$$

Dati: $a = 30 \text{ mm}$ $b = 25 \text{ mm}$ $M_o = 143 \text{ kNmm}$ $M_v = 100 \text{ kNmm}$ $M_t = 167 \text{ kNmm}$ $T = 10 \text{ kN}$

Corso di COSTRUZIONI BIOMECCANICHE

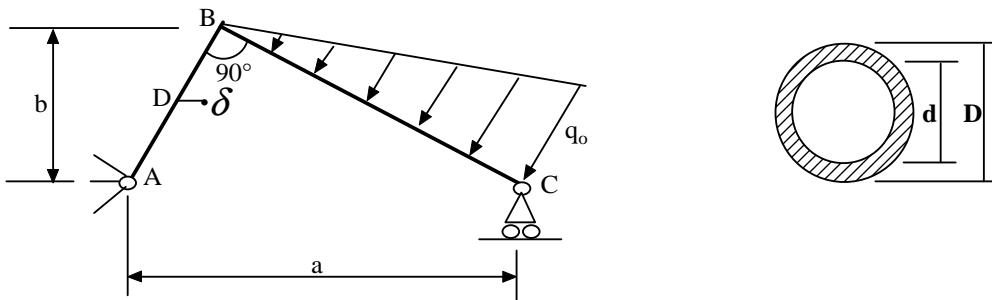
A.A. 2007-8 Esame scritto 04/07/08

- 4) Per l'asta iperstatica ABD di figura calcolare le reazioni vincolari. Il tratto AB ha sezione circolare di diametro $d_1 = 150$ mm, il tratto BD ha sezione con diametro $d_2 = 200$ mm.



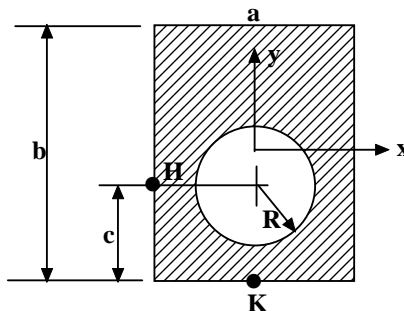
Dati : $C = 1000$ kNmm $a = 500$ mm $b = 1000$ mm $E = 70000$ Mpa $\nu = 0,33$

- 5) Nella struttura piana indicata in fig., formata da un'asta con sezione circolare cava, calcolare le reazioni vincolari, tracciare i diagrammi delle azioni interne e calcolare mediante il PLV lo spostamento orizzontale δ del punto D.



Dati: $a = 1500$ mm $b = 500$ mm $D = 80$ mm $d = 60$ mm $q_0 = 82$ N/mm
 $E = 70000$ Mpa $G = 27000$ Mpa $\chi = 1,2$

- 6) La sezione indicata in figura appartiene a una trave soggetta a due momenti flettenti M_y (tende le fibre di sinistra) e M_x (tende le fibre superiori) e un taglio T_y . Calcolare lo stato di sforzo nei punti H e K e confrontare con σ_{sn} . In tali punti calcolare le tensioni principali.



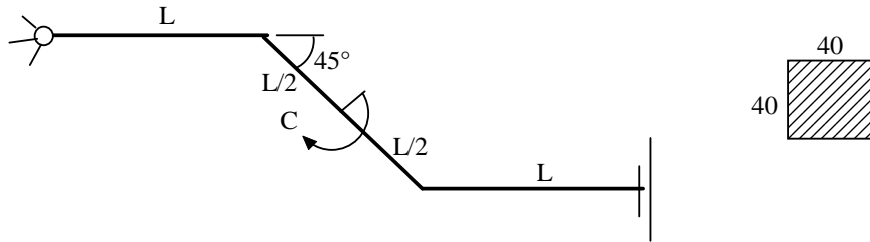
Dati: $a = 100$ mm $b = 130$ mm $c = 50$ mm $R = 40$ mm $M_x = 11,8 \cdot 10^6$ Nmm $M_y = 7,05 \cdot 10^6$ N $T_y = 7042$ N
 $\sigma_{sn} = 470$ MPa

Corso di COSTRUZIONI BIOMECCANICHE
A.A. 2005-6 Esame scritto 6/7/06

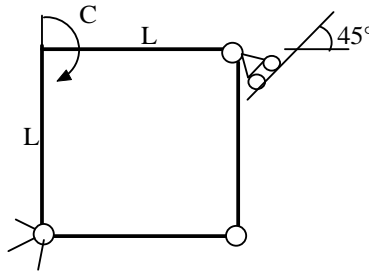
Nome:

N.matr:

- 7) Risolvere la struttura iperstatica di fig. e disegnare i diagrammi delle azioni interne.
Dati : $C = 1 \text{ Nmm}$ $L = 1000 \text{ mm}$

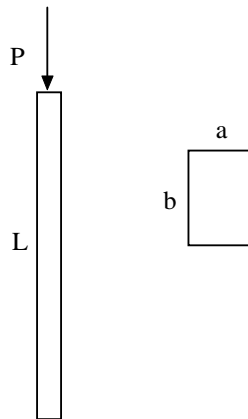


- 8) Nella struttura piana indicata in fig., formata da 3 aste, vincolata a terra da una cerniera e un carrello, calcolare le reazioni e tracciare i diagrammi delle azioni interne. Calcolare anche la rotazione della sezione dove è applicata la coppia C.



Dati: $L = 1000 \text{ mm}$ $C = 1 \text{ kNmm}$

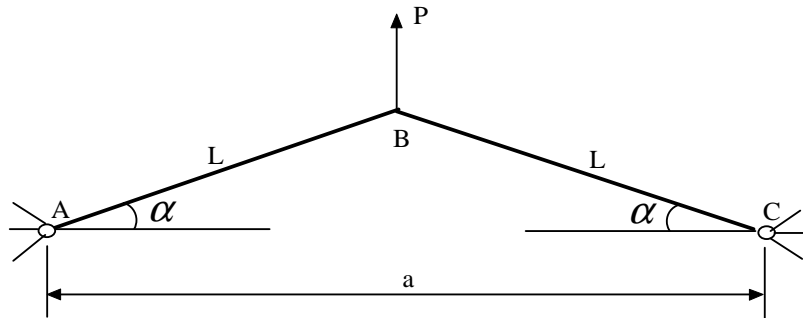
- 9) L'asta indicata in figura, è soggetta al carico di punta P. Calcolare il massimo carico sopportabile dall'asta, con un coefficiente di sicurezza pari a 1,5..



Dati: $a = 50 \text{ mm}$ $b = 50 \text{ mm}$ $L = 1000 \text{ mm}$ $E = 210000 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{sn} = 320 \text{ N/mm}^2$

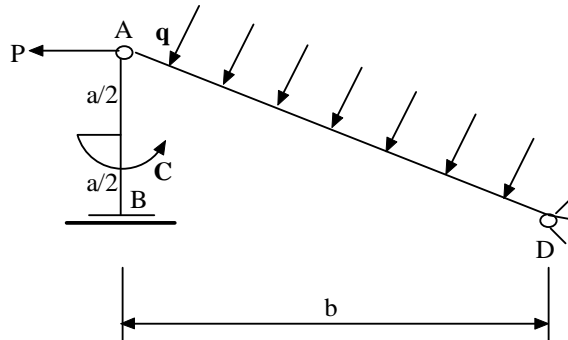
Corso di COSTRUZIONI BIOMECCANICHE
A.A. 2007-8 Esame scritto 12/09/08

10) Per l'asta iperstatica elastica ABC di figura calcolare le reazioni vincolari. La sezione è quadrata di lato $h = 50 \text{ mm}$.



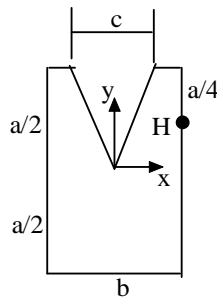
Dati : $P = 10 \text{ kN}$ $a = 2000 \text{ mm}$ $L = 1064 \text{ mm}$ $E = 70000 \text{ Mpa}$ $\nu = 0,33$

11) Nella struttura piana indicata in fig., formata da 2 aste con sezione circolare, calcolare le reazioni vincolari, tracciare i diagrammi delle azioni interne e calcolare mediante il PLV lo spostamento orizzontale del punto B.



Dati: $a = 400 \text{ mm}$ $b = 900 \text{ mm}$ $D = 80 \text{ mm}$ $q = 10 \text{ N/mm}$ $P = 10 \text{ kN}$ $C = 10^6 \text{ Nmm}$
 $E = 70000 \text{ Mpa}$ $G = 27000 \text{ Mpa}$ $\chi = 1,2$

12) La sezione indicata in figura appartiene a una trave soggetta a due momenti flettenti M_y (tende le fibre di sinistra) e M_x (tende le fibre superiori) e un taglio T_y . Calcolare lo stato di sforzo nel punto H e confrontare con σ_{sn} . Calcolare anche le tensioni principali.



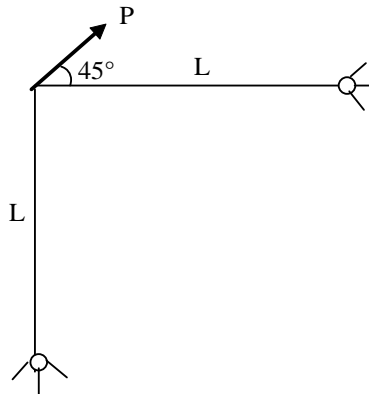
Dati: $a = 100 \text{ mm}$ $b = 50 \text{ mm}$ $c = 30 \text{ mm}$ $M_x = 1,1 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$ $M_y = 2,68 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$ $T_y = 74290 \text{ N}$
 $\sigma_{sn} = 370 \text{ MPa}$

Corso di COSTRUZIONI BIOMECCANICHE
A.A. 2005-6 Esame scritto 14/09/06

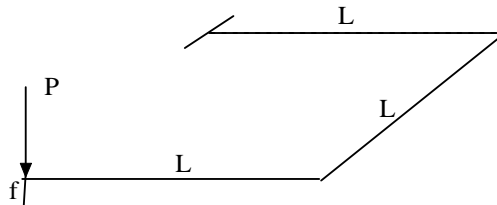
Nome:

N.matr:

- 13) Risolvere la struttura iperstatica di fig e disegnare i diagrammi delle azioni interne.
Dati : $P = 1 \text{ kN}$ $L = 1000 \text{ mm}$ $I = 39761 \text{ mm}^4$ $A = 707 \text{ mm}^2$

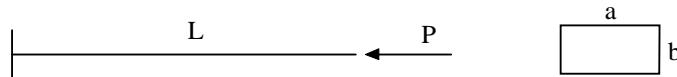


- 14) Nella struttura piana orizzontale indicata in fig., con sezione circolare di diametro $d = 30 \text{ mm}$, soggetta ad un carico verticale P , calcolare l'abbassamento f del punto di applicazione di P .



Dati: $L = 1000$ $P = 1 \text{ kN}$ $E = 210 \text{ GPa}$ $G = 80 \text{ GPa}$

- 15) L'asta di fig., a sezione rettangolare, è caricata di punta. Determinare il valore di P che, nell'ambito della teoria euleriana, produce instabilità.

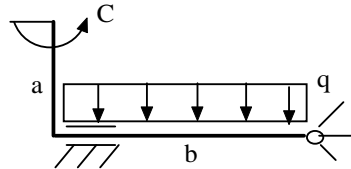


Dati: $L = 1000 \text{ mm}$ $a = 50 \text{ mm}$ $b = 30$ $E = 210 \text{ GPa}$ $\sigma_{sn} = 580 \text{ MPa}$

COSTRUZIONI BIOMECCANICHE

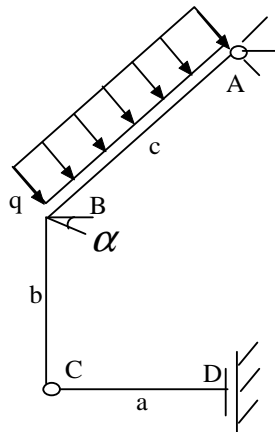
A.A. 2008-9 Esame scritto 16/01/09

16) Per il caso iperstatico di figura calcolare le reazioni vincolari.



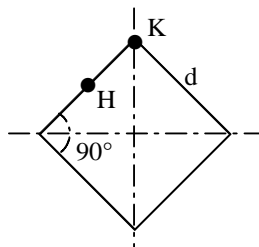
$$q = 1 \text{ N/mm} \quad a = 400 \text{ mm} \quad b = 1000 \text{ mm} \quad A = 2500 \text{ mm}^2 \quad I = 520000 \text{ mm}^4 \quad E = 70000 \text{ Mpa} \quad G = 27000 \text{ Mpa} \quad \chi = 1,2$$

17) Nella struttura piana indicata in fig., formata da 2 aste, con sezione circolare di diametro d , calcolare le reazioni vincolari, tracciare i diagrammi delle azioni interne e calcolare mediante il PLV la rotazione α della sezione B.



$$a = 1000 \text{ mm} \quad b = 1000 \text{ mm} \quad c = 1300 \quad d = 70 \text{ mm} \quad q = 7 \text{ N/mm} \\ E = 70000 \text{ Mpa} \quad G = 27000 \text{ Mpa} \quad \chi = 1,2$$

18) La sezione quadrata indicata in figura appartiene a una trave soggetta a un momento flettente M (tende le fibre superiori), un taglio T verticale, e un momento torcente M_t . Verificare a snervamento nei punti H e K.



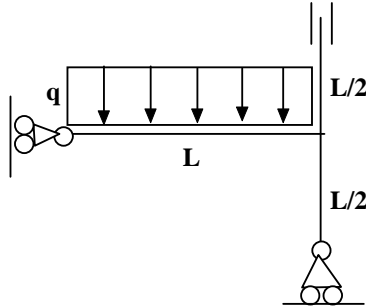
$$d = 50 \text{ mm} \quad M = 4,42 \cdot 10^6 \text{ Nmm} \quad M_t = 3,8 \cdot 10^6 \text{ Nmm} \quad T = 1 \cdot 10^6 \text{ N} \\ \sigma_{sn} = 780 \text{ MPa}$$

Corso di COSTRUZIONI BIOMECCANICHE
A.A. 2005-6 Esame scritto 19/07/06

Nome:

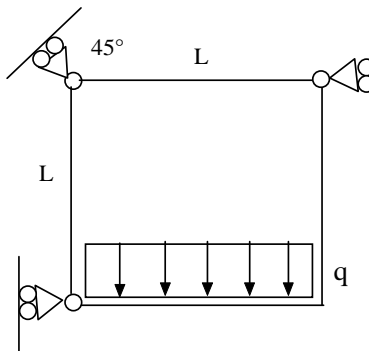
N.matr:

19) Per il caso iperstatico di fig. risolvere la struttura e disegnare i diagrammi delle azioni interne.



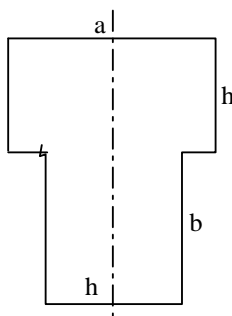
Dati : $q = 1 \text{ kN/mm}$ $L = 1000 \text{ mm}$ $I = 125600 \text{ mm}^4$ $A = 1257 \text{ mm}^2$

20) Nella struttura piana indicata in fig., formata da 3 aste, calcolare le reazioni vincolari esterne e interne e tracciare i diagrammi delle azioni interne.



Dati: $L = 1000 \text{ mm}$ $q = 1 \text{ kN/mm}$

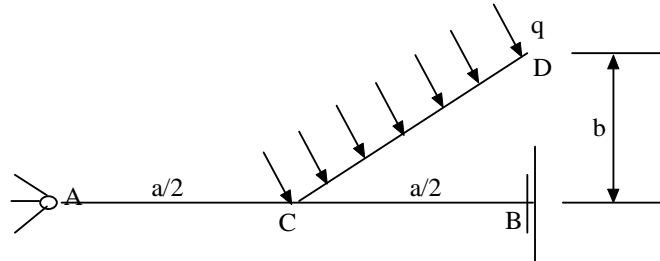
21) La sezione indicata in figura appartiene a una trave soggetta ad un momento flettente M_f verticale. Calcolare lo stato di sforzo nel punto di massima sollecitazione e rappresentarlo nel piano di Mohr.



Dati: $a = 30 \text{ mm}$ $b = 24,49 \text{ mm}$ $h = 20 \text{ mm}$ $M_f = 100 \text{ kNmm}$

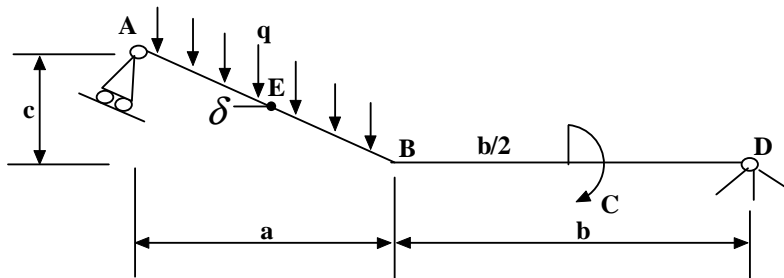
Corso di COSTRUZIONI BIOMECCANICHE
A.A. 2007-8 Esame scritto 22/7/08

22) Per il caso iperstatico di figura calcolare le reazioni vincolari.



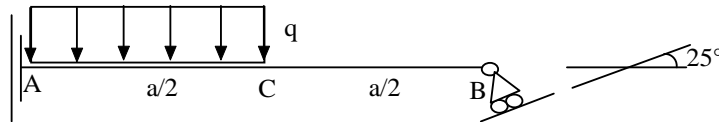
Dati : $q = 20 \text{ N/mm}$ $a = 21000 \text{ mm}$ $b = 650 \text{ mm}$

23) Nella struttura piana indicata in fig., formata da un'asta a sezione circolare di diametro d , calcolare le reazioni vincolari, tracciare i diagrammi delle azioni interne e calcolare mediante il PLV lo spostamento del punto E di mezzo del tratto AB.



Dati: $a = 1000 \text{ mm}$ $b = 1300 \text{ mm}$ $c = 300 \text{ mm}$ $d = 40 \text{ mm}$ $C = 6,5 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$ $q = 20 \text{ N/mm}$
 $E = 70000 \text{ Mpa}$

24) Per l'asta indicata in fig., con sezione circolare di diametro d , determinare l'equazione della linea elastica.



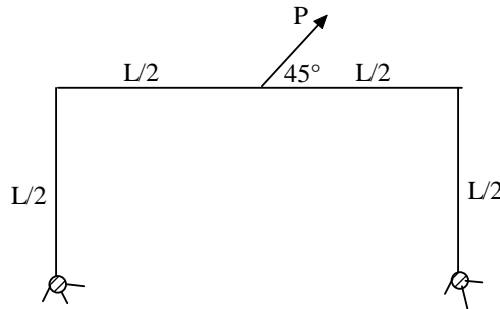
Dati: $a = 1000 \text{ mm}$ $d = 60 \text{ mm}$ $q = 2 \text{ N/mm}$ $E = 200000 \text{ Mpa}$

Corso di COSTRUZIONI BIOMECCANICHE
A.A. 2005-6 Esame scritto 23/06/06

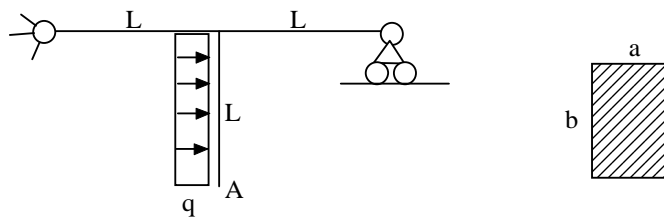
Nome:

N.matr:

- 25) Per il caso iperstatico di fig. risolvere la struttura e disegnare i diagrammi delle azioni interne.
Dati : $P = 1,414 \text{ kN}$ $L = 1000 \text{ mm}$ $I = 39761 \text{ mm}^4$ $A = 707 \text{ mm}^2$

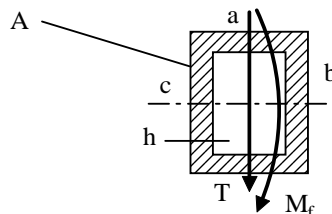


- 26) Nella struttura piana indicata in fig., formata da un braccio verticale ed uno orizzontale saldati, con sezione rettangolare, calcolare la rotazione della sezione in A



Dati: $L = 1000$ $a = 20 \text{ mm}$ $b = 30 \text{ mm}$ $q = 1 \text{ N/mm}$ $E = 210 \text{ GPa}$ $G = 80 \text{ GPa}$

- 27) La sezione indicata in figura, di spessore h e dimensioni esterne a e b, appartiene a una trave soggetta ad un momento flettente M_f ed un taglio T verticali. Calcolare lo stato di sforzo nel punto A a distanza c dall'asse di simmetria orizzontale e rappresentarlo sul piano di Mohr.

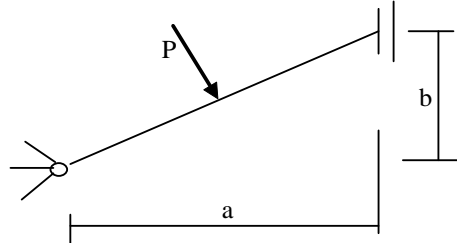


Dati: $a = 50 \text{ mm}$ $b = 70 \text{ mm}$ $h = 7 \text{ mm}$ $c = 25 \text{ mm}$ $T = 10 \text{ kN}$ $M_f = 361 \text{ kNm}$

COSTRUZIONI BIOMECCANICHE

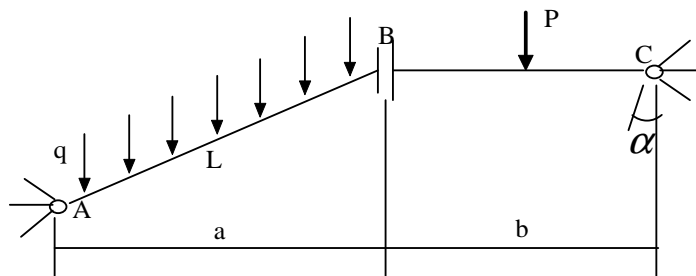
A.A. 2008-9 Esame scritto 26/02/09

28) Per il caso iperstatico di figura calcolare le reazioni vincolari.



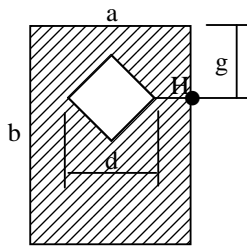
$$P = 1 \text{ kN} \quad a = 1000 \text{ mm} \quad b = 500 \text{ mm} \quad A = 2500 \text{ mm}^2 \quad I = 520000 \text{ mm}^4 \quad E = 70000 \text{ Mpa} \quad G = 27000 \text{ Mpa} \quad \chi = 1,2$$

29) Nella struttura piana indicata in fig., formata da 2 aste, con sezione quadrata di lato d , calcolare le reazioni vincolari, tracciare i diagrammi delle azioni interne e calcolare mediante il PLV la rotazione α della sezione C.



$$a = 1100 \text{ mm} \quad b = 1000 \text{ mm} \quad L = 1208 \quad d = 60 \text{ mm} \quad q = 15 \text{ N/mm} \quad P = 10 \text{ kN} \\ E = 70000 \text{ Mpa} \quad G = 27000 \text{ Mpa} \quad \chi = 1,2$$

30) La sezione forata indicata in figura appartiene a una trave soggetta a un momento flettente M (tende le fibre superiori), un taglio T verticale. Verificare a snervamento nel punto H.



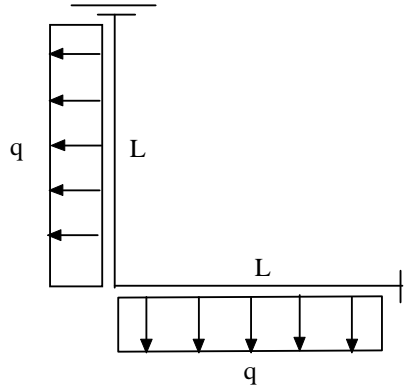
$$a = 50 \text{ mm} \quad b = 80 \text{ mm} \quad d = 20 \text{ mm} \quad g = 20 \text{ mm} \quad M = 8 \cdot 10^6 \text{ Nmm} \quad T = 1 \cdot 10^5 \text{ N} \\ \sigma_{sn} = 480 \text{ MPa}$$

Corso di COSTRUZIONI BIOMECCANICHE
A.A. 2005-6 Esame scritto 26/09/06

Nome:

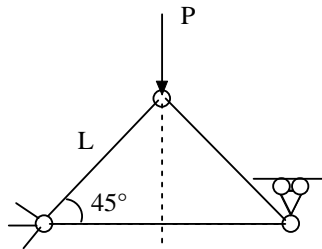
N.matr:

31) Per il caso iperstatico di fig. risolvere la struttura e disegnare i diagrammi delle azioni interne.



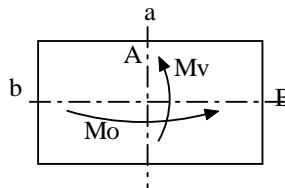
Dati : $q = 1 \text{ kN/mm}$ $L = 1000 \text{ mm}$ $I = 125600 \text{ mm}^4$ $A = 1257 \text{ mm}^2$

32) Nella struttura piana indicata in fig., formata da 3 aste, calcolare le reazioni vincolari esterne e interne e tracciare i diagrammi delle azioni interne.



Dati: $L = 1000 \text{ mm}$ $P = 1 \text{ kN}$

33) La sezione indicata in figura appartiene a una trave soggetta ad un momento flettente orizzontale M_o , ad uno verticale M_v . ed a un momento torcente M_t . Calcolare lo stato di sforzo nel punto di massima sollecitazione e tracciare il cerchio di Mohr.

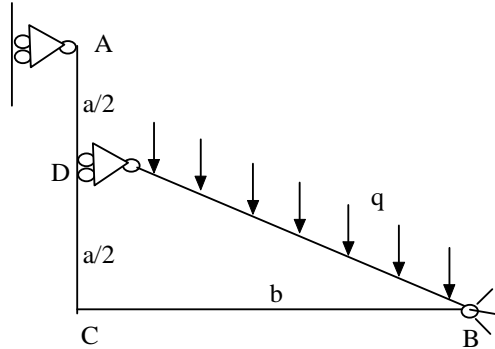


$$\tau_A = (a/b)\tau_B = 4,5M_t/ab^2$$

Dati: $a = 30 \text{ mm}$ $b = 25 \text{ mm}$ $M_o = 143 \text{ kNmm}$ $M_v = 100 \text{ kNmm}$ $M_t = 167 \text{ kNmm}$

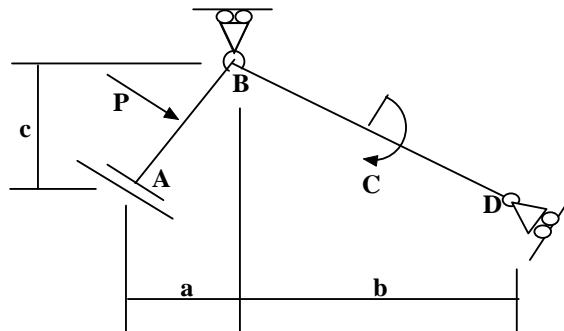
Corso di COSTRUZIONI BIOMECCANICHE
Esame scritto 26/09/08

- 34) Per la struttura con 2 aste di fig calcolare le reazioni vincolari esterne ed interne e rappresentare i diagrammi delle azioni interne. Determinare inoltre lo spostamento orizzontale del punto D. La sezione è circolare cava avente diametri $D = 80 \text{ mm}$ e $d = 60 \text{ mm}$.



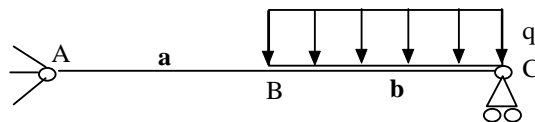
Dati : $q = 10 \text{ N/mm}$ $a = 1000 \text{ mm}$ $b = 1400 \text{ mm}$ $E = 210 \text{ GPa}$ $G = 80 \text{ GPa}$

- 35) Per l'asta iperstatica ABD indicata in fig., con sezione circolare di diametro $d = 50 \text{ mm}$, calcolare le reazioni vincolari.



Dati: $a = 500 \text{ mm}$ $b = 1200 \text{ mm}$ $c = 600 \text{ mm}$ $P = 1 \text{ kN}$ $C = 650000 \text{ Nmm}$ $E = 210 \text{ GPa}$ $G = 80 \text{ GPa}$

- 36) Nell'asta di fig., a sezione rettangolare di lati c (verticale) e d , determinare la rotazione della sezione in B mediante il metodo della linea elastica.

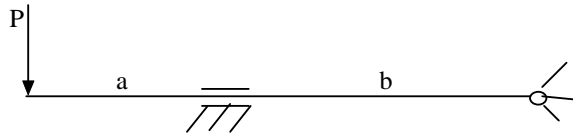


Dati: $a = 600 \text{ mm}$ $b = 700 \text{ mm}$ $c = 50 \text{ mm}$ $d = 30 \text{ mm}$ $q = 1 \text{ N/mm}$ $E = 210 \text{ GPa}$

COSTRUZIONI BIOMECCANICHE

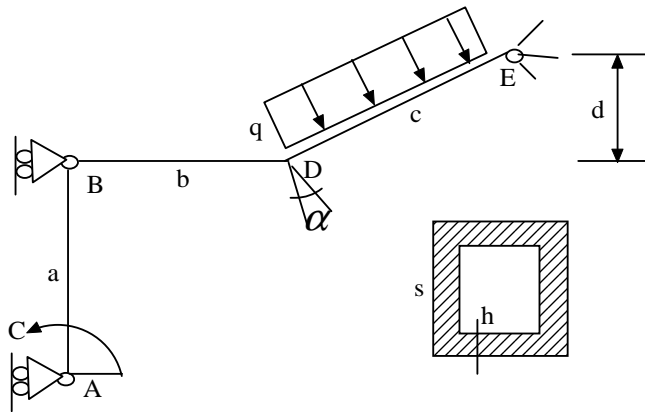
A.A. 2007-8 Esame scritto 28/11/08

37) Per il caso iperstatico di figura calcolare le reazioni vincolari.



$$P = 1 \text{ kN} \quad a = 600 \text{ mm} \quad b = 1000 \text{ mm} \quad A = 2500 \text{ mm}^2 \quad I = 520000 \text{ mm}^4 \quad E = 70000 \text{ Mpa} \quad G = 27000 \text{ MPa}$$

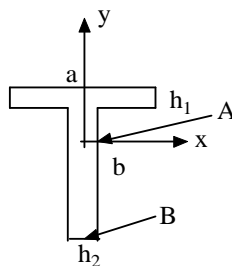
38) Nella struttura piana indicata in fig., formata da 2 aste, calcolare le reazioni vincolari, tracciare i diagrammi delle azioni interne e calcolare mediante il PLV la rotazione α della sezione D.



$$a = 1000 \text{ mm} \quad b = 1000 \text{ mm} \quad c = 1300 \text{ mm} \quad d = 600 \text{ mm} \quad s = 70 \text{ mm} \quad h = 10 \text{ mm} \quad q = 7 \text{ N/mm} \quad C = 6,34 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$E = 70000 \text{ Mpa} \quad G = 27000 \text{ Mpa} \quad \chi = 1,2$$

39) La sezione a T indicata in figura appartiene a una trave soggetta a due momenti flettenti M_y (tende le fibre di sinistra) e M_x (tende le fibre superiori) e un taglio T_y . Calcolare lo stato di sforzo nei punti A e B e confrontare con σ_{sn} .



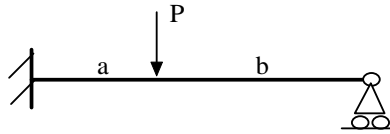
$$a = 50 \text{ mm} \quad b = 80 \text{ mm} \quad h_1 = 10 \text{ mm} \quad h_2 = 8 \text{ mm} \quad M_x = 3000 \text{ kNmm} \quad M_y = 800 \text{ kNmm} \quad T_y = 353 \text{ N}$$

$$\sigma_{sn} = 780 \text{ MPa}$$

COSTRUZIONI BIOMECCANICHE

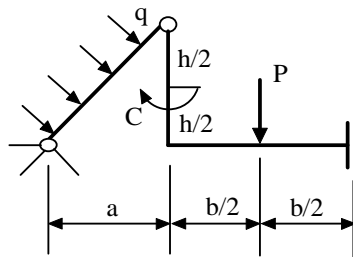
A.A. 2007-8 Esame scritto 30/01/09

40) Per il caso iperstatico di figura calcolare le reazioni vincolari.



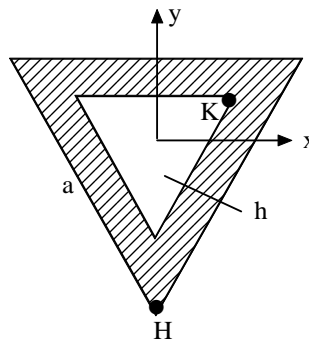
$$P = 1 \text{ kN} \quad a = 600 \text{ mm} \quad b = 1000 \text{ mm} \quad \chi = 1,1 \quad A = 2500 \text{ mm}^2 \quad I = 520000 \text{ mm}^4 \quad E = 70000 \text{ Mpa} \quad G = 27000 \text{ MPa}$$

41) Nella struttura piana indicata in fig., formata da 2 aste a sezione circolare di diametro d , calcolare le reazioni vincolari, tracciare i diagrammi delle azioni interne e calcolare mediante il PLV la rotazione α della sezione dove è applicata la coppia C .



$$a = 500 \text{ mm} \quad b = 600 \text{ mm} \quad h = 600 \text{ mm} \quad d = 50 \text{ mm} \quad q = 1 \text{ N/mm} \quad C = 6,34 \cdot 10^6 \text{ Nmm} \\ E = 70000 \text{ Mpa} \quad G = 27000 \text{ Mpa} \quad \chi = 1,1$$

42) La sezione indicata in figura, formata da 2 triangoli equilateri, appartiene a una trave soggetta a due momenti flettenti M_y (tende le fibre di sinistra) e M_x (tende le fibre superiori) e un taglio T_y . Calcolare lo stato di sforzo nei punti H e K e confrontare con σ_{sn} .



$$a = 50 \text{ mm} \quad h = 10 \text{ mm} \quad M_x = 550000 \text{ Nmm} \quad M_y = 520000 \text{ Nmm} \quad T_y = 15000 \text{ N} \\ \sigma_{sn} = 780 \text{ MPa}$$