y,v,V,d

Q

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

d'H'n'x

 $EJ_{DA} = 1/4EJ$ EJ_{CD} = EJ $EJ_{AB} = EJ$

 $v_c = -3\delta = -3b^3F/EJ$

2b

٩

 $k_{DA} = 3EJ/b$ $k_{B} = 2EJ/b^{3}$

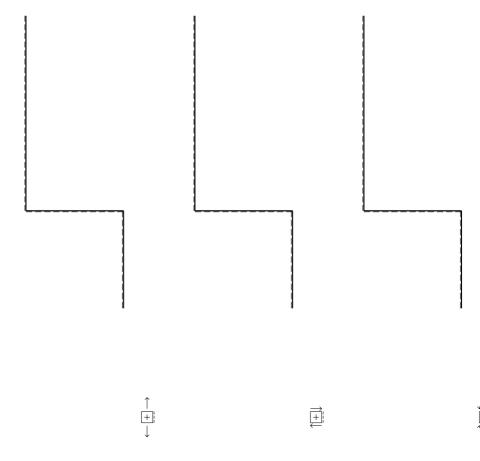
 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$

 $\epsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

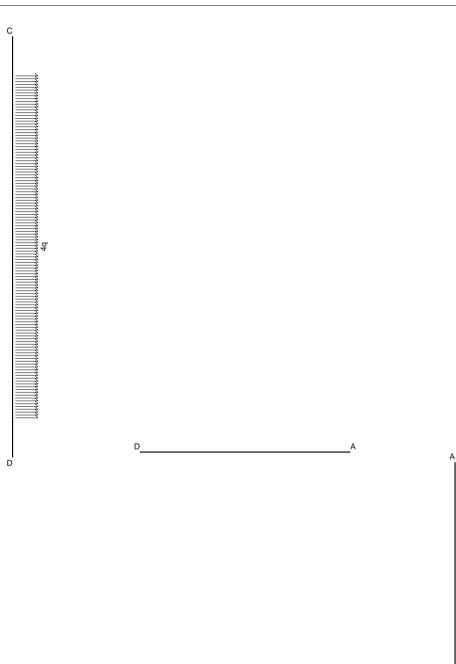
Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

 $u_A =$

 $\varphi_A =$

SPOSTAMENTI NODALI

U

u_C =

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 φ_{BBA} =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_{C} =$

y,v,V,q

Q

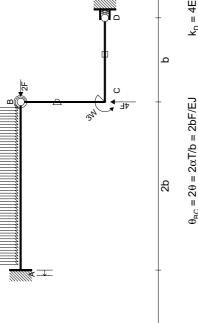
AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =



x,u,H,p



 $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$ $\varepsilon_{CD} = -4\alpha T = -4b^2 F/EJ$ $u_A = -2\delta = -2b^3F/EJ$ $k_{BC} = EJ/b$

> $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

 $k_D = 4EJ/b^3$ $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $EJ_{BC} = 1/3EJ$

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

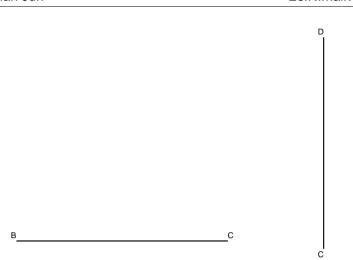
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi. Esprimere la linea elastica delle aste.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

u_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $v_{c} =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

Es.N.mamb.003

CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa

 $\theta_{BC} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$

 $p_{AB} = -q = -F/b$ $W_C = W = Fb$

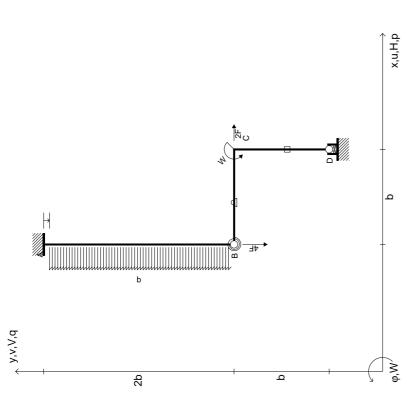
 $V_B = -4F$ $H_{\rm C} = 2F$

 $\epsilon_{\rm CD} = -2\alpha T = -2b^2 F/EJ$ $v_A = -4\delta = -4b^3F/EJ$

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =





 $EJ_{BC} = 1/2EJ$

 $EJ_{AB} = EJ$ $EJ_{CD} = EJ$

 $k_D = 4EJ/b^3$ $k_{BC} = EJ/b$

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

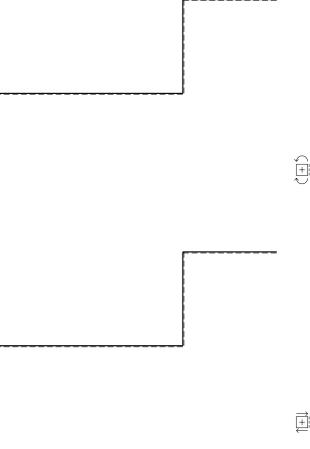
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

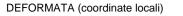
Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



↑ +

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

u_A =

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$

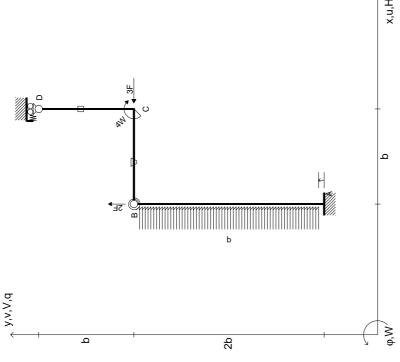
 $\theta_{BC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$

 $W_{c} = -4W = -4Fb$ $p_{AB} = q = F/b$

 $H_c = -3F$ $V_B = 2F$ $\varepsilon_{\rm CD} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$ $v_A = 2\delta = 2b^3 F/EJ$

 $k_{BC} = 2EJ/b$

 $EJ_{BC} = 2/3EJ$ EJAB = EJ $k_D = EJ/b^3$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Tracciare la deformata elastica. Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

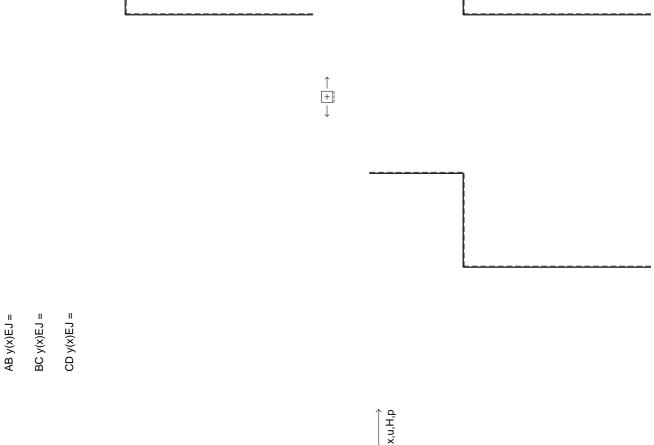
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

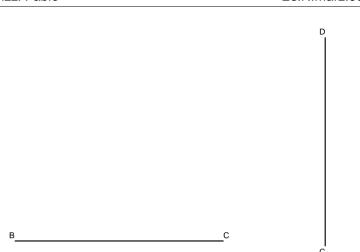
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD. Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08





AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

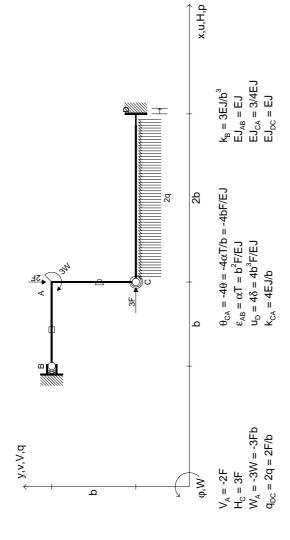
 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

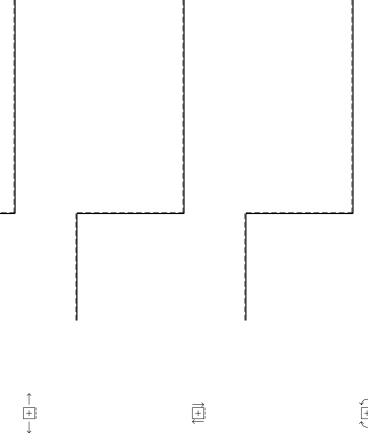
Es.N.earm.005



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB. Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

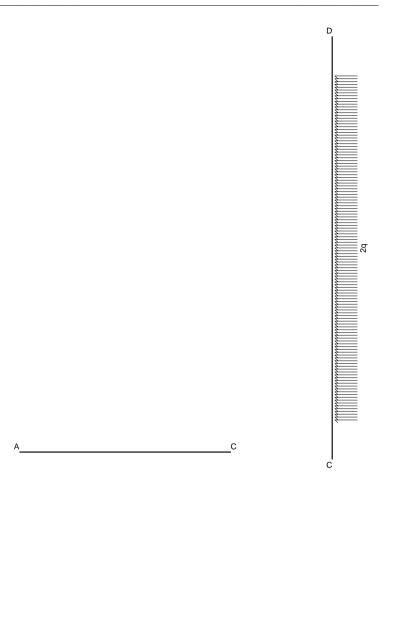
Tracciare la deformata elastica.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE.



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

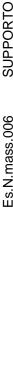
 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$



 $W_{c} = -4W = -4Fb$ $H_c = -3F$ $V_B = 2F$

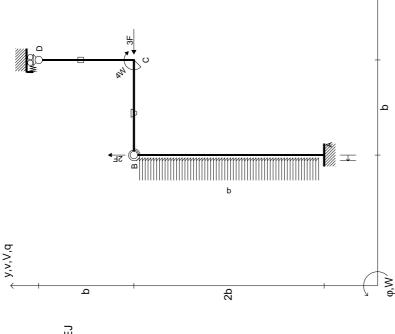
CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa

 $\theta_{BC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$ $p_{AB} = q = F/b$

 $\varepsilon_{\rm CD} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$ $u_A = -3\delta = -3b^3F/EJ$

 $k_{\rm BC} = 2EJ/b$ $k_D = 4EJ/b^3$

 $EJ_{AB} = EJ$ $EJ_{BC} = EJ$ $EJ_{CD} = EJ$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

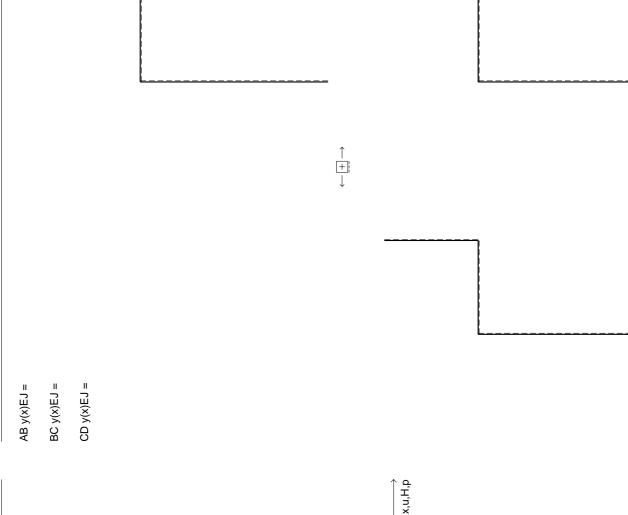
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

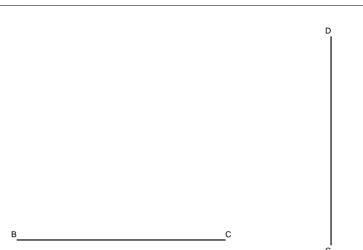
Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD. Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

 Ξ



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

y,v,V,q

Q

BC y(x)EJ =

34



 $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

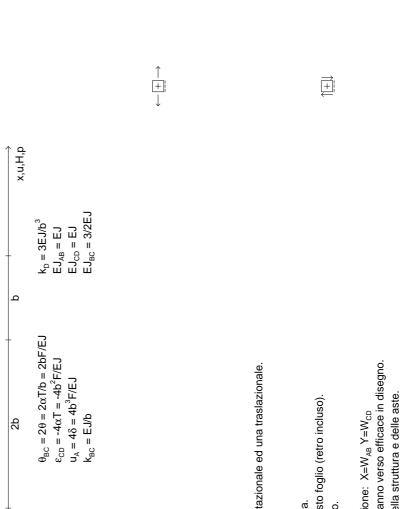
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

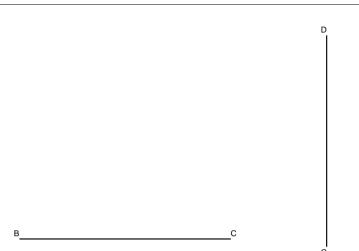
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

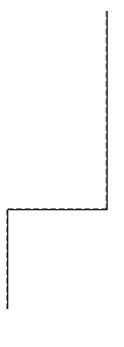
y,v,V,d

q

AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =



x,u,H,p

 $EJ_{CA} = 4/3EJ$

 $EJ_{DC} = EJ$

 $k_B = 2EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $\theta_{CA} = -4\theta = -4\alpha T/b = -4bF/EJ$

 $\phi_{\rm D} = -38/b = -3b^2F/EJ$

 $W_A = -3W = -3Fb$ $q_{DC} = 2q = 2F/b$

 $V_A = -2F$ $H_c = 3F$

φ,W

 $k_{CA} = 4EJ/b$

 $\epsilon_{AB} = \alpha T = b^2 F/EJ$

2b

ڡ

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Allegare la relazione di calcolo.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

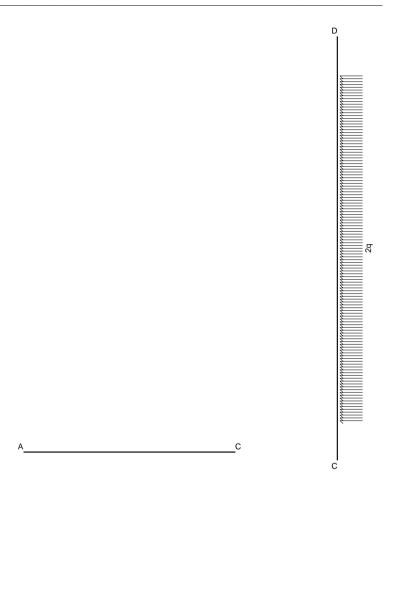
Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

л_В =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $u_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

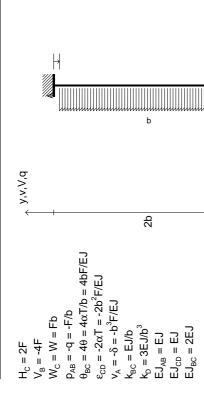
 $\varphi_{BBA} =$

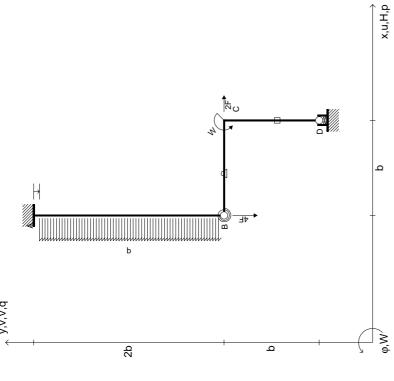
 $\varphi_{C} =$

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =





Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

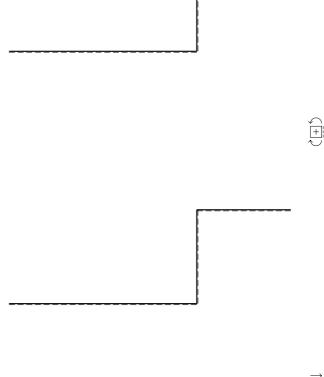
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

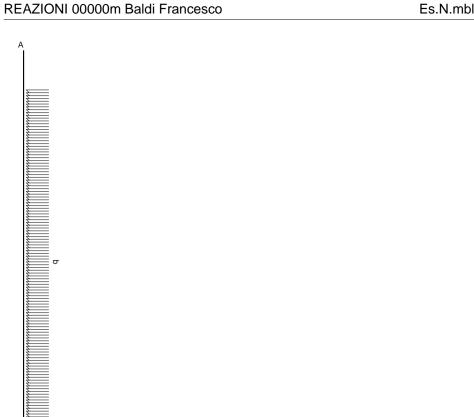
Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



↑ +



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_C =$

 $V_D =$

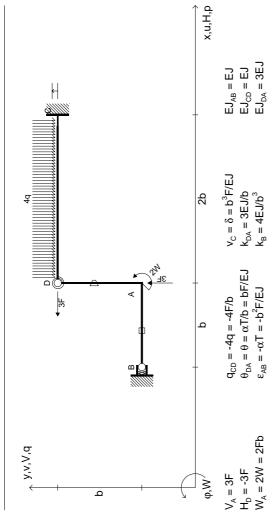
 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

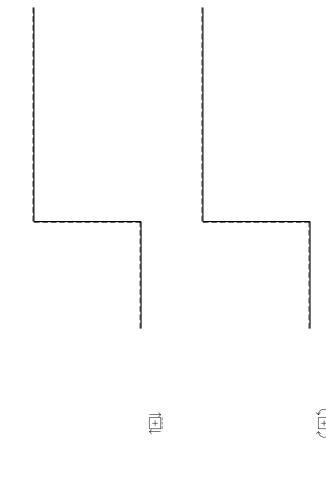
 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

AB y(x)EJ =



CD y(x)EJ = DA y(x)EJ =↑ + ↓



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

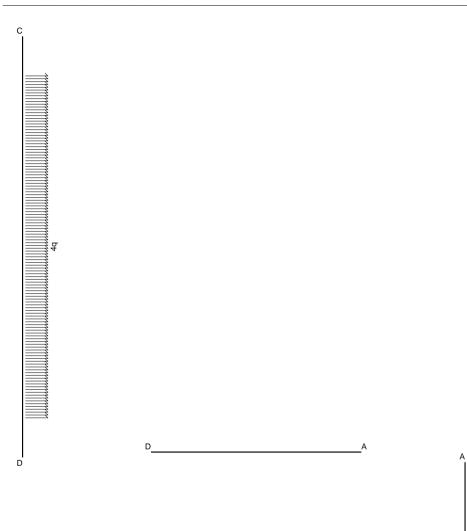
Tracciare la deformata elastica.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = u_B =$

u,

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\phi_A = \phi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

CD y(x)EJ =

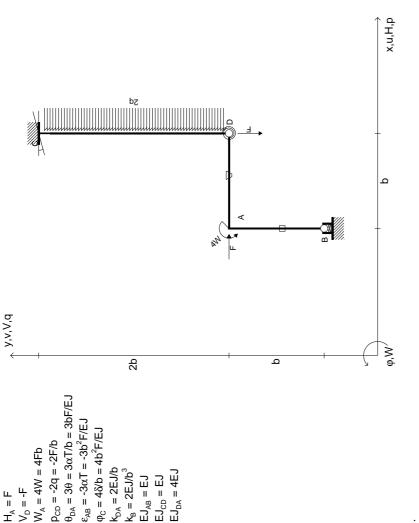


 $\epsilon_{AB} = -3\alpha T = -3b^2 F/EJ$ $\phi_C = 4\delta/b = 4b^2F/EJ$

 $k_{DA} = 2EJ/b$ $k_B = 2EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$ $EJ_{CD} = EJ$

 $p_{CD} = -2q = -2F/b$ $W_A = 4W = 4Fb$

V_D = -F Щ || |-



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

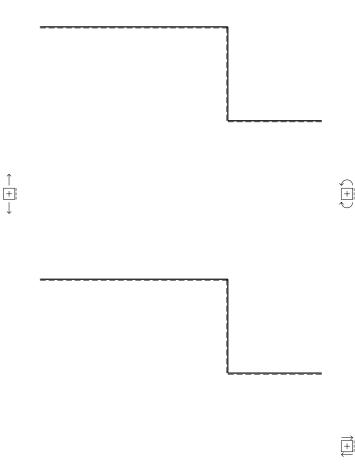
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

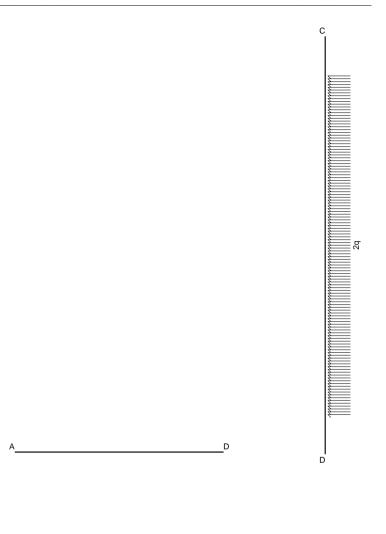
Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo C.



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

I_R =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_D =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

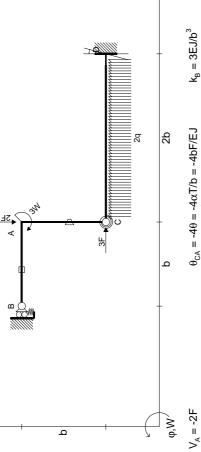
y,v,V,q

AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =





$$\theta_{\text{CA}} = -4\theta = -4\alpha\text{T/b} = -4\text{bF/EJ}$$

$$\epsilon_{\text{AB}} = \alpha\text{T} = \text{b}^2\text{F/EJ}$$

$$\phi_{\text{D}} = -4\delta/\text{b} = -4\text{b}^2\text{F/EJ}$$

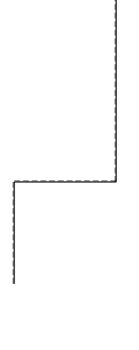
$$k_{\text{CA}} = 3\text{EJ/b}$$

 $W_A = -3W = -3Fb$ $q_{DC} = 2q = 2F/b$

 $H_c = 3F$

$$k_{\rm B}=3EJ/b^3$$
 $EJ_{\rm AB}=EJ$
 $EJ_{\rm CA}=1/4EJ$
 $EJ_{\rm DC}=EJ$

x,u,H,p





Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

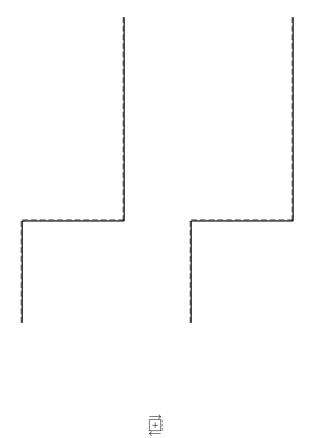
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

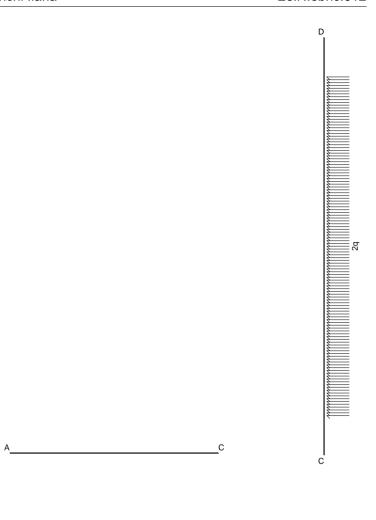
Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08





AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

л_В =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

 $u_A =$

/_B =

 $\varphi_{BBA} =$

 $v_c =$

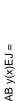
 $\varphi_{C} =$

 $V_D =$

Es.N.mbsc.013

y,v,V,d

Q



CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =



d'H'n'x

 $EJ_{DA} = 1/3EJ$ EJ_{CD} = EJ $EJ_{AB} = EJ$

 $v_{\rm C} = -2\delta = -2b^3F/EJ$ $k_{DA} = 2EJ/b$ $k_B = 2EJ/b^3$

 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$

 $\epsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W

2b

٩



↑ + ↓

Svolgere l'analisi cinematica.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{i=1}^{n}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Risolvere con PLV e LE.

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.



CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$ $u_c =$ $u_D =$

 $V_A =$ $V_C =$ $V_D =$

 $\varphi_A =$ $\varphi_{BBA} =$ $\varphi_{C} =$ $\varphi_D =$



CD y(x)EJ =

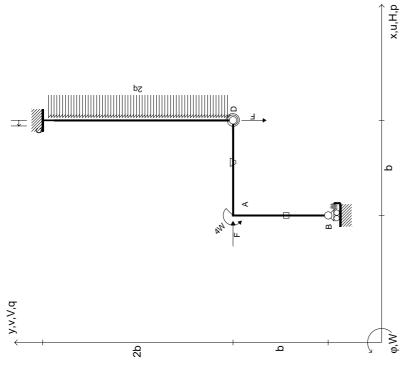


 $\theta_{DA} = 3\theta = 3\alpha T/b = 3bF/EJ$

 $p_{CD} = -2q = -2F/b$ $W_A = 4W = 4Fb$

V_D = -F Щ || | $\epsilon_{AB} = -3\alpha T = -3b^2 F/EJ$ $u_{c} = -4\delta = -4b^{3}F/EJ$

 $k_{DA} = 2EJ/b$ $k_B = 2EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$ $EJ_{CD} = EJ$



 $EJ_{DA} = 1/2EJ$

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Tracciare la deformata elastica. Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

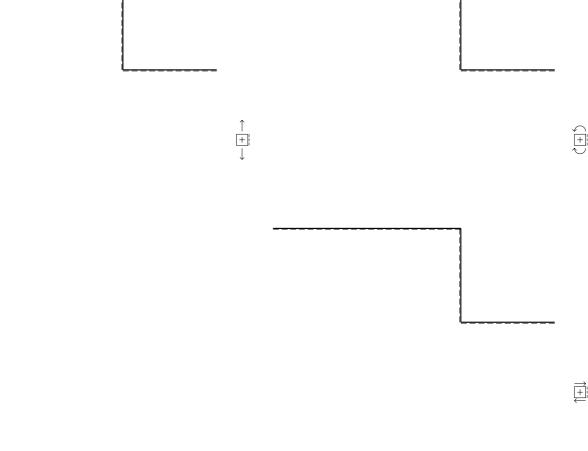
Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

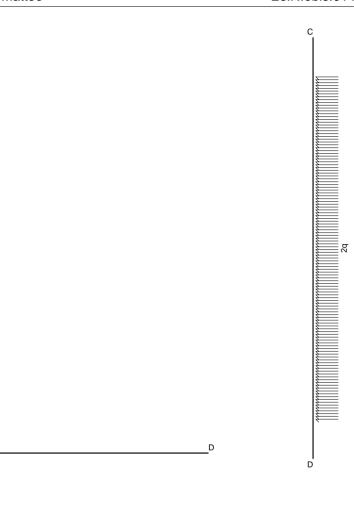
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

u_A =

u_⊳ =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_D =

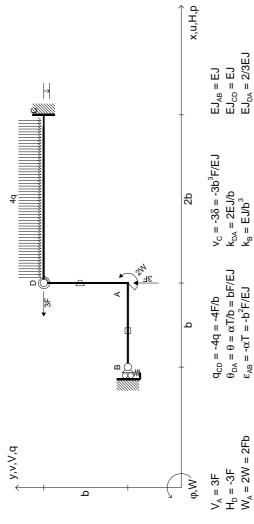
 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

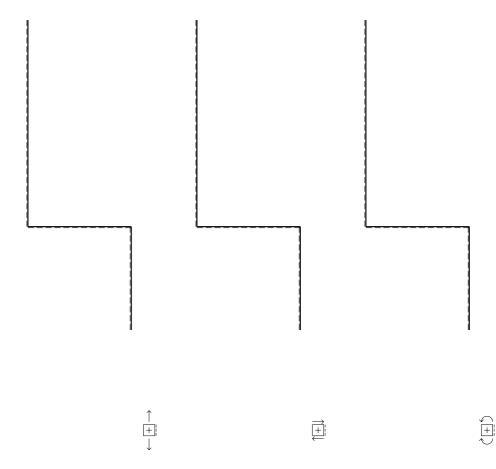
 $\varphi_{C} =$



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

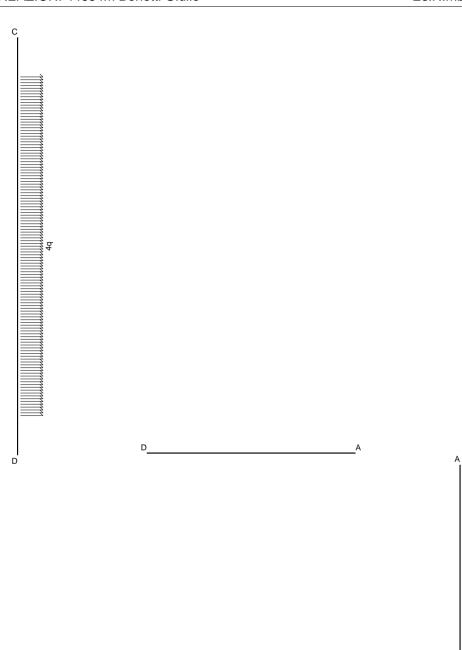
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB. Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

·

 $u_{c} =$

 $V_A =$

 $u_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $u_D =$

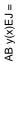
 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

y,v,V,q

q



CA y(x)EJ =



x,u,H,p



 $EJ_{CA} = 3/4EJ$

 $u_D = 3\delta = 3b^3F/EJ$ $\epsilon_{AB} = \alpha T = b^2 F/EJ$

> $W_A = -3W = -3Fb$ $q_{DC} = 2q = 2F/b$

 $V_A = -2F$ $H_c = 3F$

φ,W

 $k_{CA} = 3EJ/b$

 $EJ_{DC} = EJ$

 $k_{\rm B}={\rm EJ/b}^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $\theta_{CA} = -4\theta = -4\alpha T/b = -4bF/EJ$

2b

ڡ

↑ +

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\stackrel{\longrightarrow}{=}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

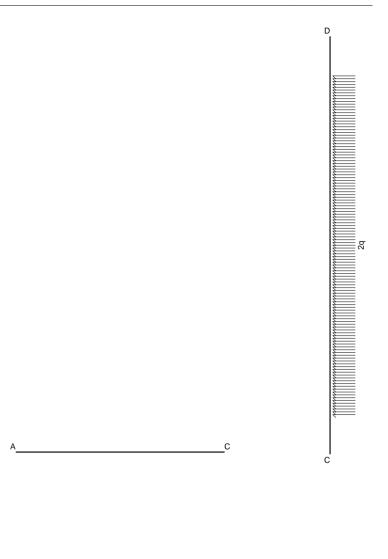
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB. Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

u_A =

 $I_{R} =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

Es.N.ebrl.017

y,v,V,d

Q



CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

d'H'n'x

EJ_{CD} = EJ EJ_{DA} = EJ $EJ_{AB} = EJ$

 $v_{c} = -4\delta = -4b^{3}F/EJ$ $k_{DA} = 2EJ/b$ $k_B = 4EJ/b^3$

 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$

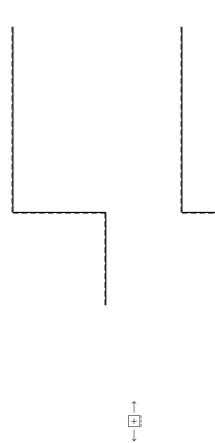
 $\epsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W

29

٩



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{i=1}^{n}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 φ_{BBA} =

 $\varphi_{C} =$





CA y(x)EJ =

 $\varepsilon_{AB} = 3\alpha T = 3b^2 F/EJ$ $\phi_D=4\delta/b=4b^2F/EJ$

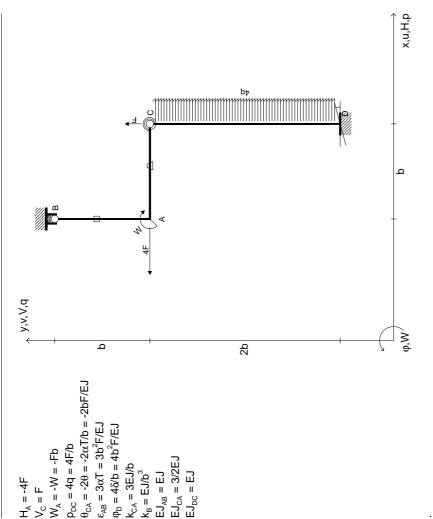
 $k_{CA} = 3EJ/b$

 $EJ_{CA} = 3/2EJ$ $EJ_{AB} = EJ$ $k_B = EJ/b^3$

 $p_{DC} = 4q = 4F/b$ $W_A = -W = -Fb$

H_A = -4F $V_{c} = F$





Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

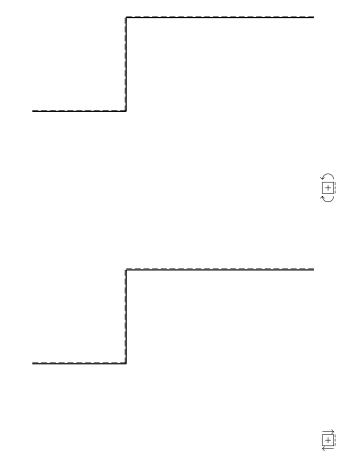
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



↑ +

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

u_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

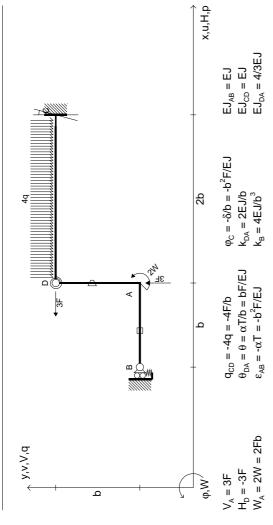
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

Es.N.mbsp.019

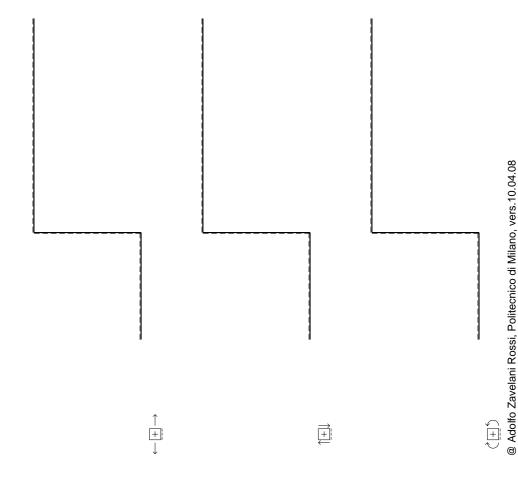


AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

.

DA y(x)EJ =



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

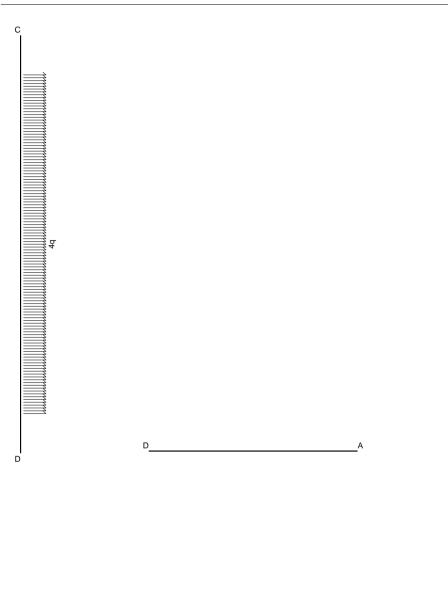
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{v_Z} - x_{v_Z} - θ_{v_Z} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo C. @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_c =$

 $u_D = v_D = v_D$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

 $u_A =$

 $V_B =$

 φ_{BBA} =

 $V_C = \phi_C = \phi$

 $\varphi_D =$

y,v,V,q

q

AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

x,u,H,p

 $EJ_{CA} = 2EJ$ $EJ_{DC} = EJ$

 $k_B = EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $\theta_{CA} = -4\theta = -4\alpha T/b = -4bF/EJ$

 $\phi_D = -\delta/b = -b^2 F/EJ$

 $W_A = -3W = -3Fb$ $q_{DC} = 2q = 2F/b$

 $V_A = -2F$ $H_c = 3F$

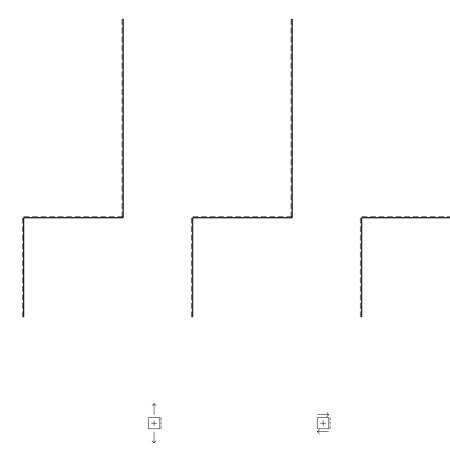
φ,W

 $k_{CA} = 3EJ/b$

 $\epsilon_{AB} = \alpha T = b^2 F/EJ$

2b

ڡ



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Tracciare la deformata elastica. Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

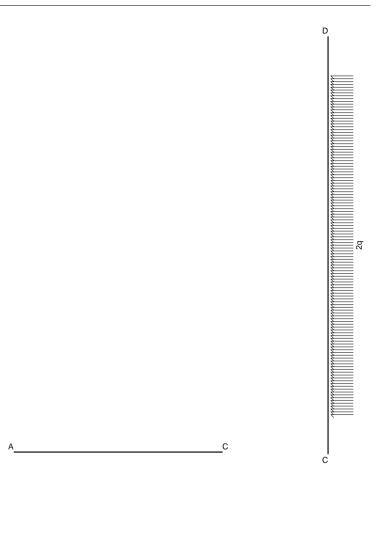
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_{R} =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

 $u_A =$

 $V_{R} =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

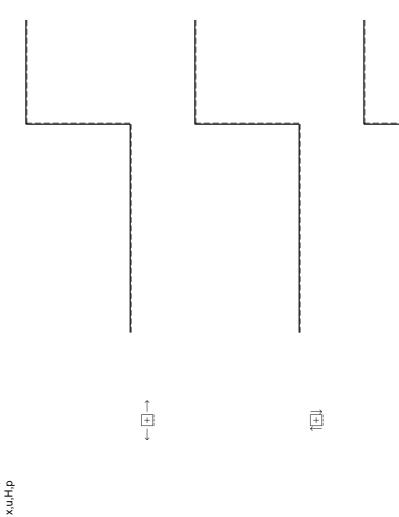
y,v,V,q

ρ

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =



 $EJ_{BC} = 3EJ$ $EJ_{CD} = EJ$

 $k_D = 4EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $\theta_{BC} = -3\theta = -3\alpha T/b = -3bF/EJ$

 $\epsilon_{\rm CD} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$

 $u_A = -\delta = -b^3 F/EJ$

 $W_C = -2W = -2Fb$ $q_{AB} = 3q = 3F/b$

V_C = -F $H_B = 4F$

φ,₩

 $k_{BC} = 4EJ/b$

Δ

2

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

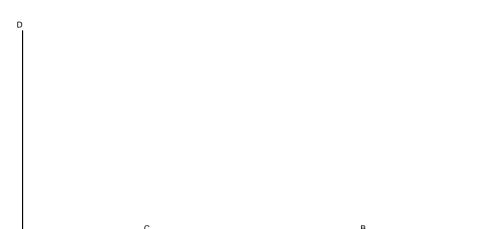
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{\gamma Z}$ - $x_{\gamma Z}$ - $\theta_{\gamma Z}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

u_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $v_c =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

Es. N. ecbr. 022

CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa

y,v,V,q

q

DC y(x)EJ =

x,u,H,p

 $EJ_{CA} = 4EJ$ $EJ_{DC} = EJ$

 $k_B = 4EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $\theta_{CA} = -4\theta = -4\alpha T/b = -4bF/EJ$

 $u_D = -3\delta = -3b^3F/EJ$

 $W_A = -3W = -3Fb$ $q_{DC} = 2q = 2F/b$

 $V_A = -2F$ $H_c = 3F$

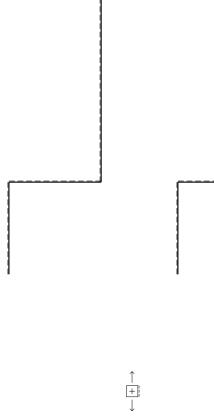
φ,W

 $k_{CA} = 2EJ/b$

 $\epsilon_{AB} = \alpha T = b^2 F/EJ$

2b

ڡ



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{i=1}^{n}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

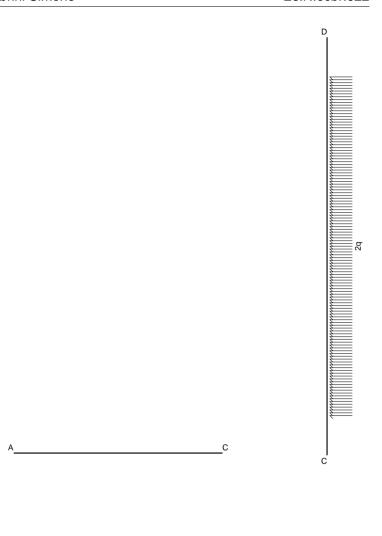
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB. Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

I_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_D =

 $V_C =$

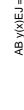
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$



y,v,V,q $W_{c} = -4W = -4Fb$ $p_{AB} = q = F/b$ $H_c = -3F$ $V_B = 2F$

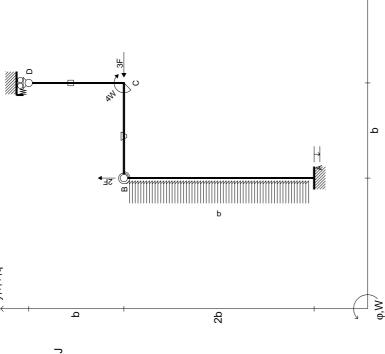
CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa

 $\theta_{BC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$ $\varepsilon_{CD} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$

 $v_A = -4\delta = -4b^3F/EJ$ $k_{BC} = 4EJ/b$

 $k_D = 2EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $EJ_{BC} = 1/4EJ$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

d'H'n'x

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

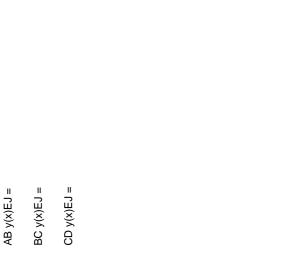
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

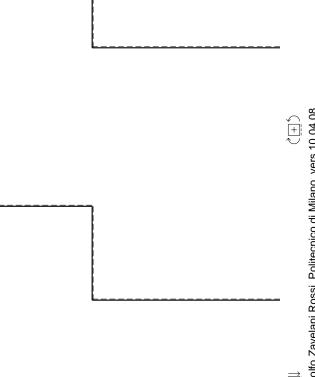
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD. Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08





↑ +

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

D |

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_C =$

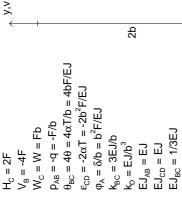
Es.N.ecpl.024

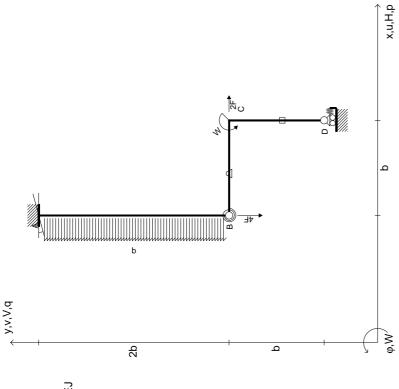
CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =







↑ +

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

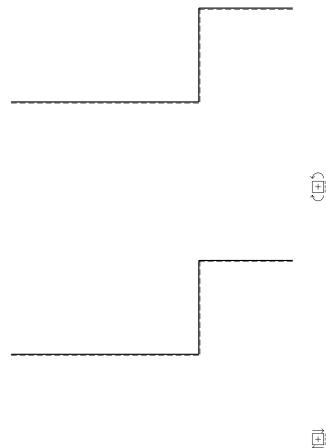
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

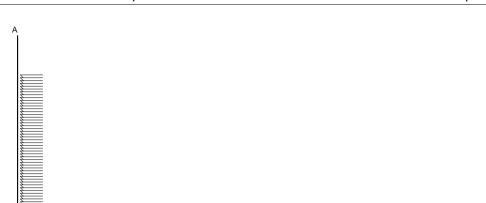
Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

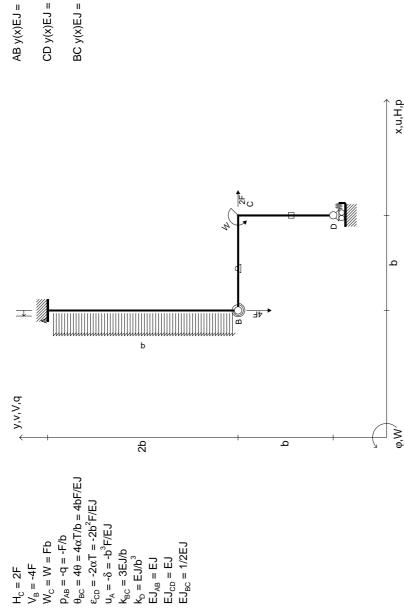
 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $V_B = -4F$ $H_{\rm C} = 2F$

 Ξ



 $k_D = EJ/b^3$

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

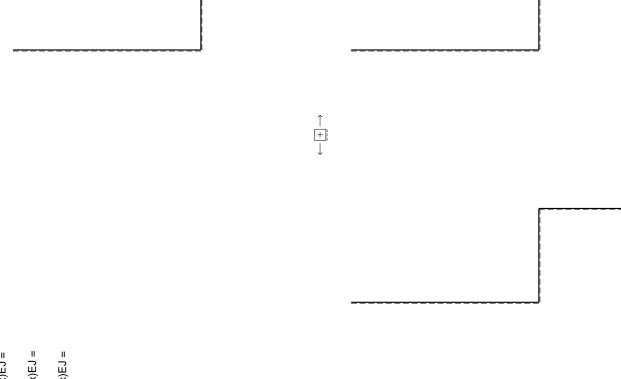
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

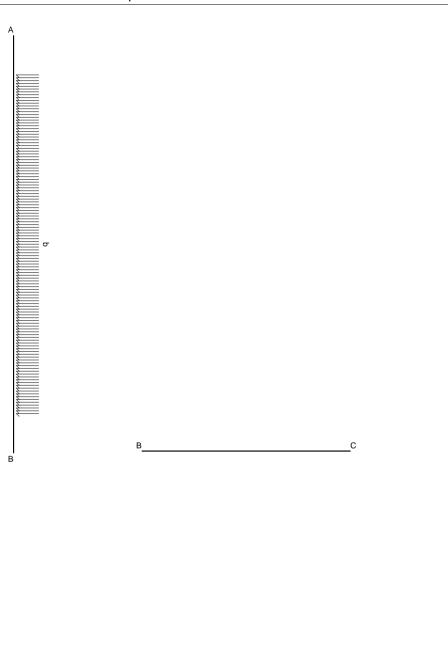
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_D = v_D = v_D$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

 $V_B =$

 $\varphi_B =$

 $v_c =$

 $\varphi_{C} =$

 $u_c =$

 $\phi_{DDC} =$

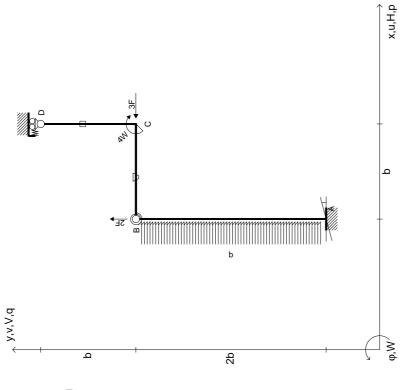
AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =









Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

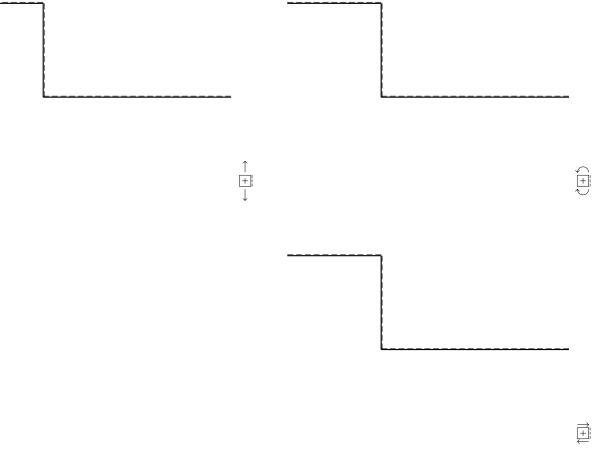
Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

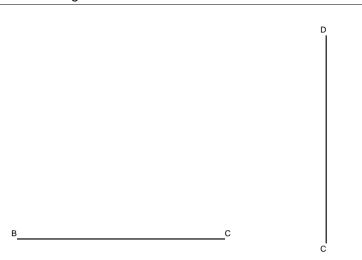
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD. Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

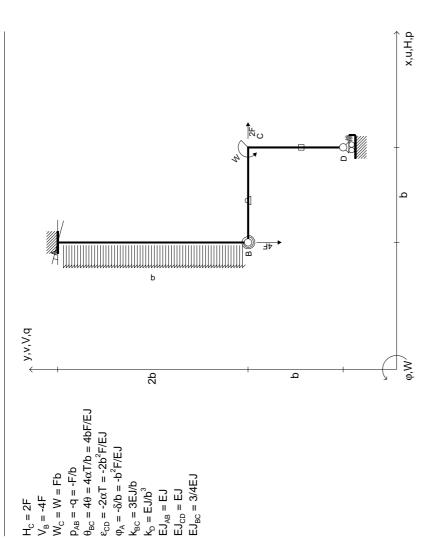
 $\varphi_{C} =$

 $H_{\rm C} = 2F$

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

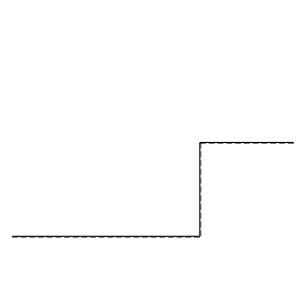
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

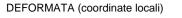
Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.



↑ +

 Ξ



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

u_A =

J_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

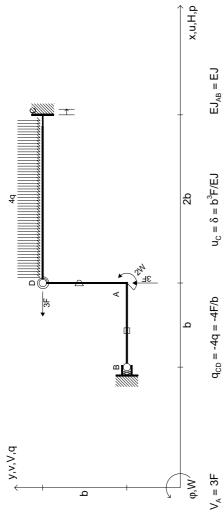
 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =



 $u_{\rm C} = \delta = b^3 F/EJ$ $k_B = 3EJ/b^3$ $k_{DA} = EJ/b$

 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$

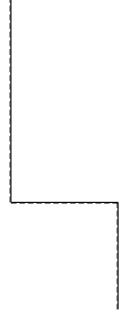
 $\epsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$

 $EJ_{AB} = EJ$

EJ_{CD} = EJ EJ_{DA} = EJ



↑ + ↓

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE. @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_D =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

y,v,V,d

ρ



CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

x,u,H,p

٩

2b

34

 $k_D = EJ/b^3$

 $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$

 $\epsilon_{CD} = -4\alpha T = -4b^2 F/EJ$

 $v_A = -4\delta = -4b^3F/EJ$

 $k_{BC} = 3EJ/b$

 $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

 $EJ_{BC} = 3/2EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$





Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

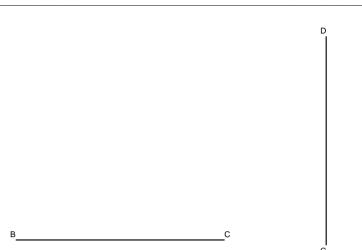
Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

Es.N.mccr.030

y,v,V,q

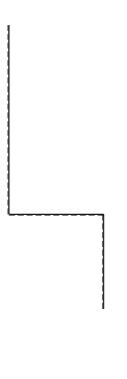
Q



CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =





d'H'n'x

 $EJ_{DA} = 4/3EJ$ $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $u_{c} = -4\delta = -4b^{3}F/EJ$ $k_{DA} = 4EJ/b$ $k_B = 2EJ/b^3$

 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$

 $\epsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W

29

٩



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{i=1}^{n}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

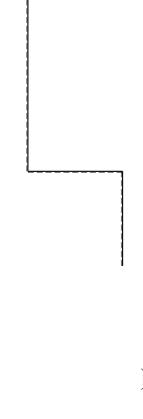
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$



CD y(x)EJ =





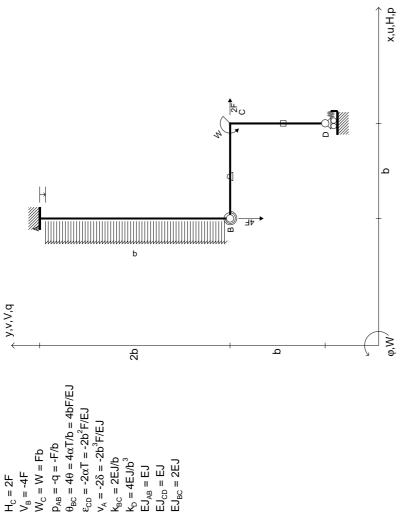


 $\epsilon_{\rm CD} = -2\alpha T = -2b^2 F/EJ$ $v_A = -2\delta = -2b^3F/EJ$

 $k_{\rm BC} = 2EJ/b$ $k_D = 4EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$ $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{BC} = 2EJ$

 $p_{AB} = -q = -F/b$ $W_C = W = Fb$

 $V_B = -4F$ $H_{\rm C} = 2F$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

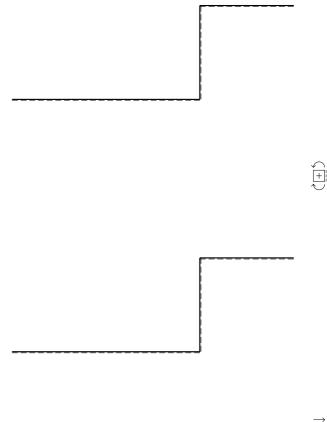
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

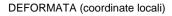
Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



↑ +



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $v_{c} =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$

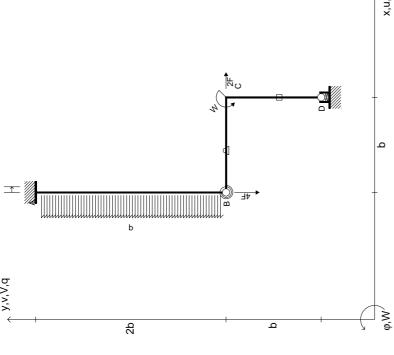
AB y(x)EJ =

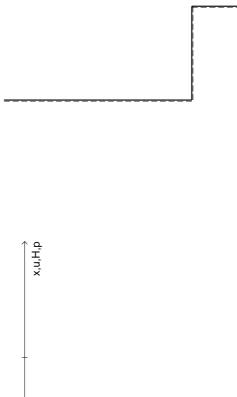
CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =



y,v,V,q 28 $\theta_{BC} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$ $\varepsilon_{\rm CD} = -2\alpha T = -2b^2 F/EJ$ $u_A = 2\delta = 2b^3F/EJ$ $p_{AB} = -q = -F/b$ $W_C = W = Fb$ $k_{\rm BC} = 2EJ/b$ $k_D = 2EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$ $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{BC} = 3EJ$ $V_B = -4F$ $H_{\rm C} = 2F$





↑ +

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

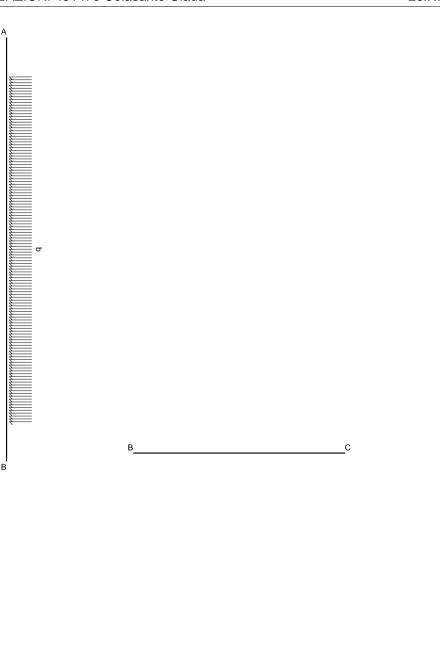
Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

 Ξ



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

ι

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $u_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

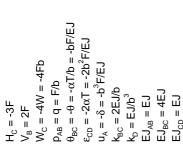
 $V_D =$

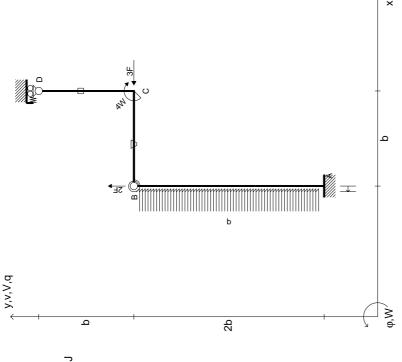
 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08





Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

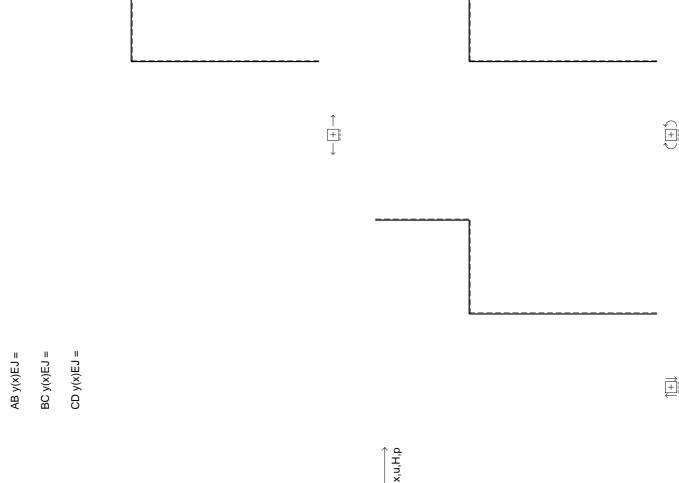
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

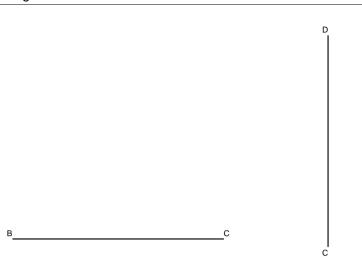
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.





AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $v_c =$

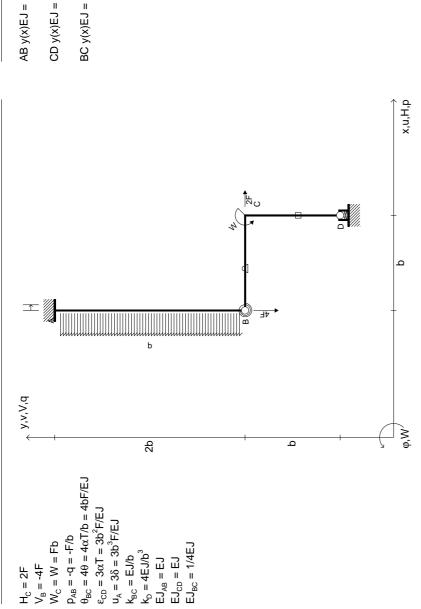
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_C =$

 $V_B = -4F$ $H_{\rm C} = 2F$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

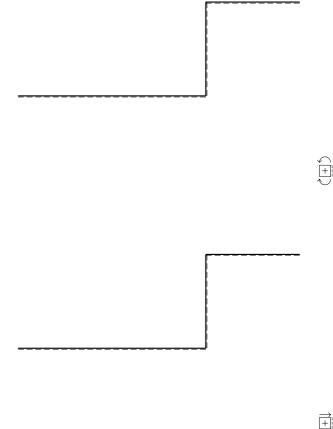
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

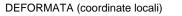
Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



↑ +



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $v_c =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$

y,v,V,q

ρ

BC y(x)EJ =

d'H'n'x

٩

2b

34

 $k_D = 4EJ/b^3$

 $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$

 $\epsilon_{CD} = \alpha T = b^2 F/EJ$

 $u_A = \delta = b^3 F/EJ$

 $k_{BC} = EJ/b$

 $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

 $EJ_{BC} = 1/3EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$





Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Allegare la relazione di calcolo.

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso). Tracciare la deformata elastica. Risolvere con PLV e LE.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

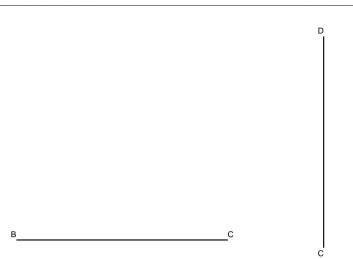
Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

u_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

y,v,V,d

ρ

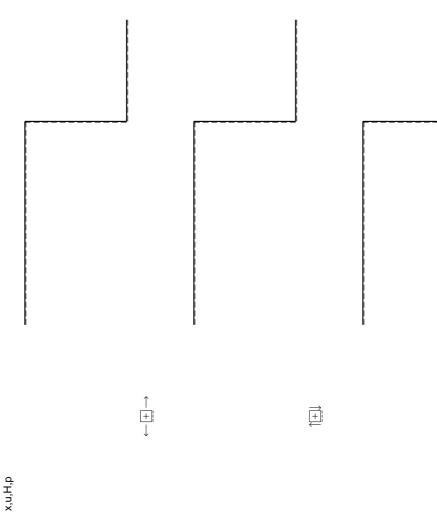
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

34



 $k_D = 3EJ/b^3$ ٩ $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$ $\epsilon_{CD} = \alpha T = b^2 F/EJ$ $v_A = 4\delta = 4b^3F/EJ$ 2b

 $EJ_{BC} = 1/2EJ$ $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $k_{BC} = EJ/b$

 $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

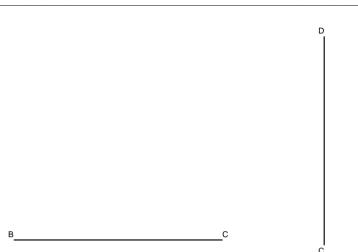
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_D =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

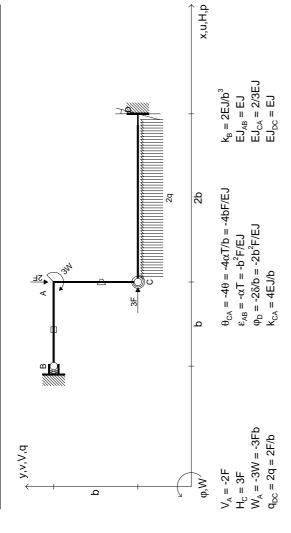
 $\varphi_{C} =$

AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa



↑ + ↓

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE. $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo D.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

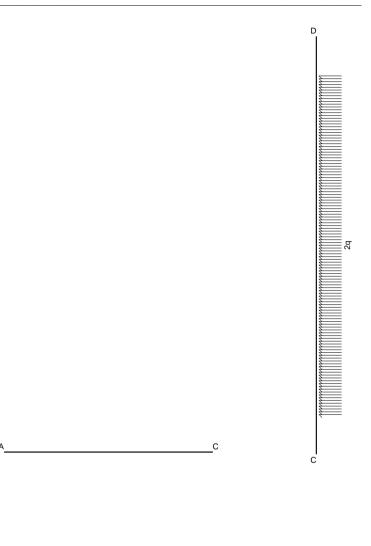
Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

 $u_A =$

 $V_B =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $v_c =$

 $\varphi_{C} =$

 $V_D =$

 $\varphi_{\mathsf{D}} =$

y,v,V,q

ρ

CD y(x)EJ =

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

34

↑ + ↓

 $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$ $\varphi_A = 3\delta/b = 3b^2F/EJ$ $\epsilon_{CD} = \alpha T = b^2 F/EJ$ $q_{AB} = -3q = -3F/b$

 $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

 $EJ_{BC} = 3/4EJ$ $k_D = 3EJ/b^3$ $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

x,u,H,p

٩ $k_{BC} = EJ/b$ 2b

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

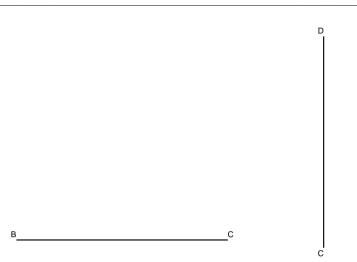
Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y. Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD. Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

ι_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_C =$

 $\varphi_{DDC} =$

y,v,V,d

ρ

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =



d'H'n'x

٩

2b

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

34

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

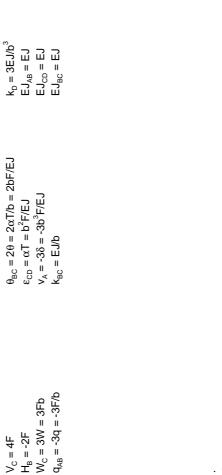
Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

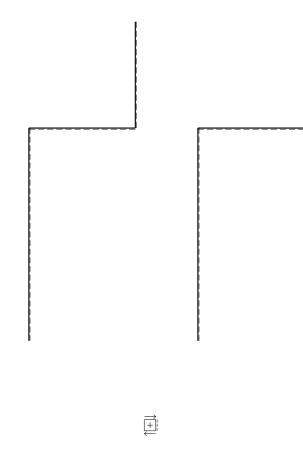
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi. Esprimere la linea elastica delle aste.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B. J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

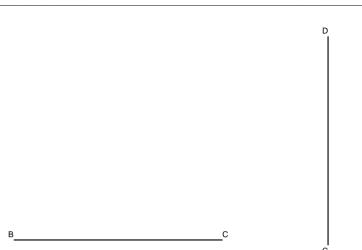
Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.





@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

 $V_B =$

 $v_C =$

 $V_D =$

39

 $\phi_B =$

 $\varphi_{C} =$

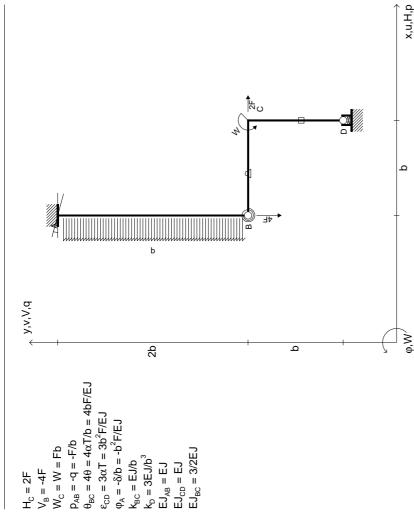
 $\varphi_{DDC} =$

 $H_{\rm C} = 2F$

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

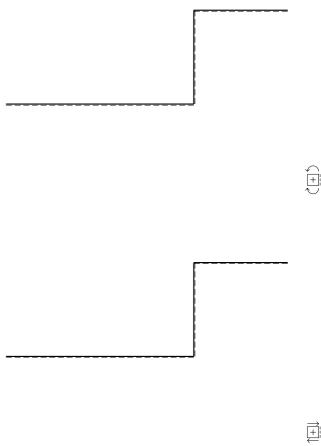
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

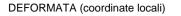
Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



↑ +



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

u_A =

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

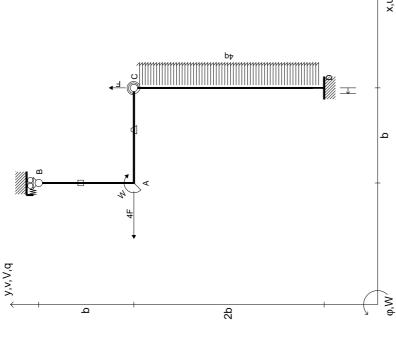
 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$

Ω $\theta_{CA} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$ $\epsilon_{AB} = -3\alpha T = -3b^2 F/EJ$ $u_D = -3\delta = -3b^3F/EJ$ $p_{DC} = 4q = 4F/b$ $W_A = -W = -Fb$ $EJ_{CA} = 4/3EJ$ $k_{CA} = 4EJ/b$ $k_B = EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$ H_A = -4F $V_{c} = F$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

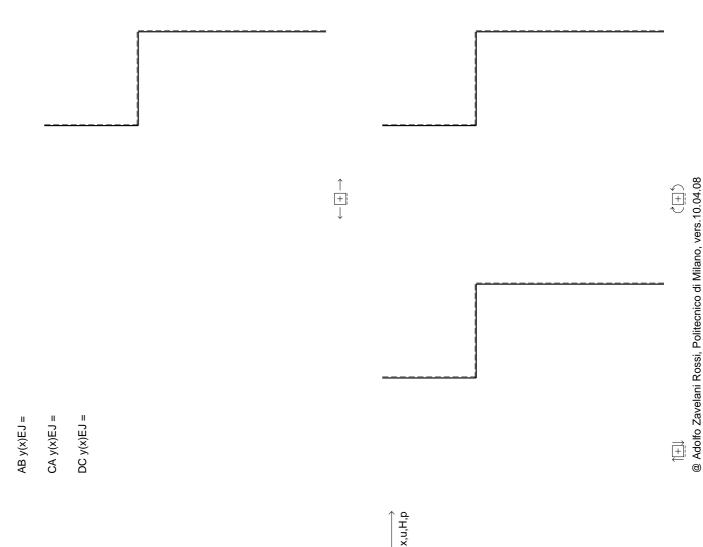
Esprimere la linea elastica delle aste.

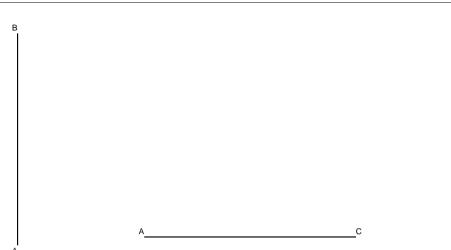
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB. Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.





AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $v_c =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

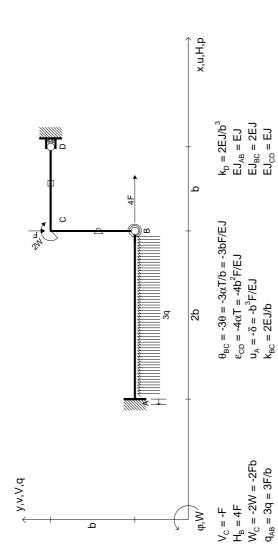


AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa



↑ + ↓

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{i=1}^{n}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

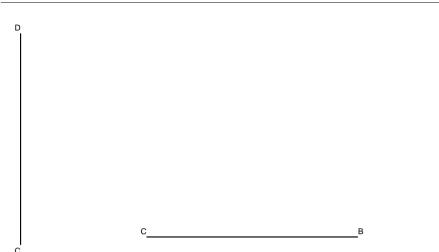
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{\gamma Z}$ - $x_{\gamma Z}$ - $\theta_{\gamma Z}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

u_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

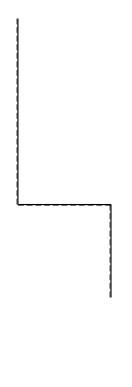
y,v,V,q

Q

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =



d'H'n'x

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{DA} = 3EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $u_{c} = \delta = b^{3}F/EJ$ $k_{DA} = 3EJ/b$

 $k_B = 3EJ/b^3$

 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$

 $\epsilon_{AB} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W

2b

٩



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{i=1}^{n}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

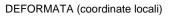
Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

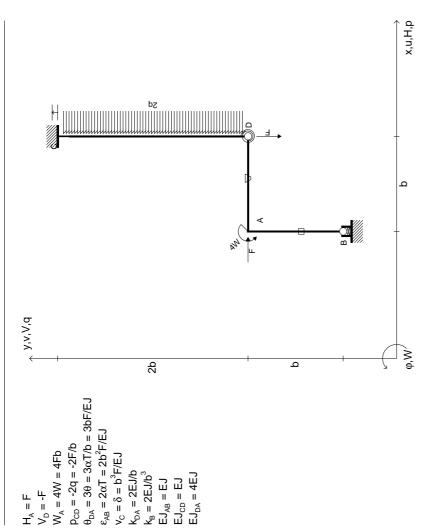
 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

_A

 Ξ



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

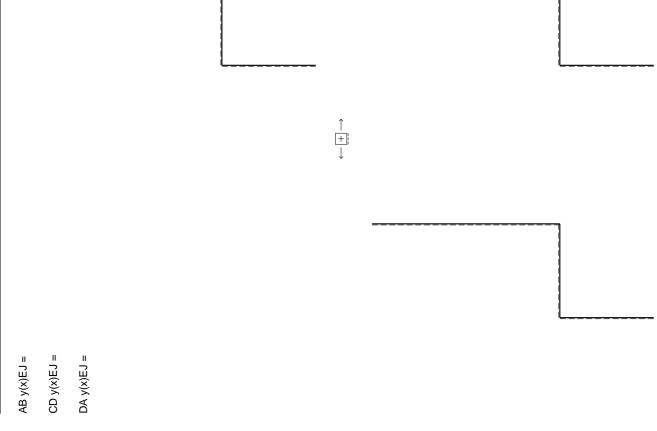
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

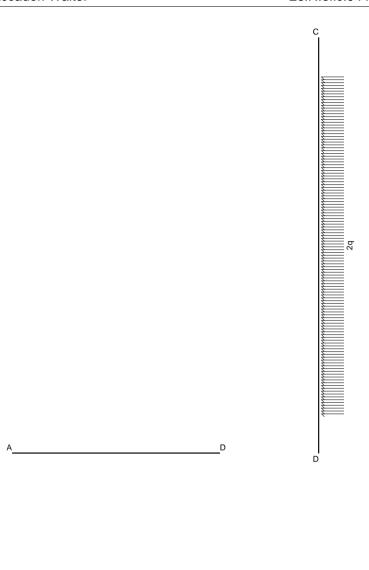
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

л_В =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $u_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\phi_A = \phi_{BBA} =$

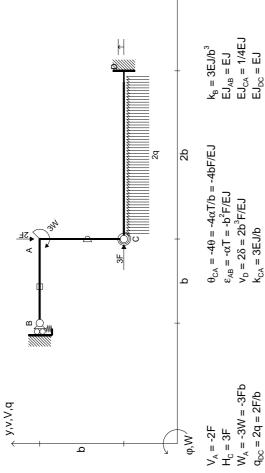
 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =



x,u,H,p

 $EJ_{DC} = EJ$

↑ + ↓

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

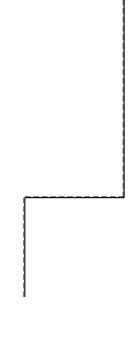
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

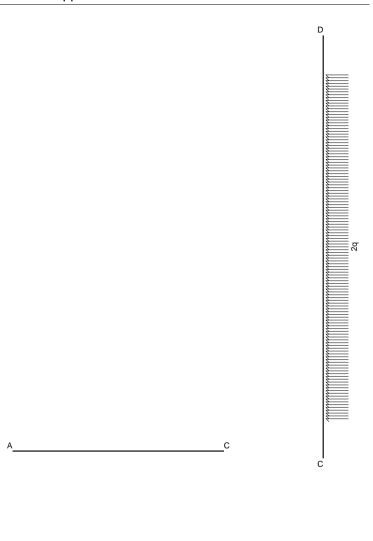
Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08





AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

J_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $u_A =$

V_D =

 $V_C =$

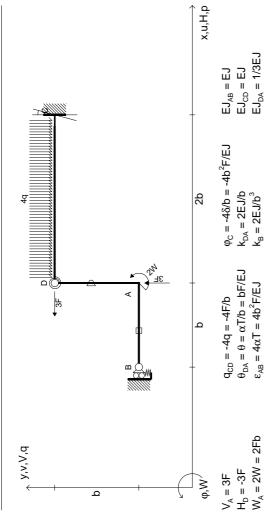
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

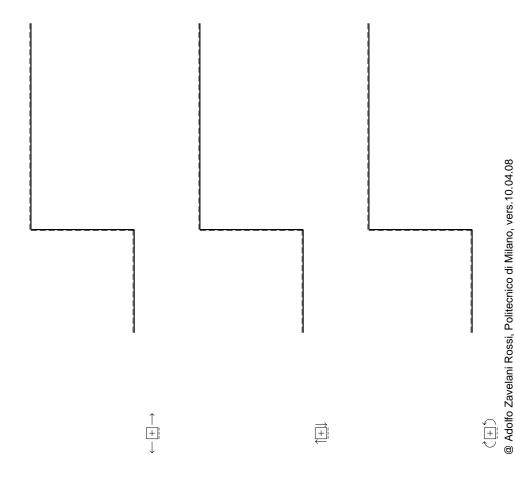
 $\varphi_D =$



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

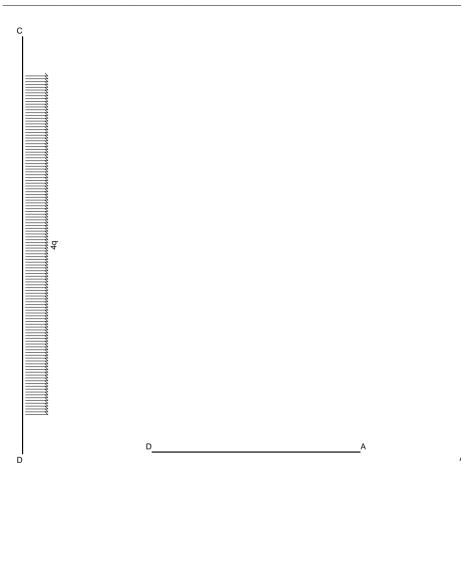
Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB. Rotazione assoluta φ imposta al nodo C.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = u_B =$

u_c :

 $u_D =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

 $V_B =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_D =$

 $\varphi_{C} =$

y,v,V,q

q



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

x,u,H,p

 $EJ_{CA} = 1/2EJ$

 $v_D = -4\delta = -4b^3F/EJ$ $\epsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$

> $W_A = -3W = -3Fb$ $q_{DC} = 2q = 2F/b$

 $V_A = -2F$ $H_c = 3F$

φ,W

 $k_{CA} = 3EJ/b$

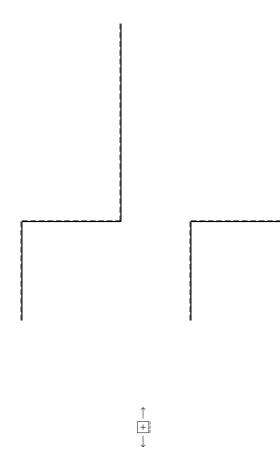
 $EJ_{DC} = EJ$

 $k_B = 3EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $\theta_{CA} = -4\theta = -4\alpha T/b = -4bF/EJ$

2b

ڡ



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{i=1}^{n}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

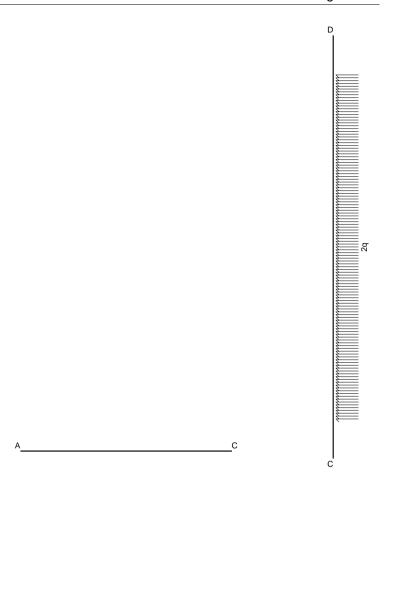
Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste. J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_{R} =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

 $u_A =$

 $V_{B} =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $v_c =$

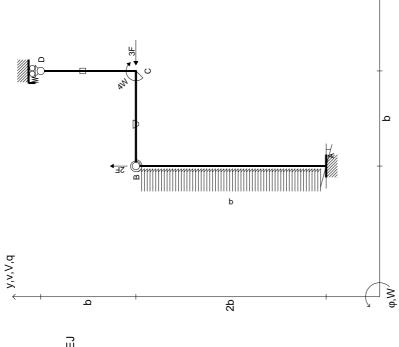
 $V_D =$

 $\varphi_{\rm C} =$

 $\varphi_D =$

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

 $\theta_{BC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$ $\varepsilon_{CD} = -2\alpha T = -2b^2 F/EJ$ $\phi_A = -\delta/b = -b^2 F/EJ$ $W_{c} = -4W = -4Fb$ $p_{AB} = q = F/b$ $EJ_{BC} = 2/3EJ$ $k_{BC} = EJ/b$ $k_D = EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$ $H_c = -3F$ $V_B = 2F$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

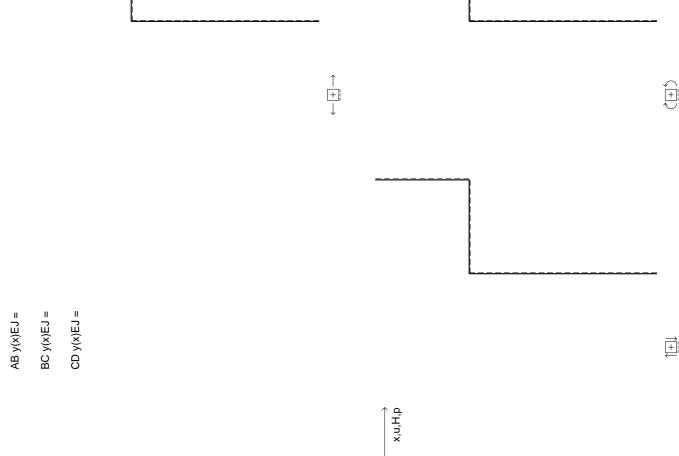
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

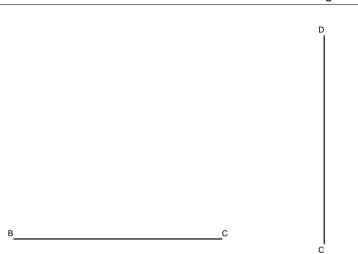
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.





AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

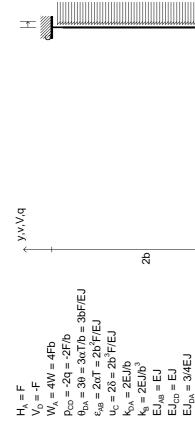
 $\varphi_{C} =$

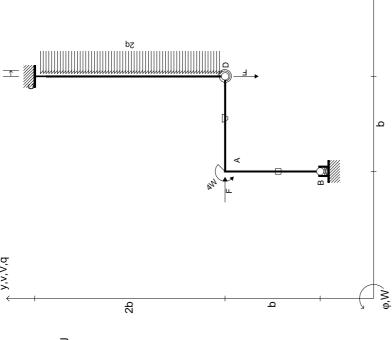
 $\varphi_{DDC} =$

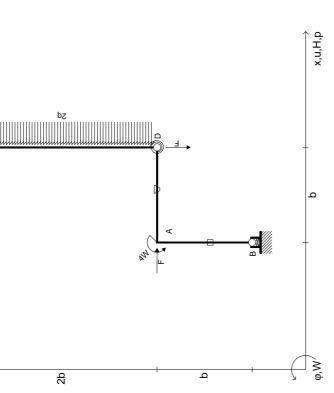
AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =







Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

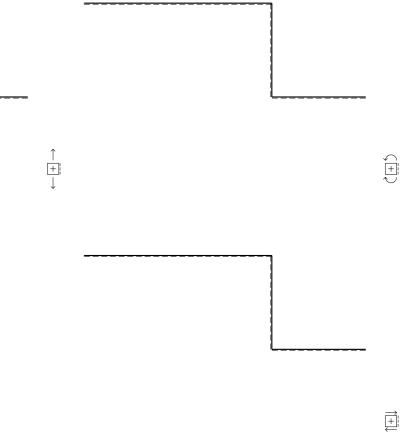
Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

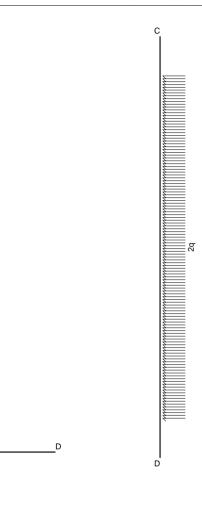
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_D =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

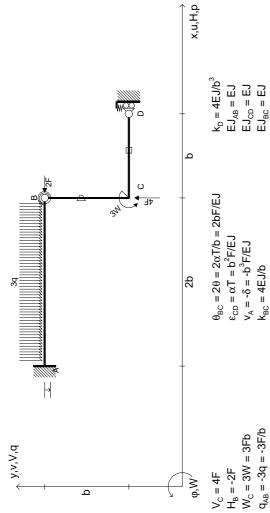
 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =



↑ + ↓

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE. $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

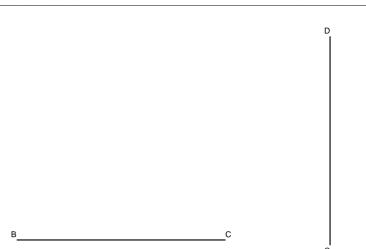
Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

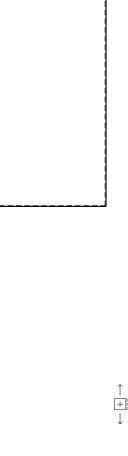
 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

y,v,V,q

q





x,u,H,p

 $EJ_{CA} = 3/2EJ$

 $EJ_{AB} = EJ$

 $EJ_{DC} = EJ$

 $k_B = 3EJ/b^3$

 $\theta_{CA} = -4\theta = -4\alpha T/b = -4bF/EJ$

 $\epsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$

 $u_D = 4\delta = 4b^3F/EJ$

 $W_A = -3W = -3Fb$ $q_{DC} = 2q = 2F/b$

 $V_A = -2F$ $H_c = 3F$

φ,W

 $k_{CA} = 3EJ/b$

2

ڡ



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\stackrel{\longrightarrow}{=}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Esprimere la linea elastica delle aste.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

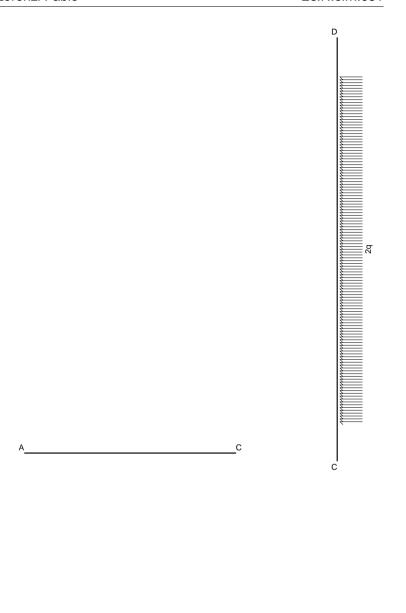
Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno. Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

I_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

 $u_A =$

 $V_B =$

 $\varphi_{BBA} =$

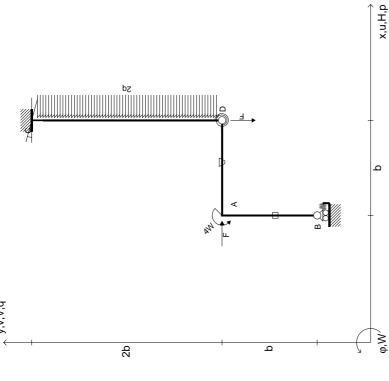
 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_{C} =$



y,v,V,d 26 $\theta_{DA} = 3\theta = 3\alpha T/b = 3bF/EJ$ $\epsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$ $\phi_C = -\delta/b = -b^2 F/EJ$ $p_{CD} = -2q = -2F/b$ $W_A = 4W = 4Fb$ $k_{DA} = 2EJ/b$ $EJ_{DA} = 4/3EJ$ $EJ_{AB} = EJ$ $EJ_{CD} = EJ$ $k_B = EJ/b^3$ V_D = -F Щ || |-



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

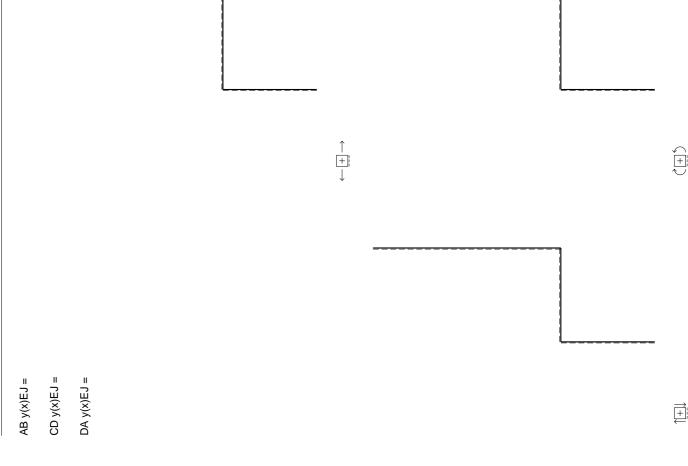
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

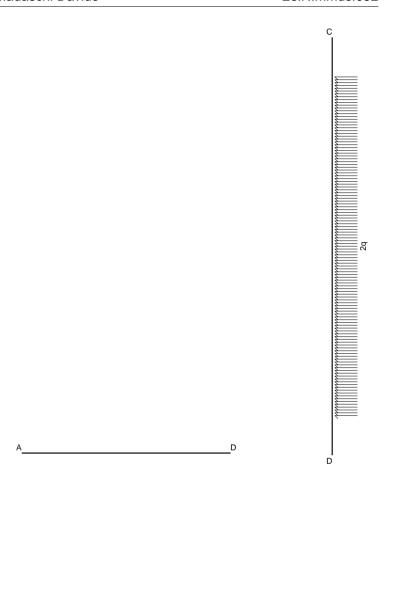
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB. Rotazione assoluta φ imposta al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_{B} =$

 $V_C =$

 $V_D =$

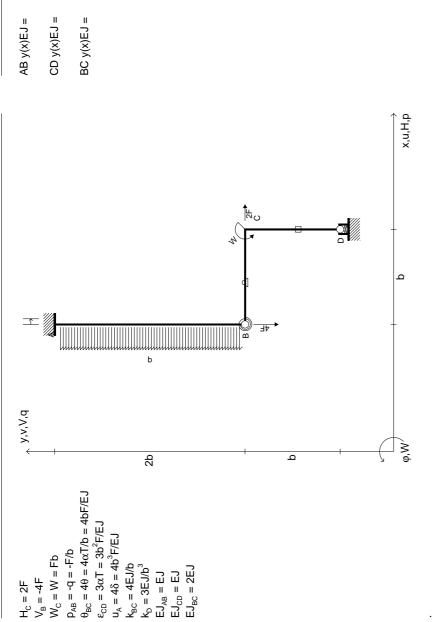
 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

 Ξ



↑ +

> Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

svolgere i analisi cinematica Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

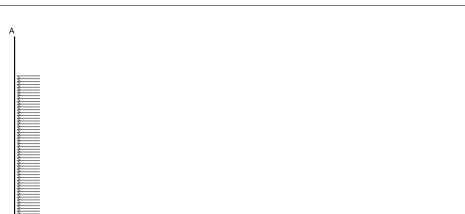
Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{γ_Z} - x_{γ_Z} - θ_{γ_Z} riferimento locale asta YZ con origine in Y. Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta CD. Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A. @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

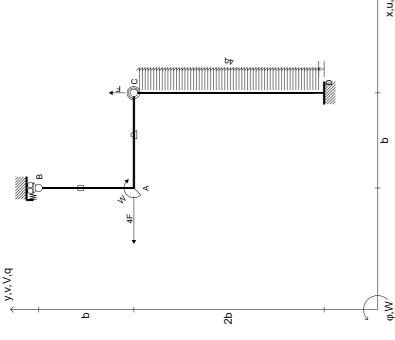
 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

 $H_A = -4F$ $V_C = F$ $W_A = -W = -Fb$ $P_{DC} = 4q = 4F/b$ $\theta_{CA} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$ $\epsilon_{AB} = -3\alpha T = -3b^2F/EJ$ $V_D = \delta = b^3F/EJ$ $K_{CA} = 2EJ/b$ $K_B = 3EJ/b^3$ $K_B = 3EJ/b^3$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=WAB Y=WCA

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste. Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{Vz} - χ_{Vz} - θ_{Vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

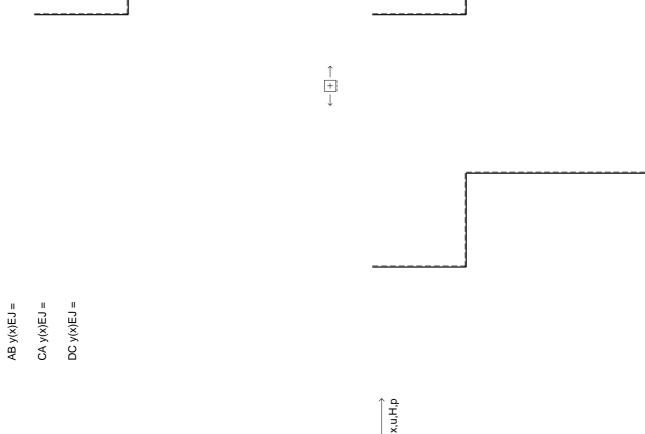
Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB. Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.

© Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

 Ξ



С



DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

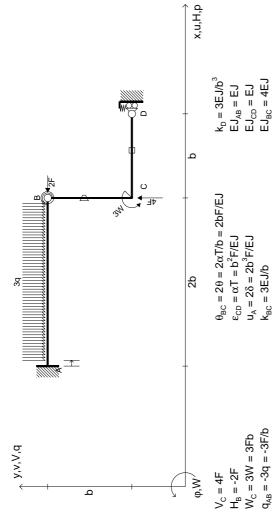
 $\varphi_D =$



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =



↑ + ↓ $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

> Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

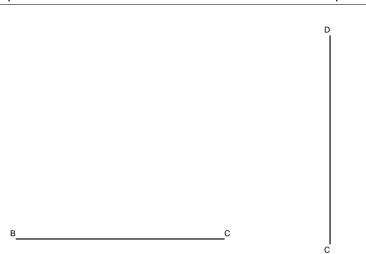
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $v_c =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

y,v,V,q

ρ

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

 $EJ_{BC} = 1/4EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $k_D = 3EJ/b^3$

 $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$

 $\epsilon_{CD} = \alpha T = b^2 F/EJ$ $\phi_A = \delta/b = b^2 F/EJ$

 $k_{BC} = 3EJ/b$

 $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

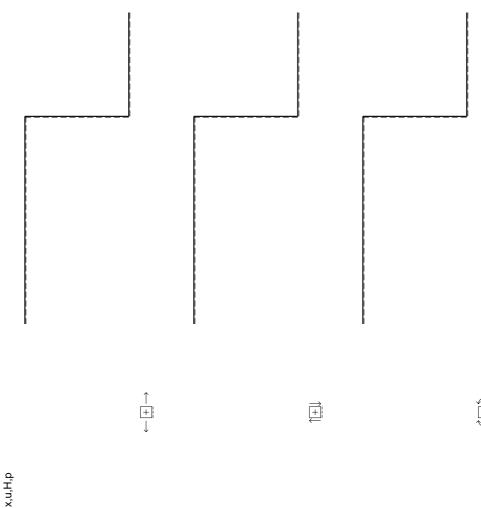
 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

٩

2b

34





Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

u_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

y,v,V,q

ρ

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

d'H'n'x

 $EJ_{DA} = 1/3EJ$ EJ_{cD} = EJ $EJ_{AB} = EJ$

 $\phi_C = -2\delta/b = -2b^2F/EJ$

 $k_{DA} = EJ/b$ $k_B = EJ/b^3$

 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$

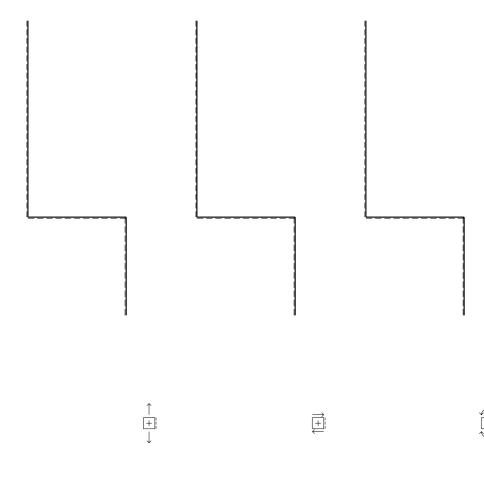
 $\epsilon_{AB} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W

2b

٩



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Rotazione assoluta φ imposta al nodo C.



CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$ $u_c =$ $u_D =$

 $V_A =$ $V_C =$ $V_D =$

 $\varphi_A =$ $\varphi_{BBA} =$ $\varphi_{C} =$ $\varphi_D =$ AB y(x)EJ =

y,v,V,q

H_A = -4F $V_{c} = F$ Ω

 $\theta_{CA} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$

 $p_{DC} = 4q = 4F/b$ $W_A = -W = -Fb$

 $\epsilon_{AB} = -3\alpha T = -3b^2 F/EJ$ $u_D = -4\delta = -4b^3 F/EJ$

 $k_{cA} = 2EJ/b$

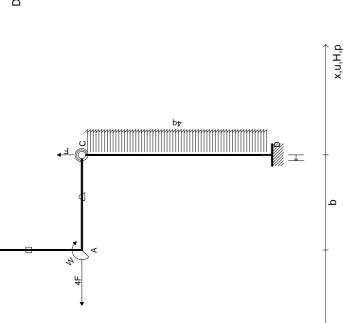
 $k_B = EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $EJ_{CA} = 1/2EJ$

CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa

CA y(x)EJ =





26

↑ +

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

φ,Μ

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

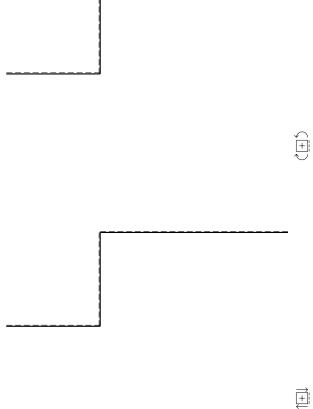
Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

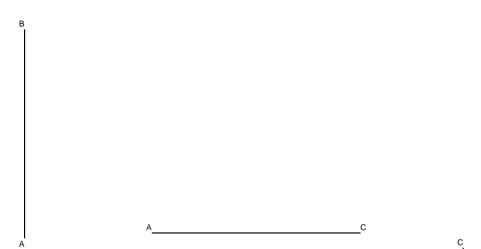
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB. Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

u_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

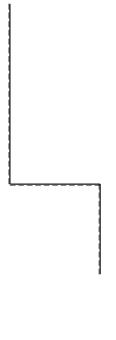
y,v,V,q

Q

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =



d'H'n'x

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{DA} = 2/3EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $\phi_{\rm C} = \delta/b = b^2 F/EJ$

2b

٩

 $k_B = 4EJ/b^3$

 $k_{DA} = EJ/b$

 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$

 $\epsilon_{AB} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

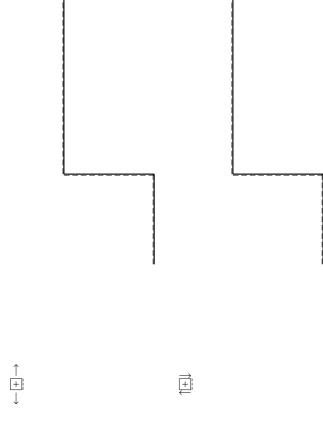
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

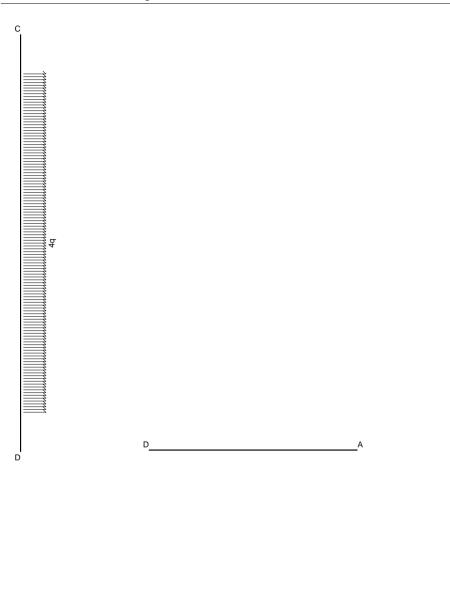
Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo C.



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = u_B =$

 u_c

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\phi_A = \phi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

y,v,V,d

ρ

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =



 $EJ_{BC} = 3/4EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $k_D = EJ/b^3$

 $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$

 $\epsilon_{CD} = \alpha T = b^2 F/EJ$ $v_A = 4\delta = 4b^3F/EJ$

 $k_{BC} = 3EJ/b$

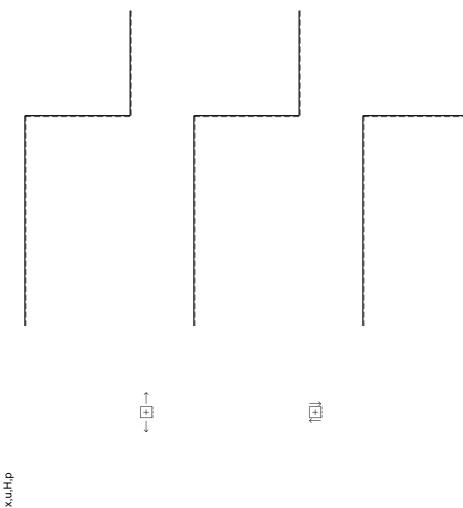
 $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

٩

2b

34



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

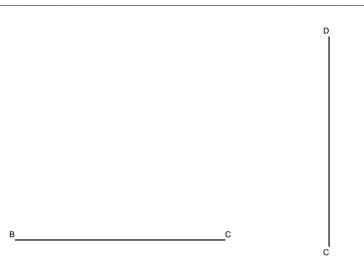
Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

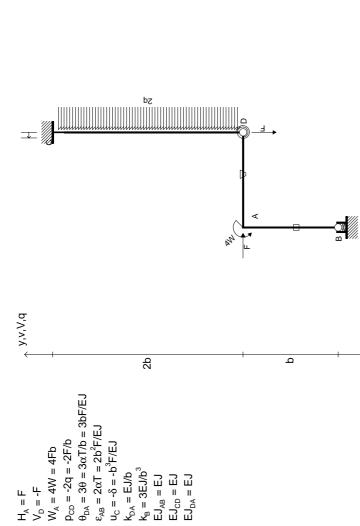
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$



AB y(x)EJ = CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

d'H'n'x

Ω

φ,Μ

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

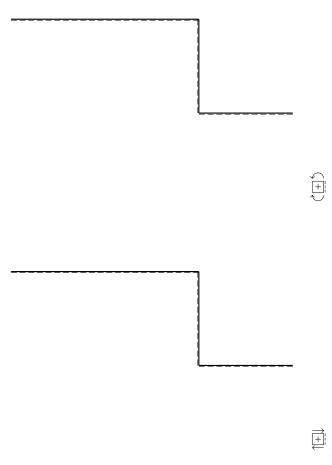
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

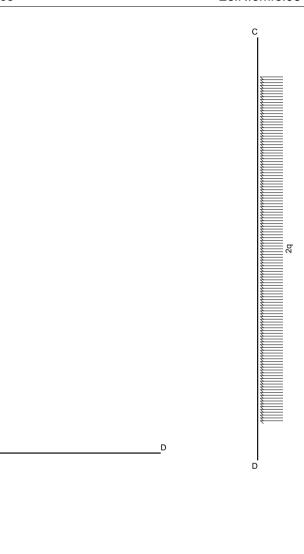
Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



↑ +¦

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

u_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

 $V_B =$

 $v_{c} =$

 $V_D =$

 $\varphi_{\mathsf{BBA}} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

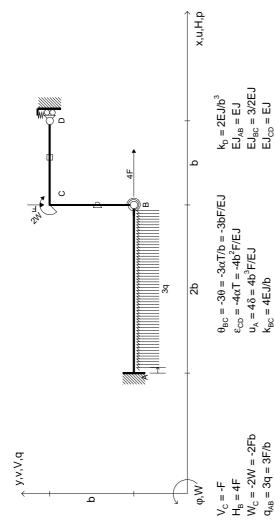
AB y(x)EJ =

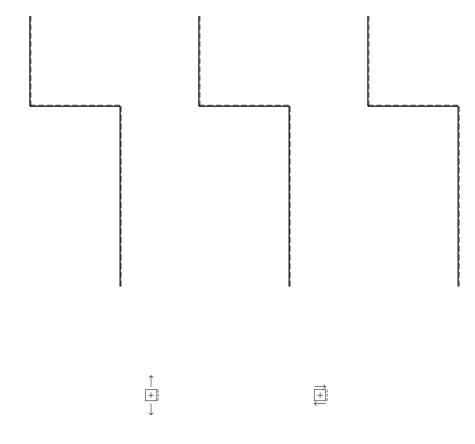
BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08





Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

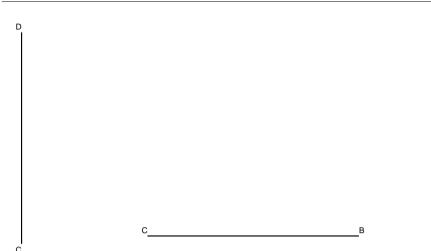
Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi. Esprimere la linea elastica delle aste.

 $J_{\gamma Z}$ - $x_{\gamma Z}$ - $\theta_{\gamma Z}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

y,v,V,q

Q

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

d'H'n'x

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{DA} = 4/3EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $u_{c} = \delta = b^{3}F/EJ$ $k_{DA} = 4EJ/b$

 $k_B = 2EJ/b^3$

 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$

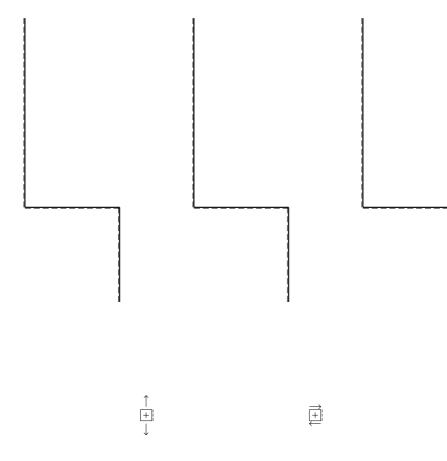
 $\epsilon_{AB} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W

2b

٩



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

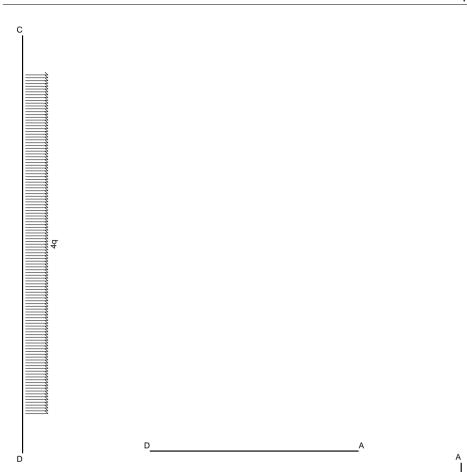
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = u_B =$

u_c =

 $u_D =$

 $V_A =$

 $\varphi_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\phi_{\mathsf{BBA}} = \phi_{\mathsf{C}} =$

 $\varphi_D =$

AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =





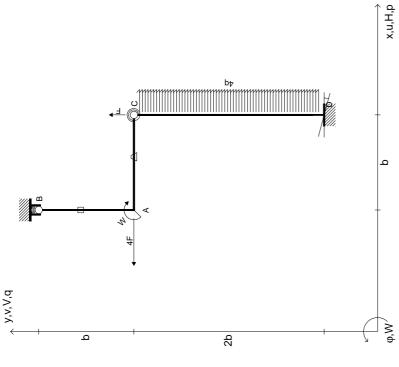
 $\epsilon_{AB} = -3\alpha T = -3b^2 F/EJ$ $\phi_D = -2\delta/b = -2b^2F/EJ$

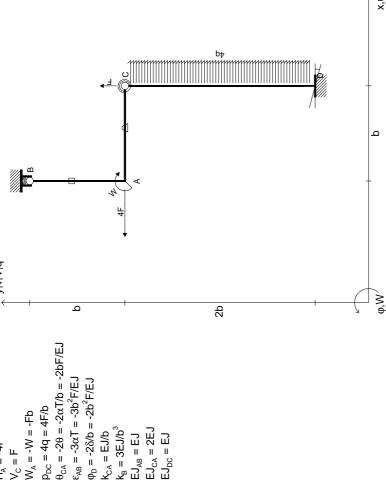
 $k_{CA} = EJ/b$ $k_B = 3EJ/b^3$

 $EJ_{CA} = 2EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $p_{DC} = 4q = 4F/b$ $W_A = -W = -Fb$

H_A = -4F $V_{c} = F$





Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

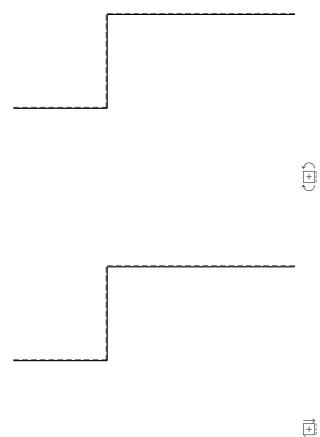
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



↑ +

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

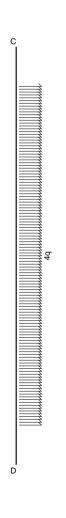
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

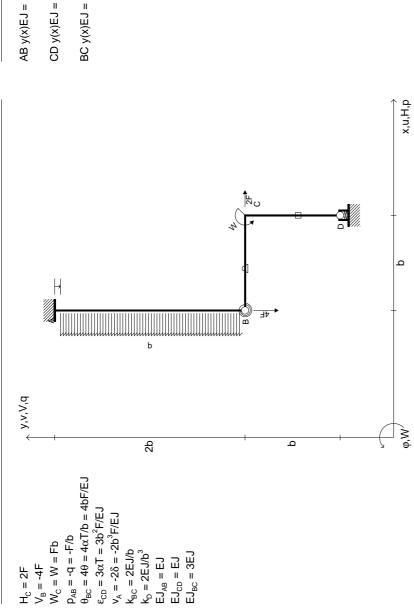
 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$



 $V_B = -4F$ $H_{\rm c} = 2F$

 Ξ



↑ +

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

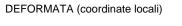
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

u_A =

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_{B} =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

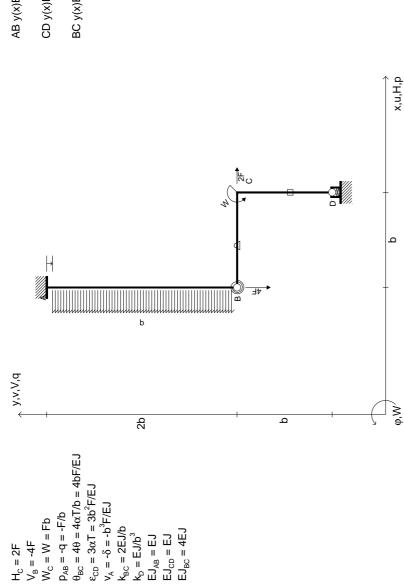
 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$

 $H_{\rm c} = 2F$

 Ξ



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

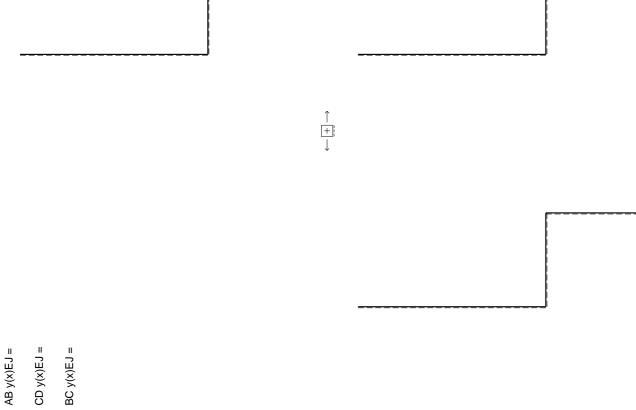
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

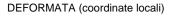
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

u_A =

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

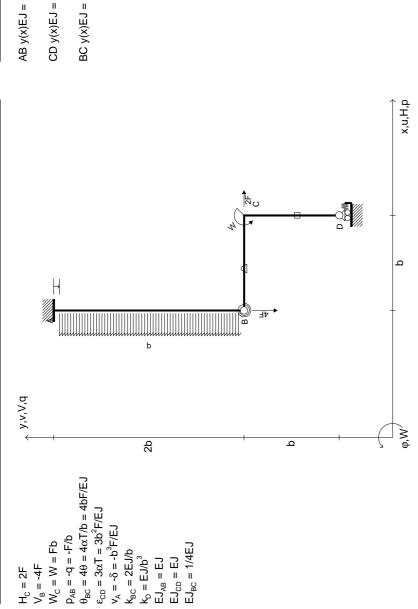
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

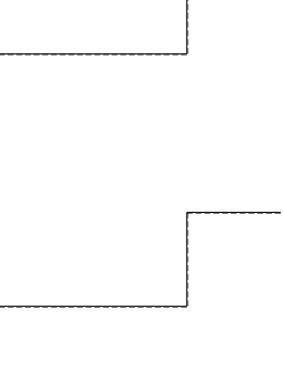
Esprimere la linea elastica delle aste.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

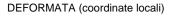
Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.



↑ +

 Ξ



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

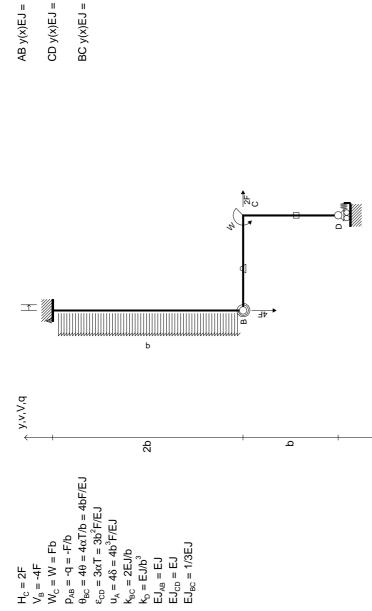
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$



d'H'n'x ٩ Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

↑ +

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso). Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$ Tracciare la deformata elastica. Allegare la relazione di calcolo. Risolvere con PLV e LE.

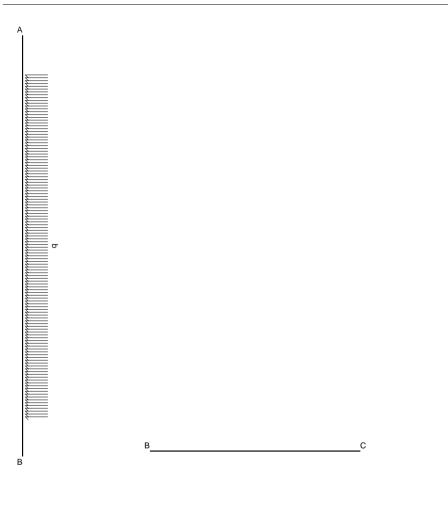
φ,Μ

Svolgere l'analisi cinematica.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B. @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno. Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD. Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste. Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi. Esprimere la linea elastica delle aste.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

 Ξ



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_c =$

 $V_B =$

 $v_c =$

 $V_D =$

 $u_D =$

 $\varphi_A =$

 $u_A =$

 $V_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

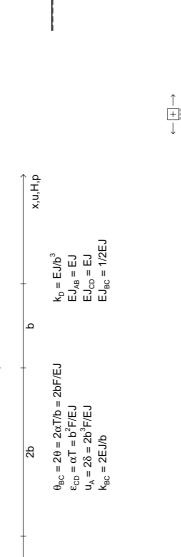
 $\varphi_{DDC} =$

y,v,V,q

ρ

BC y(x)EJ =

34



 $W_{c} = 3W = 3Fb$ $q_{AB} = -3q = -3F/b$

 ϕ,W' $V_{c} = 4F$ $H_{B} = -2F$

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=WAB Y=WCD

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

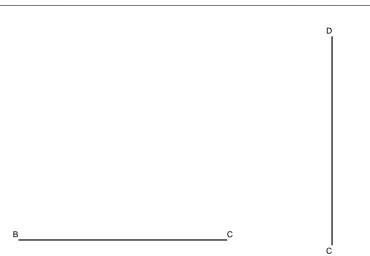
 J_{Vz} - $x_{\gamma z}$ - $\theta_{\gamma z}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

© Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

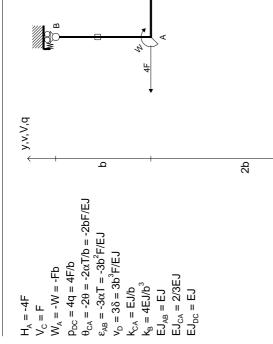
 $V_D =$

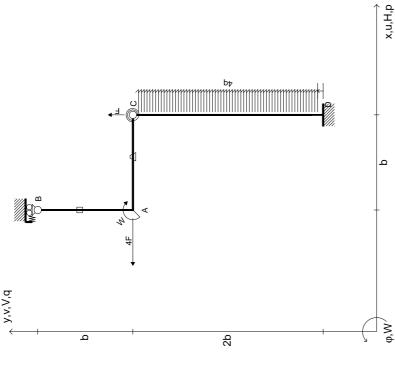
 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$





Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

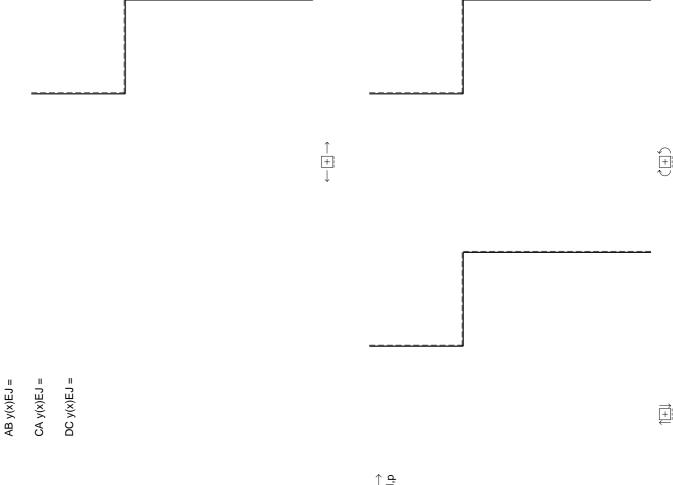
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

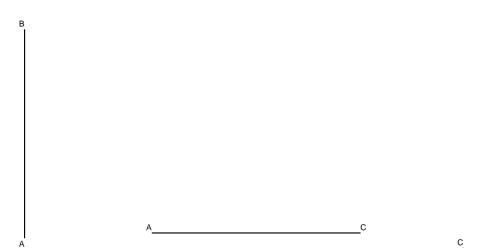
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.





AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

y,v,V,q

ρ

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =



x,u,H,p

٩

2b

34

 $k_D = EJ/b^3$

 $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$

 $\epsilon_{CD} = \alpha T = b^2 F/EJ$ $\phi_A=\delta/b=b^2F/EJ$

 $k_{BC} = 2EJ/b$

 $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

 $EJ_{BC} = 3/4EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Tracciare la deformata elastica. Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

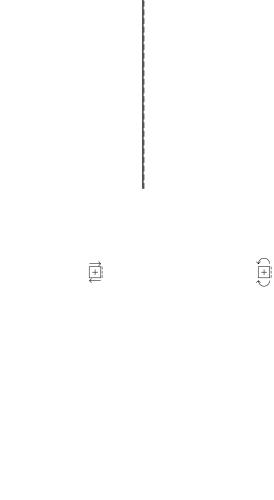
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

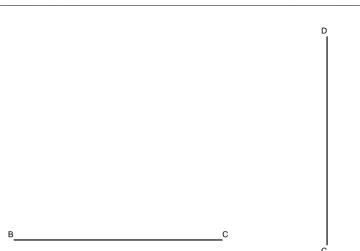
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.





AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $v_c =$

 $V_D =$

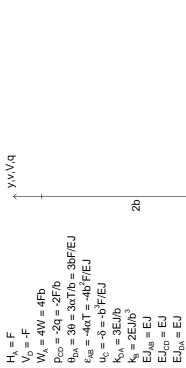
 $\varphi_A =$

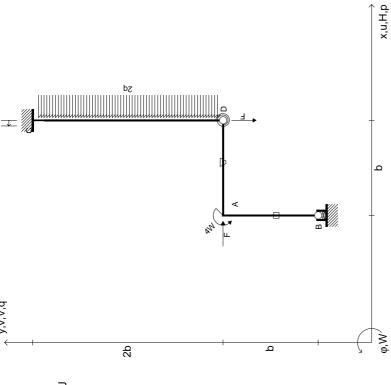
 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

y,v,V,q $\theta_{DA} = 3\theta = 3\alpha T/b = 3bF/EJ$ $p_{CD} = -2q = -2F/b$ $W_A = 4W = 4Fb$ V_D = -F Щ || |-







Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

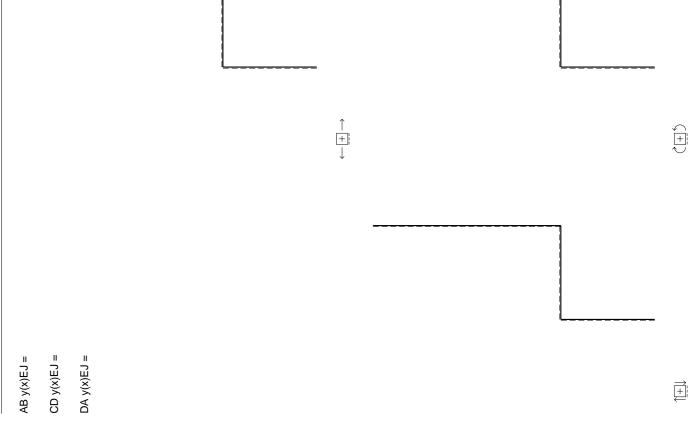
Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

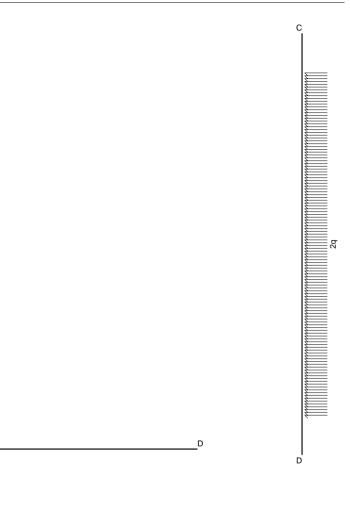
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $I_{R} =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_{B} =$

 $V_C =$

 $V_D =$

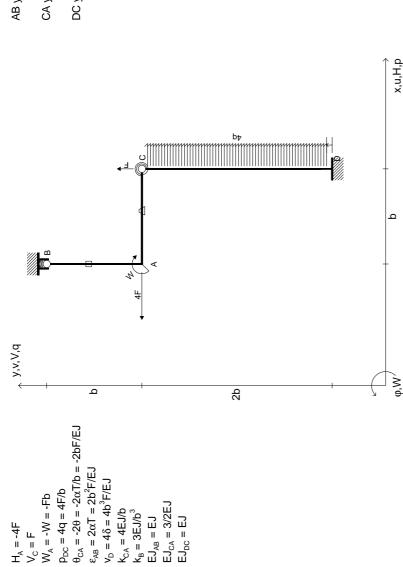
 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

H_A = -4F $V_{c} = F$



 $k_B = 3EJ/b^3$ EJAB = EJ Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

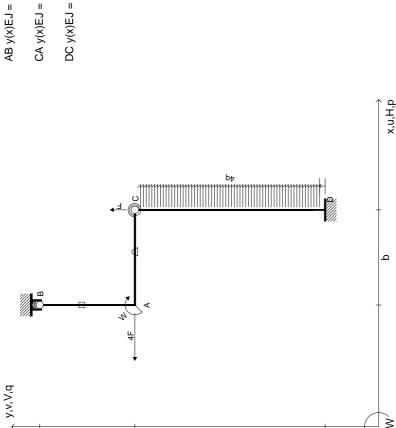
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

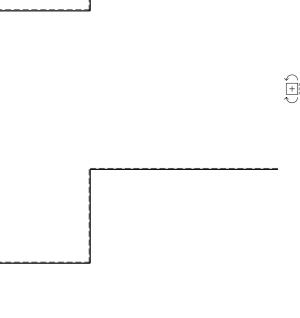
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

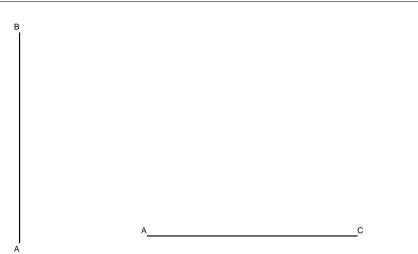
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.





↑ +

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

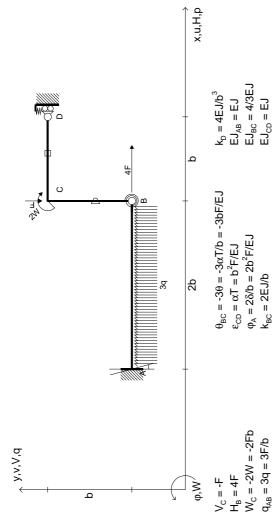
 $\varphi_D =$

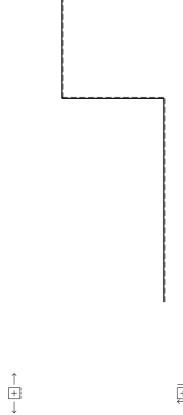
AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa





 $\bigoplus_{i=1}^{n}$

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

 $J_{\gamma Z}$ - $x_{\gamma Z}$ - $\theta_{\gamma Z}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

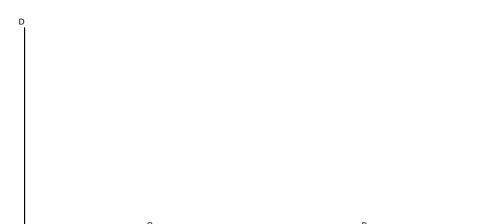
Tracciare la deformata elastica.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE. @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_D =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$

 Ξ



y,v,V,q $\theta_{CA} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$ $p_{DC} = 4q = 4F/b$ $W_A = -W = -Fb$ H_A = -4F $V_{c} = F$

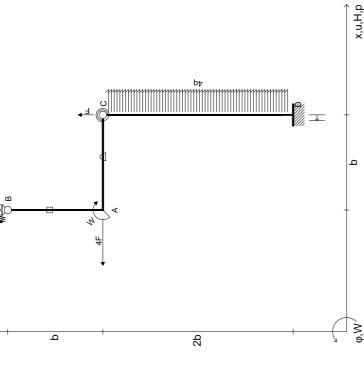
CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa

 $\epsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$

 $u_D = -3\delta = -3b^3F/EJ$ $k_{CA} = 4EJ/b$

 $k_B = 2EJ/b^3$

 $EJ_{CA} = 2EJ$ EJAB = EJ



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

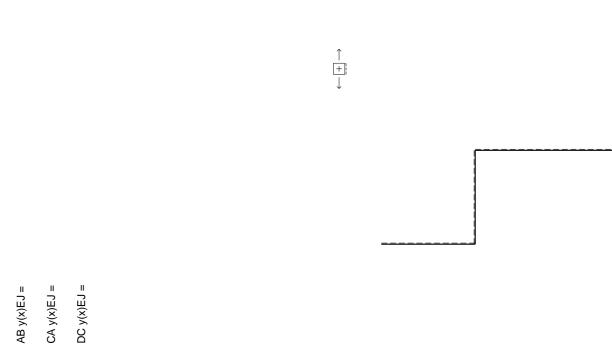
Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.





AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

 Ξ

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

 $W_{c} = -4W = -4Fb$ $p_{AB} = q = F/b$ $H_c = -3F$ $V_B = 2F$

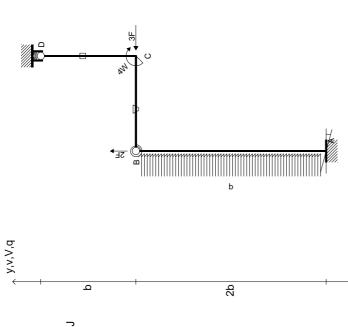
 $\theta_{BC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$

 $\varepsilon_{\rm CD} = 3\alpha T = 3b^2 F/EJ$

 $\phi_A = -3\delta/b = -3b^2F/EJ$

 $k_{BC} = EJ/b$ $k_D = EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $EJ_{BC} = 3EJ$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Ω

ø,∀

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

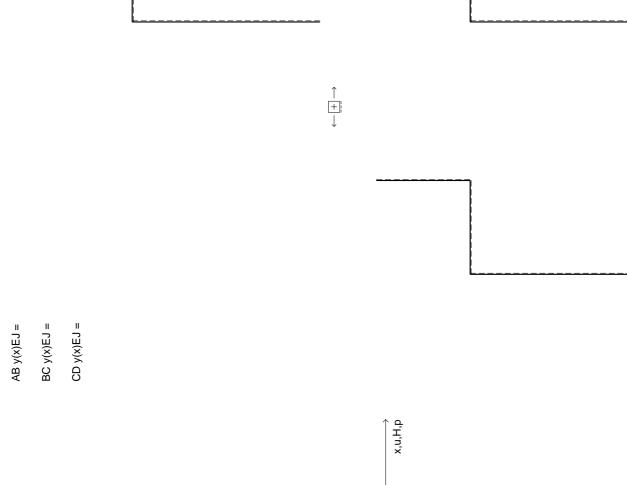
Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

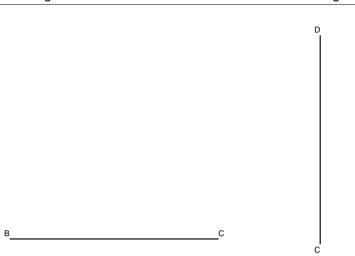
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi. Esprimere la linea elastica delle aste.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD. Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.





AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

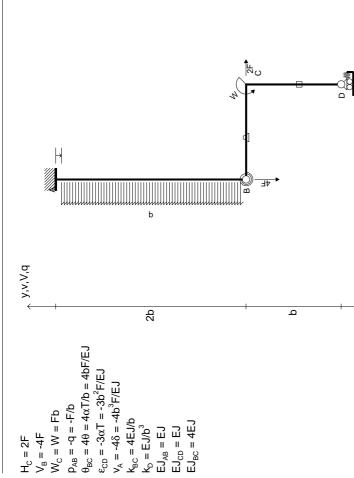
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

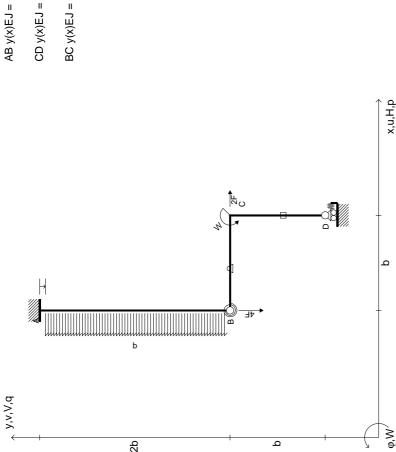
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

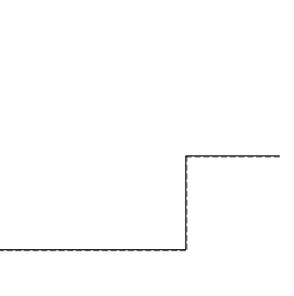
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

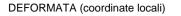
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.





↑ +

 Ξ



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $v_c =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$

y,v,V,d

28

 $EJ_{BC} = 1/4EJ$

 $k_D = EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$ $EJ_{CD} = EJ$

 $\theta_{BC} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$

 $W_C = W = Fb$ $p_{AB} = -q = -F/b$

 $H_c = 2F$ $V_B = -4F$ $\epsilon_{CD} = -3\alpha T = -3b^2F/EJ$ $u_A = \delta = b^3F/EJ$

 $k_{BC} = 4EJ/b$



Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

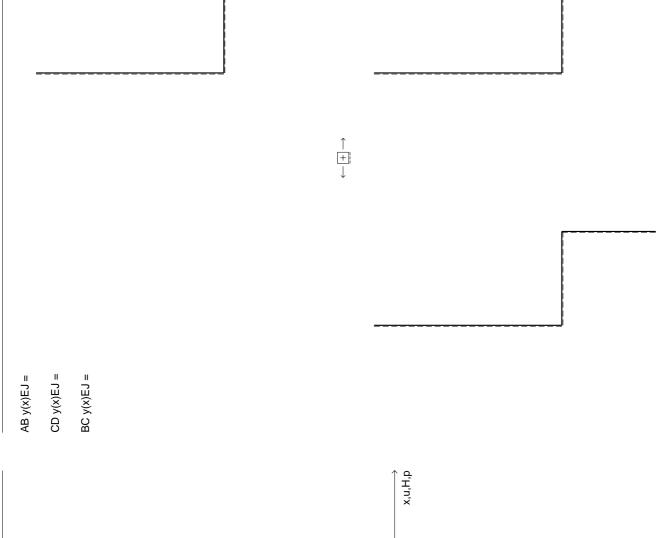
Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD. Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

 Ξ



٩

φ,Μ

Q

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

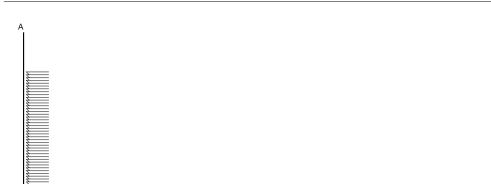
Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_D =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$

y,v,V,q

ρ

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

 $EJ_{BC} = 1/3EJ$

 $\phi_A = -2\delta/b = -2b^2F/EJ$

 $W_C = -2W = -2Fb$ $q_{AB} = 3q = 3F/b$

 $H_B = 4F$ V_C = -F φ,₩

 $k_{BC} = EJ/b$

 $\epsilon_{CD} = \alpha T = b^2 F/EJ$

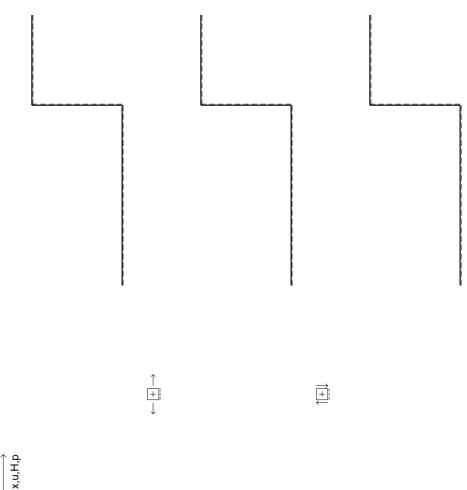
EJ_{CD} = EJ

 $k_D = 2EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $\theta_{BC} = -3\theta = -3\alpha T/b = -3bF/EJ$

٩

2



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

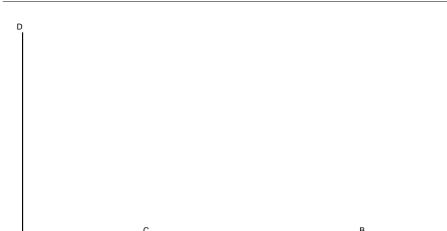
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{\gamma Z}$ - $x_{\gamma Z}$ - $\theta_{\gamma Z}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $v_c =$

 $V_D =$

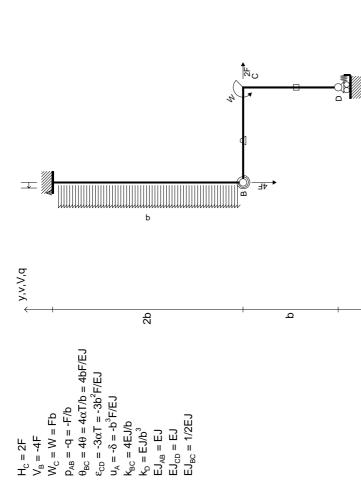
 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

 Ξ



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

φ,Μ

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=WAB Y=WCD

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

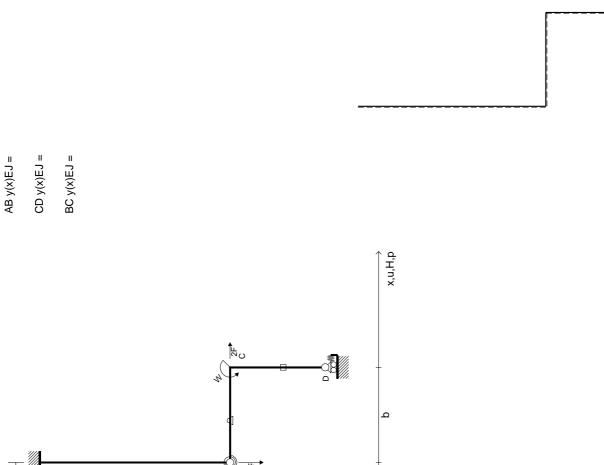
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{γ_Z} - x_{γ_Z} - θ_{γ_Z} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

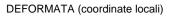
Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica s assegnata su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A. @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers. 10.04.08



↑ +



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 ϕ_{DDC} =

Es.N.espn.081

CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa

y,v,V,q

ρ



x,u,H,p

٩

2b

34

 $k_D = EJ/b^3$

 $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$

 $\epsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $u_A = -3\delta = -3b^3F/EJ$

 $k_{BC} = 4EJ/b$

 $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

 $EJ_{BC} = 2/3EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$



BC y(x)EJ =



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Tracciare la deformata elastica.

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

D D

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

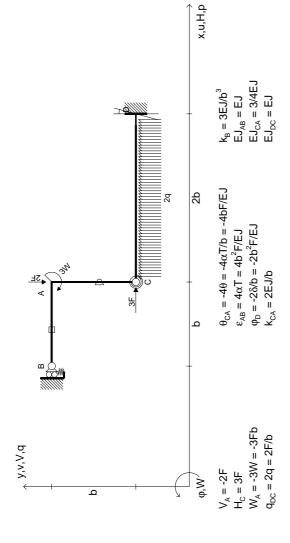
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

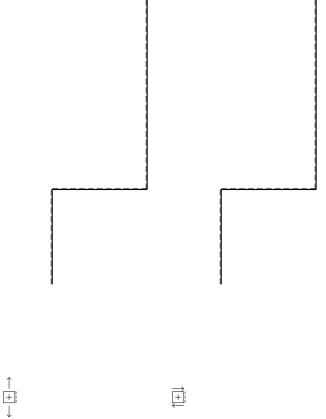
 $\varphi_{DDC} =$



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =



Allegare la relazione di calcolo.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Tracciare la deformata elastica.

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE. Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

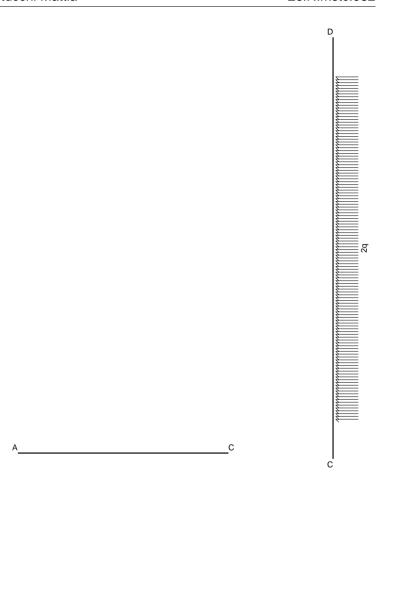
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

I_R =

 $u_c =$

 $u_D =$

V_A =

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\phi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_C =$

 $\varphi_D =$

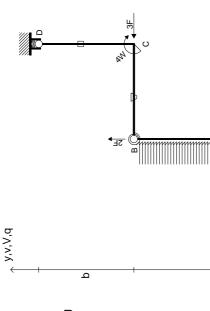


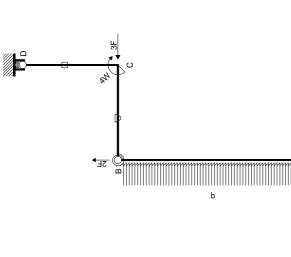
 $\theta_{BC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$ $p_{AB} = q = F/b$

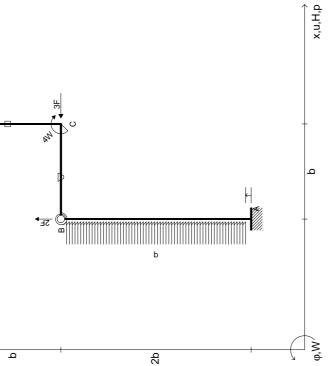
 $\varepsilon_{\rm CD} = 3\alpha T = 3b^2 F/EJ$

 $v_A=\delta=b^3F/EJ$ $k_{BC} = 4EJ/b$

 $k_D = EJ/b^3$ $E_{AB}^{J} = E_{J}$ $E_{BC}^{J} = E_{J}$ $E_{CD}^{J} = E_{J}$







Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi. Esprimere la linea elastica delle aste.

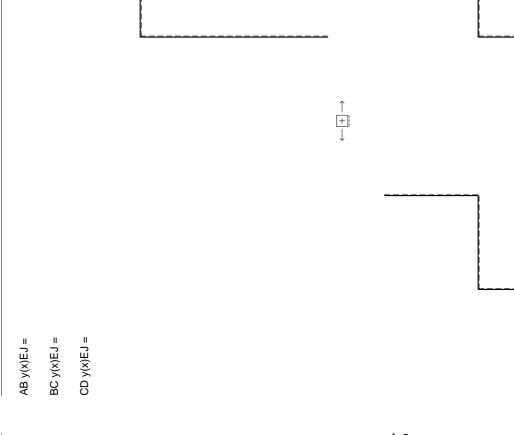
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

 Ξ



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

y,v,V,q

Q

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =



 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{DA} = 3/2EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $v_{c} = \delta = b^{3}F/EJ$

2b

٩

 $k_B = 2EJ/b^3$

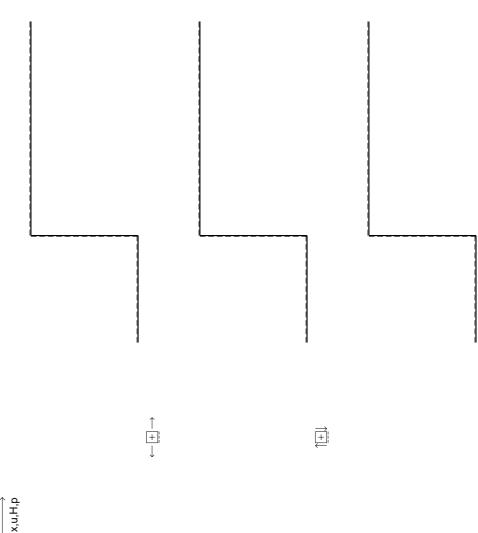
 $k_{DA} = EJ/b$

 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$ $\epsilon_{AB} = -2\alpha T = -2b^2 F/EJ$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

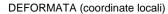
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A = u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

y,v,V,q

ρ

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

x,u,H,p

٩

29

 $EJ_{BC} = 4/3EJ$

 $\phi_A = -4\delta/b = -4b^2 F/EJ$

 $W_C = -2W = -2Fb$ $q_{AB} = 3q = 3F/b$

V_C = -F $H_B = 4F$

φ,₩

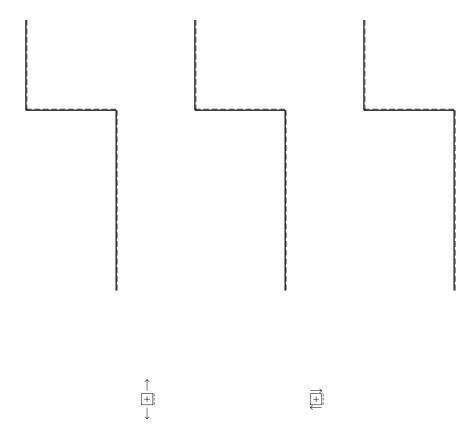
 $k_{BC} = 4EJ/b$

 $\epsilon_{CD} = \alpha T = b^2 F/EJ$

EJ_{CD} = EJ

 $k_D = EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $\theta_{BC} = -3\theta = -3\alpha T/b = -3bF/EJ$





Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

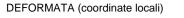
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{\gamma Z}$ - $x_{\gamma Z}$ - $\theta_{\gamma Z}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.



AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

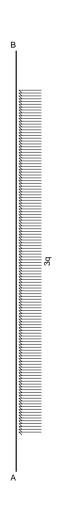
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$



y,v,V,d

Q



CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

d'H'n'x

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{DA} = 2EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $u_{\rm C}=3\delta=3b^3{\rm F/EJ}$

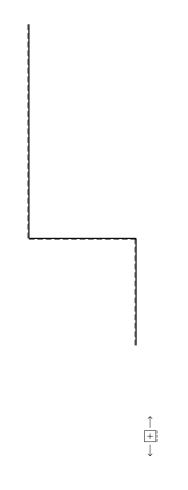
 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$

2b

٩



 $k_{DA} = EJ/b$ $k_{B} = EJ/b^{3}$ $\epsilon_{AB} = -2\alpha T = -2b^2 F/EJ$ $W_A = 2W = 2Fb$

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Allegare la relazione di calcolo.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D. Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno. Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste. Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$ Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi. Esprimere la linea elastica delle aste.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_D =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

28

 $\theta_{BC} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$

 $p_{AB} = -q = -F/b$ $W_C = W = Fb$

 $V_B = -4F$ $H_{\rm c} = 2F$

 $\varepsilon_{\rm CD} = -3\alpha T = -3b^2 F/EJ$ $\phi_A = 3\delta/b = 3b^2F/EJ$

 $k_{\rm BC} = 3EJ/b$ $k_D = 3EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$ $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{BC} = 3EJ$ Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

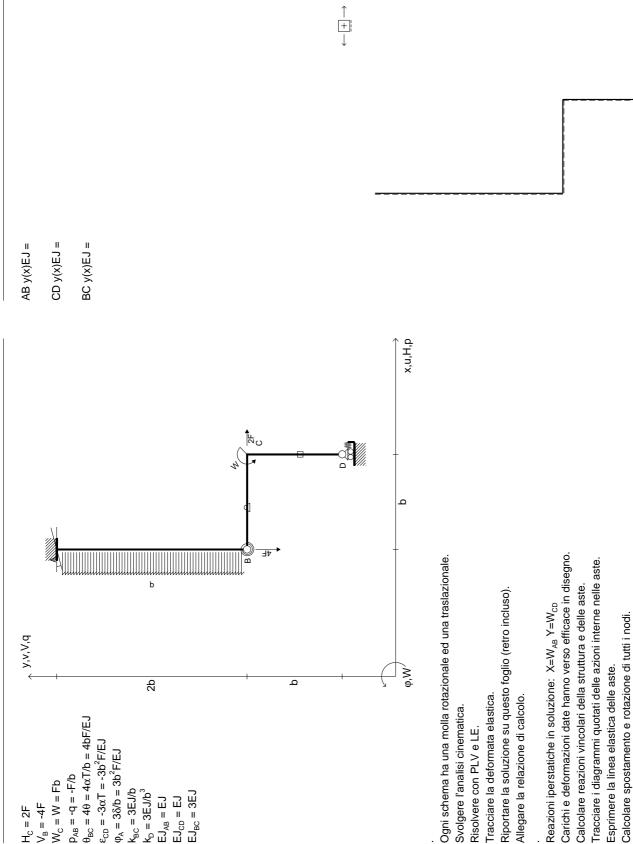
Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Esprimere la linea elastica delle aste.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

 Ξ



Q

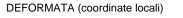
φ,Μ

Tracciare la deformata elastica.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Allegare la relazione di calcolo.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

u_A =

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

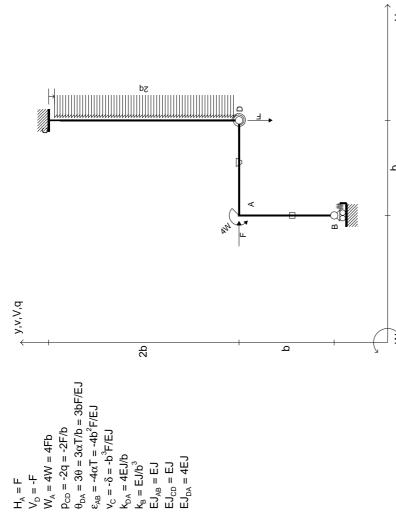
 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$

V_D = -F Щ || |-



 $EJ_{AB} = EJ$ $EJ_{CD} = EJ$ $k_B = EJ/b^3$

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB}\ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

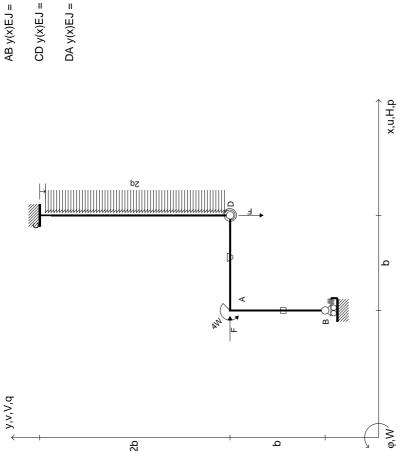
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

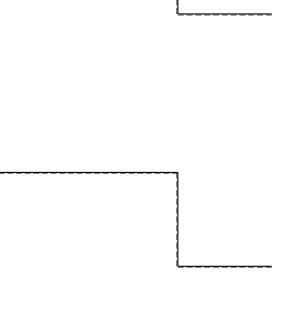
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB. Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

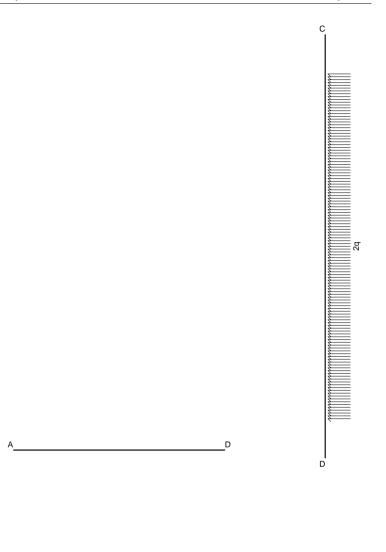
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08





↑ +¦

 Ξ



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

y,v,V,q

ρ

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =





 $EJ_{BC} = 1/4EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

x,u,H,p

٩

2b

34

 $k_D = 3EJ/b^3$

 $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$

 $\epsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $u_A = 3\delta = 3b^3F/EJ$

 $k_{BC} = 2EJ/b$

 $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} \ Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

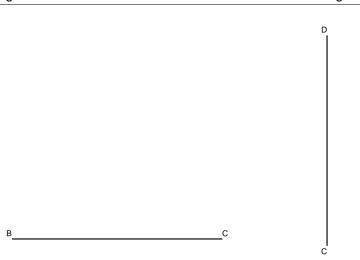
Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $v_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_{DDC} =$

Es.N.mznn.090

y,v,V,q

H_A = -4F $V_{c} = F$ Ω

 $\theta_{CA} = -2\theta = -2\alpha T/b = -2bF/EJ$

 $p_{DC} = 4q = 4F/b$ $W_A = -W = -Fb$

 $\epsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$ $u_D = 4\delta = 4b^3F/EJ$

 $k_{CA} = EJ/b$ $k_B = 2EJ/b^3$ EJAB = EJ

 $EJ_{CA} = 1/3EJ$

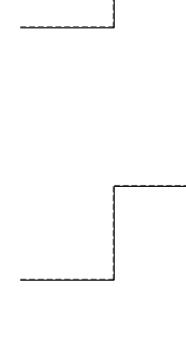
CdSdC BG 08 - III Elaborato a Casa

CA y(x)EJ =





2b



↑ +



d'H'n'x

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

 Ξ



AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

y,v,V,q

Q

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =



x,u,H,p

٩

2b

34

 $k_D = 3EJ/b^3$

 $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$

 $EJ_{BC} = 1/2EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $\phi_A = -3\delta/b = -3b^2F/EJ$

 $k_{BC} = 2EJ/b$

 $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

 $\varepsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$





Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

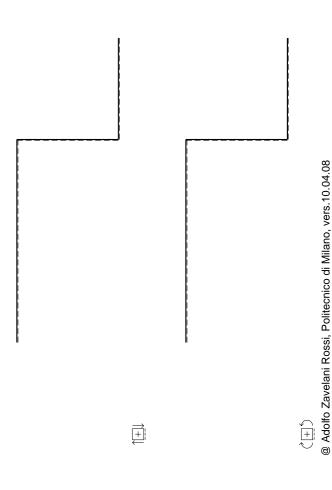
Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

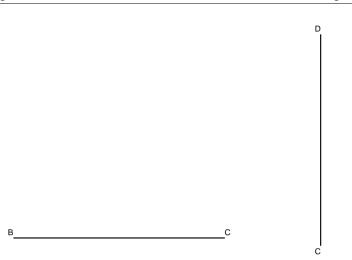
Esprimere la linea elastica delle aste.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y. Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD. Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.





DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

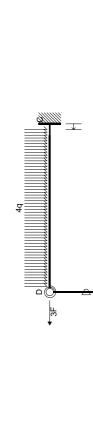
 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =



d'H'n'x 2b ٩ y,v,V,q

Q

 $u_{\rm C} = -\delta = -b^3 F/EJ$ $k_{DA} = 4EJ/b$ $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$ $\epsilon_{AB} = -2\alpha T = -2b^2 F/EJ$ $q_{CD} = -4q = -4F/b$

 $k_B = EJ/b^3$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{DA} = 2/3EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

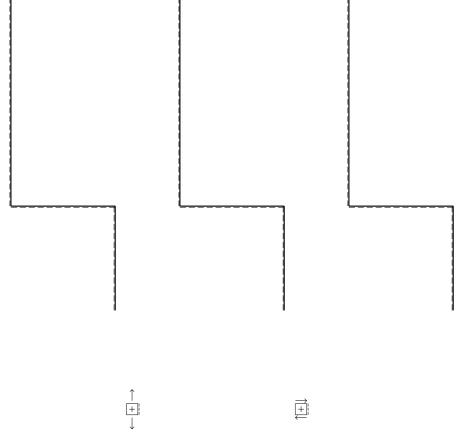
Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

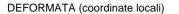
 $J_{\gamma Z}$ - $x_{\gamma Z}$ - $\theta_{\gamma Z}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo C. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$

 $p_{AB} = q = F/b$

 $H_c = -3F$ $V_B = 2F$ $k_{BC} = 3EJ/b$

 $k_D = 4EJ/b^3$ EJAB = EJ

 $EJ_{BC} = 3/4EJ$

 Ξ

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08 Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Reazioni iperstatiche in soluzione: X=W_{AB} Y=W_{BC}

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

D

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

u_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $v_c =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

y,v,V,q

ρ

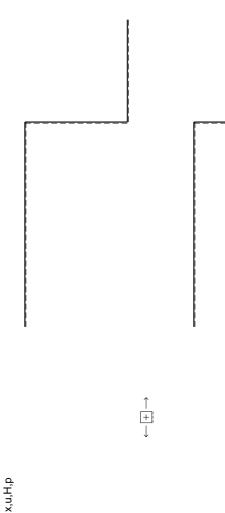
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

34



٩ $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$ $\epsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ $v_A = \delta = b^3 F/EJ$ 2b $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

 $k_{BC} = 2EJ/b$

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{BC} = EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

 $k_D = 3EJ/b^3$

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo A.

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

I_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

y,v,V,q

Q

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =



x,u,H,p

٩

28

 $EJ_{BC} = 3/2EJ$

 $\phi_A = -\delta/b = -b^2 F/EJ$

 $W_C = -2W = -2Fb$ $q_{AB} = 3q = 3F/b$

V_C = -F $H_B = 4F$

φ,₩

 $k_{BC} = 3EJ/b$

 $\epsilon_{CD} = \alpha T = b^2 F/EJ$

 $EJ_{CD} = EJ$

 $k_D = 3EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $\theta_{BC} = -3\theta = -3\alpha T/b = -3bF/EJ$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{i=1}^{n}$

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{BC}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE.

Allegare la relazione di calcolo.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{\gamma Z}$ - $x_{\gamma Z}$ - $\theta_{\gamma Z}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$







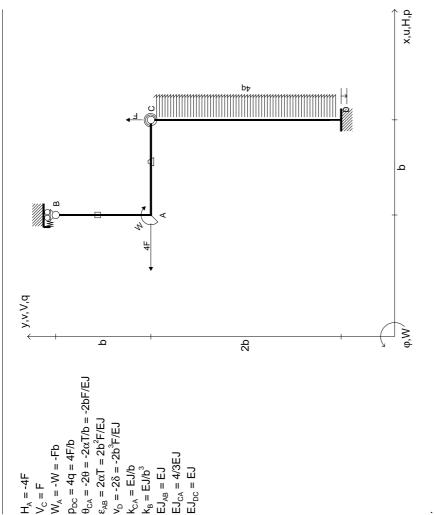
 $\epsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$ $v_D = -2\delta = -2b^3F/EJ$

 $k_{CA} = EJ/b$ $k_B = EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$

 $EJ_{CA} = 4/3EJ$

 $p_{DC} = 4q = 4F/b$ $W_A = -W = -Fb$

H_A = -4F $V_{c} = F$



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CA}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

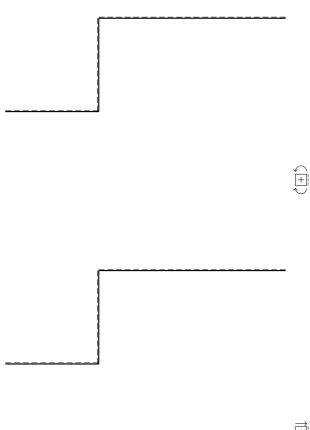
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta CA positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



↑ +

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

С

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CA y(x)EJ =

DC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

V_R =

 $V_C =$

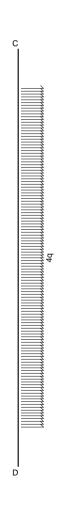
 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

 $\varphi_D =$



y,v,V,q

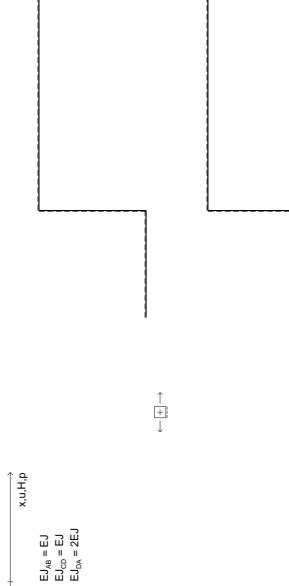
Q



AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =



 $v_{c} = -\delta = -b^{3}F/EJ$ $k_{DA} = 4EJ/b$

 $k_B = 4EJ/b^3$

 $\theta_{DA} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$ $\epsilon_{AB} = -2\alpha T = -2b^2 F/EJ$

 $W_A = 2W = 2Fb$

 $H_D = -3F$ $V_A = 3F$ φ,W

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$

2b

٩

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

 $\bigoplus_{i=1}^{n}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.

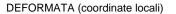
 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Spostamento verticale assoluto v imposto al nodo C.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

Curvatura θ asta DA positiva se convessa a destra con inizio D. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta AB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



CD y(x)EJ =

DA y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

u_A =

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_{BBA} =$

 $\varphi_{C} =$

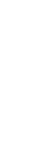
 $\varphi_D =$

y,v,V,q

Q







x,u,H,p

٩

2b

34

 $k_D = 2EJ/b^3$

 $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$

 $\varepsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$

 $u_A = \delta = b^3 F/EJ$

 $k_{BC} = 2EJ/b$

 $q_{AB} = -3q = -3F/b$ $W_C = 3W = 3Fb$

 $H_B = -2F$ $V_{\rm C} = 4F$ φ,W

 $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{BC} = 3EJ$ $EJ_{AB} = EJ$

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

 $\bigoplus_{\leftarrow}^{+}$

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 $J_{\gamma z}$ - $x_{\gamma z}$ - $\theta_{\gamma z}$ riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.

D

DEFORMATA (coordinate locali)

AB y(x)EJ =

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

u_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$



CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

 $\varepsilon_{\rm CD} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$ $u_A = -\delta = -b^3F/EJ$

 $k_{BC} = EJ/b$ $k_D = 4EJ/b^3$ $EJ_{AB} = EJ$ $EJ_{CD} = EJ$ $EJ_{BC} = 4EJ$

 $p_{AB} = -q = -F/b$ $W_C = W = Fb$

 $V_B = -4F$ $H_{\rm C} = 2F$









@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08

 Ξ

d'H'n'x ٩ y,v,V,q φ,Μ 28 Q $\theta_{BC} = 4\theta = 4\alpha T/b = 4bF/EJ$

Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

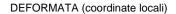
Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

Spostamento orizzontale assoluto u imposto al nodo A.



CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

u_B =

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

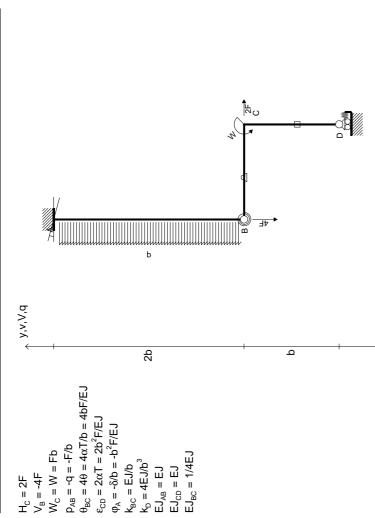
 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$

CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =



Ogni schema ha una molla rotazionale ed una traslazionale. Svolgere l'analisi cinematica.

d'H'n'x

٩

φ,Μ

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Reazioni iperstatiche in soluzione: $X=W_{AB} Y=W_{CD}$

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

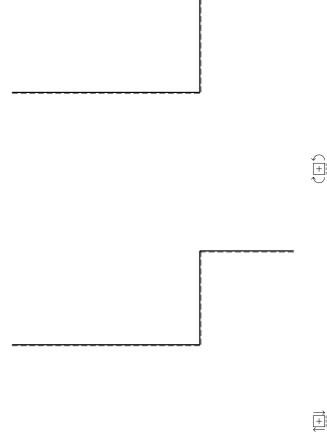
Calcolare spostamento e rotazione di tutti i nodi. Esprimere la linea elastica delle aste.

 J_{vz} - x_{vz} - θ_{vz} riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Curvatura θ asta BC positiva se convessa a destra con inizio B. Elongazione termica specifica ϵ assegnata su asta CD.

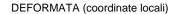
Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



↑ +

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.10.04.08



CD y(x)EJ =

BC y(x)EJ =

SPOSTAMENTI NODALI

 $u_A =$

 $u_B =$

 $u_c =$

 $u_D =$

 $V_A =$

 $V_B =$

 $V_C =$

 $V_D =$

 $\varphi_A =$

 $\varphi_B =$

 $\varphi_{C} =$

 $\phi_{DDC} =$