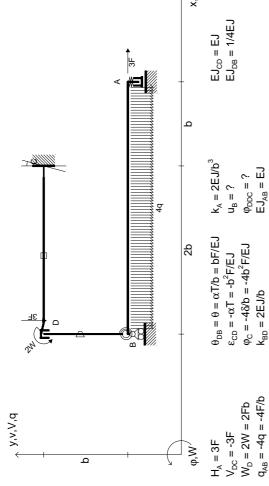
Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

⊩ B⊓

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa



CD DC y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

 $EJ_{AB} = EJ$ 

x,u,H,p

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE.  $\bigoplus_{i=1}^{n}$ 

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

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

Esprimere la linea elastica delle aste.

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.  $J_{VZ}$  -  $x_{VZ}$  -  $\theta_{VZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C.

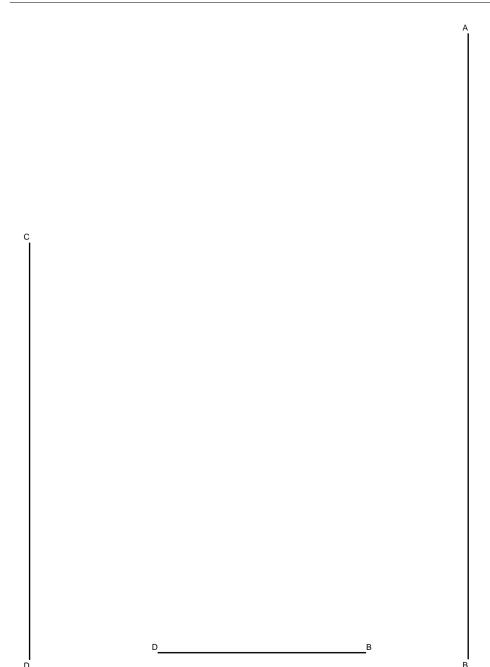
Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11



y,v,V,q

ρ



Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

CD DC y(x)EJ=

x,u,H,p

٩

2b

4

 $k_A = EJ/b^3$ 

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

 $u_B =$ ?

 $\phi_{\rm C} = -4\delta/b = -4b^2 F/EJ$ 

 $k_{BD} = 2EJ/b$ 

 $q_{AB} = -4q = -4F/b$  $W_D = 2W = 2Fb$ 

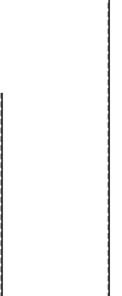
 $\epsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ 

 $V_{DC} = -3F$  $H_A = 3F$ φ,₩

DB BD y(x)EJ=



 $EJ_{DB} = 1/3EJ$  $EJ_{CD} = EJ$ 



↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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

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.

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

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C.

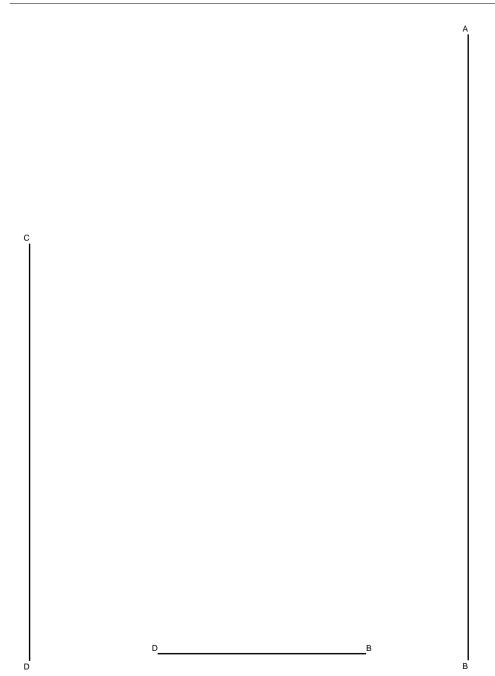
Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.

rizzi 13.04.11



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

 $W_B = -4W = -4Fb$ 

 $H_{BA} = 2F$  $V_D = -3F$ 

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

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

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

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

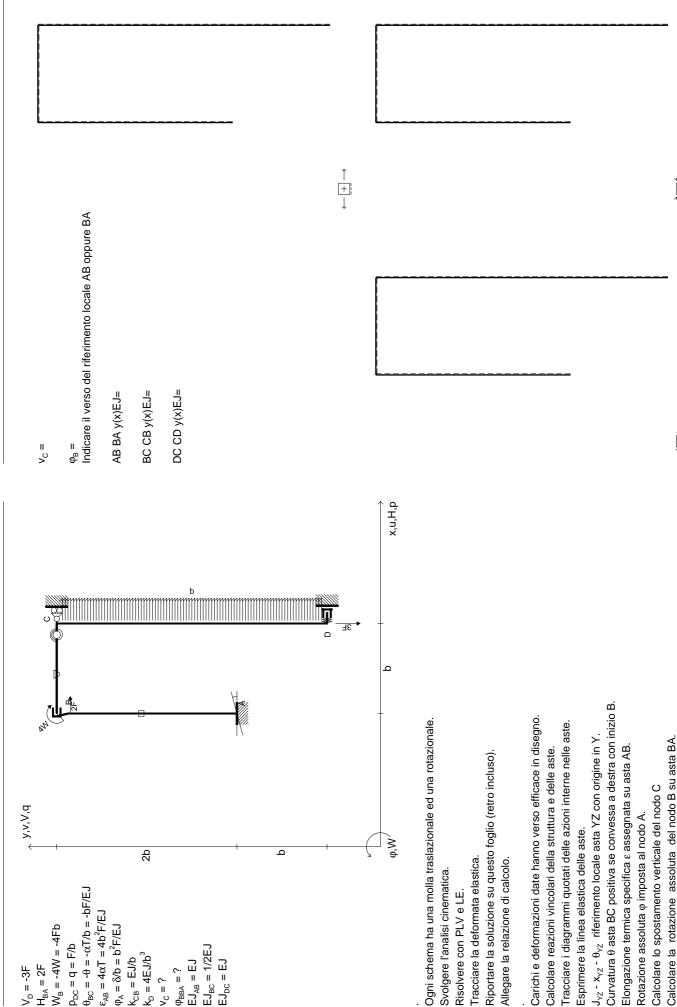
 $V_{\rm C} =$ ?

 $EJ_{BC} = 1/2EJ$ 

 $EJ_{DC} = EJ$ 

 $EJ_{AB} = EJ$  $\Phi_{BBA} = ?$ 

rizzi 13.04.11



Tracciare la deformata elastica.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Allegare la relazione di calcolo.

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

= º

 $\epsilon_{AB} = -4\alpha T = -4b^2 F/EJ$  $\phi_A = 3\delta/b = 3b^2F/EJ$  $k_{DB} = 4EJ/b$  $k_c = EJ/b^3$  $n_D =$ ? ڡ  $\theta_{BD} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$  $q_{CD} = -3q = -3F/b$  $W_B = 3W = 3Fb$ y,v,V,q  $V_{BA} = -2F$  $H_{\rm C} = 4F$ φ,₩ Q

 $\phi_{BBA} = ?$ 2b

CD DC y(x)EJ=

BD DB y(x)EJ=

x,u,H,p

AB BA y(x)EJ=

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

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo D

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

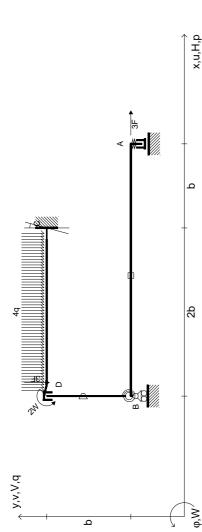
rizzi 13.04.11 @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C.



 $\theta_{DB} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$  $\phi_{\rm C} = -2\delta/b = -2b^2 F/EJ$  $\varepsilon_{AB} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$  $k_{BD} = 2EJ/b$ 

> $V_{DC} = -3F$  $H_A = 3F$

 $q_{CD} = -4q = -4F/b$  $W_D = 2W = 2Fb$ 

 $k_A = 2EJ/b^3$  $\Phi_{DDC} =$  $EJ_{AB} = EJ$  $u_B = ?$ 

 $EJ_{CD} = EJ$  $EJ_{DB} = 3/4EJ$ 

⊩ B⊓

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

CD DC y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=



↑ + ↓

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

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

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

Esprimere la linea elastica delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

N<sub>B</sub>

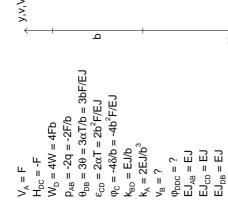
Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

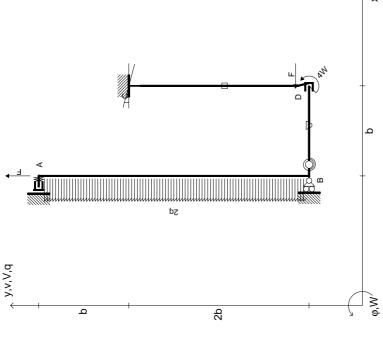
CD DC y(x)EJ=

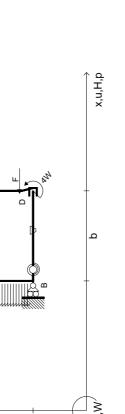
DB BD y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa







↑ +¦

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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.

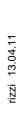
Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Rotazione assoluta p imposta al nodo C.

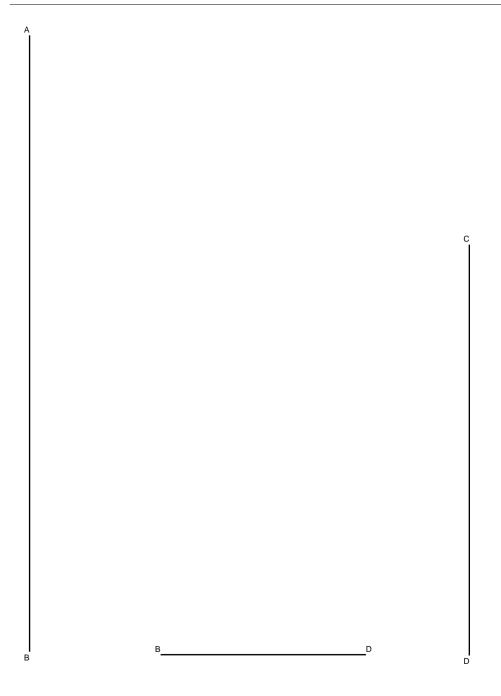
Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

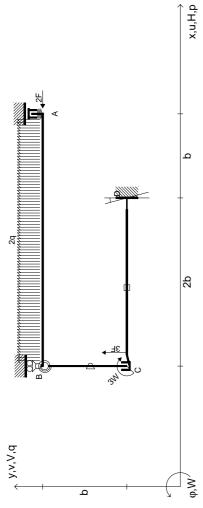
Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.









 $W_{c} = -3W = -3Fb$  $V_{CD} = 3F$  $H_A = -2F$ 

 $\varphi_D = 3\delta/b = 3b^2F/EJ$  $k_{BC} = EJ/b$   $k_A = 4EJ/b^3$ 

 $u_B =$ ?

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

 $q_{AB} = 2q = 2F/b$ 

 $EJ_{CB} = 3/2EJ$  $EJ_{DC} = EJ$ 

 $EJ_{AB} = EJ$ 

 $\phi_{\text{CCB}} = ?$ 

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

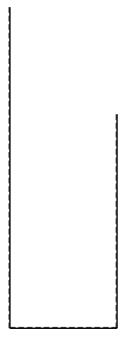
⊩ B⊓

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

CB BC y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=



↑ + ↓

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

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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.

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

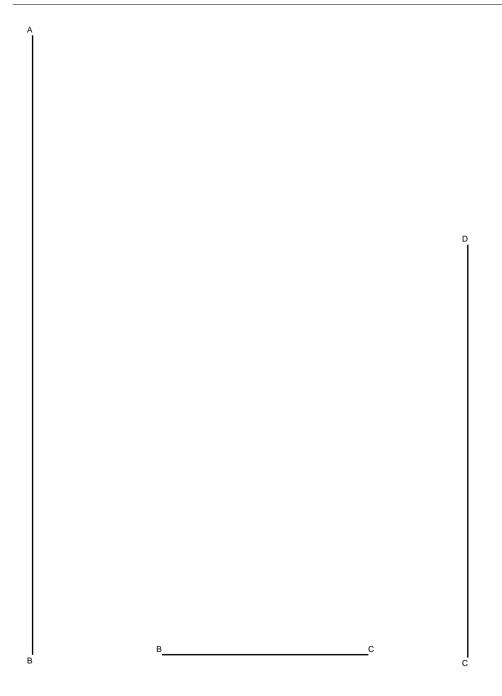
Rotazione assoluta p imposta al nodo D.

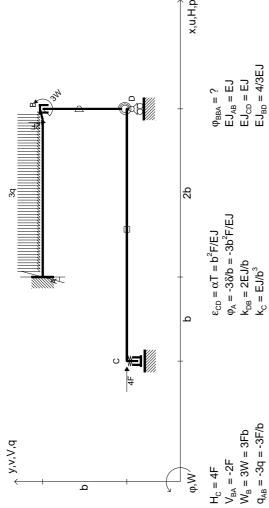
Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11





Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA CD DC y(x)EJ= AB BA y(x)EJ= BD DB y(x)EJ= = º x,u,H,p



 $n_D = 2$ 

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

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

 $\bigoplus_{(+)}^{(+)}$ 

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

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

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo D

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B. Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

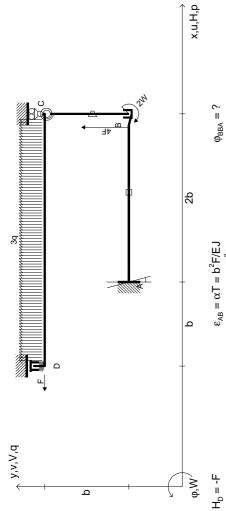
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

B\_\_\_\_\_\_D

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

။ ၁

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa



 $W_B = -2W = -2Fb$  $V_{BA} = 4F$ H<sub>0</sub> = -F

 $q_{DC} = 3q = 3F/b$ 

$$V_{BA} = 4F$$
  $\phi_A = 2b^2F/EJ$ 
 $V_{BA} = -2W = -2Fb$   $k_{CB} = 2EJ/b$ 
 $V_{CB} = 3q = 3F/b$   $k_D = 4EJ/b^3$ 
 $V_{BC} = -3\theta = -3\alpha T/b = -3bF/EJ$   $V_C = 7$ 

$$k_D = 4EJ/b^3$$
  
 $u_C = ?$ 

$$EJ_{AB} = EJ$$

$$EJ_{BC} = 2EJ$$

$$EJ_{DC} = EJ$$

 $\phi_{BBA} =$ ?

DC CD y(x)EJ=

BC CB y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=



↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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.

 $\stackrel{\longrightarrow}{=}$ 

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.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo C

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

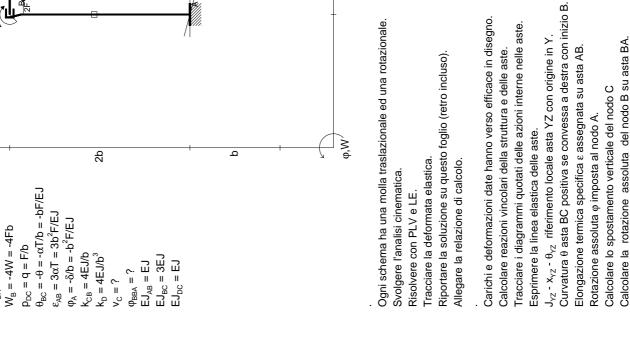
C\_\_\_\_\_\_B



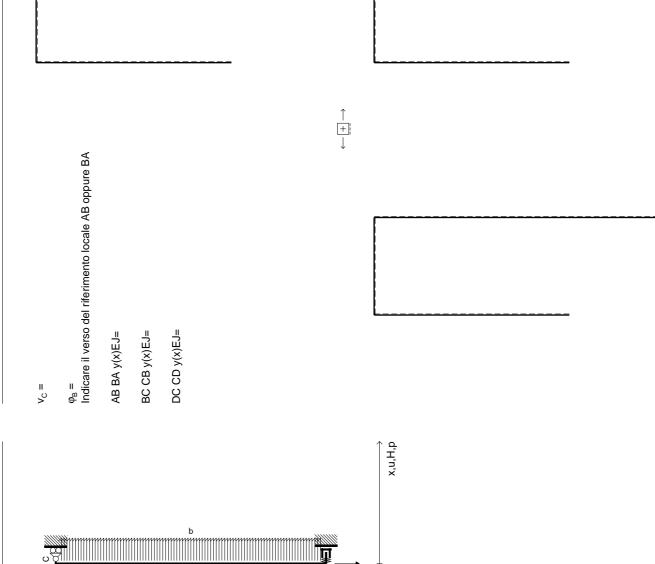
y,v,V,q

 $H_{BA} = 2F$  $V_D = -3F$ 

rizzi 13.04.11



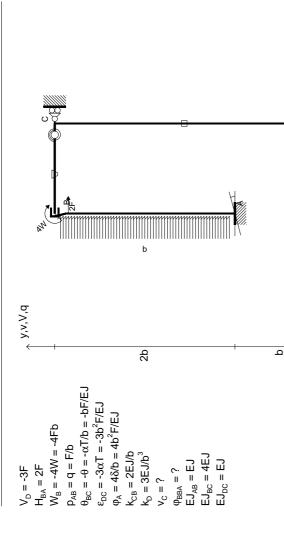
٩

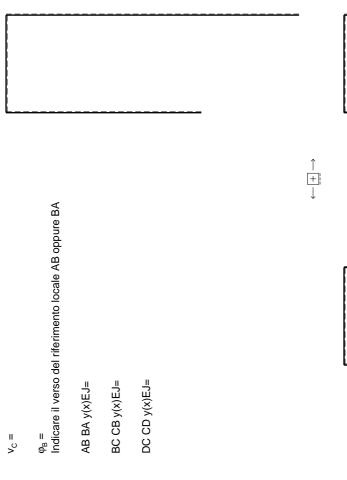


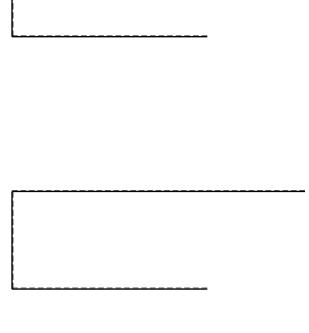
rizzi 13.04.11

В\_\_\_\_\_\_С











d'H'n'x

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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. 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.

 $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Esprimere la linea elastica delle aste.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta DC.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

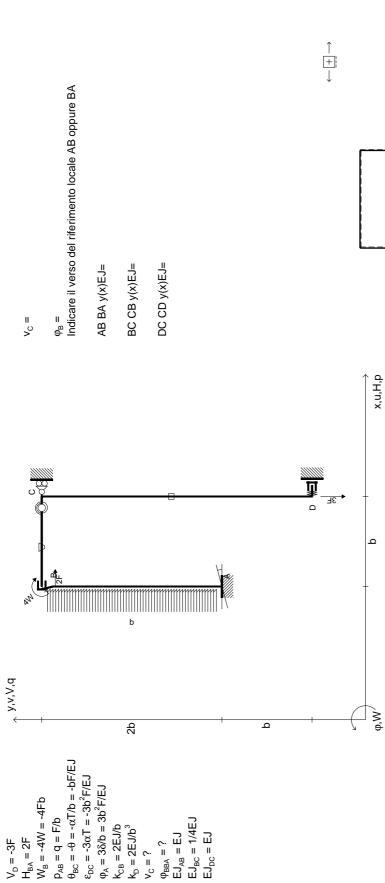
Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA. Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11





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

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

acciale la deloillata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

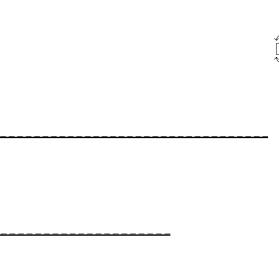
Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste. Esprimere la linea elastica delle aste.  $J_{vz}$  -  $x_{vz}$  -  $\theta_{vz}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta DC.

Rotazione assoluta q imposta al nodo A.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

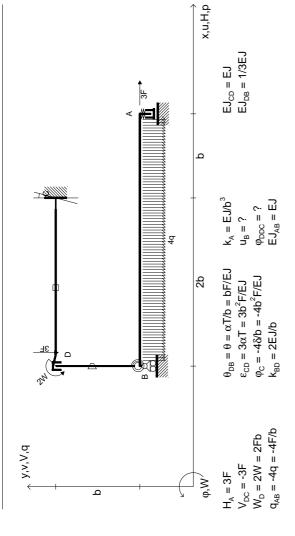
Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.



رات Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Es.N.bzzm.013

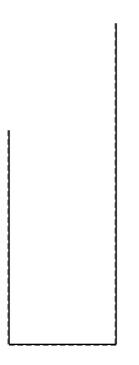




Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA ⊩ B⊓

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

DB BD y(x)EJ=



↑ + ↓

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

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE. Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.  $J_{VZ}$  -  $x_{VZ}$  -  $\theta_{VZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD. Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C.

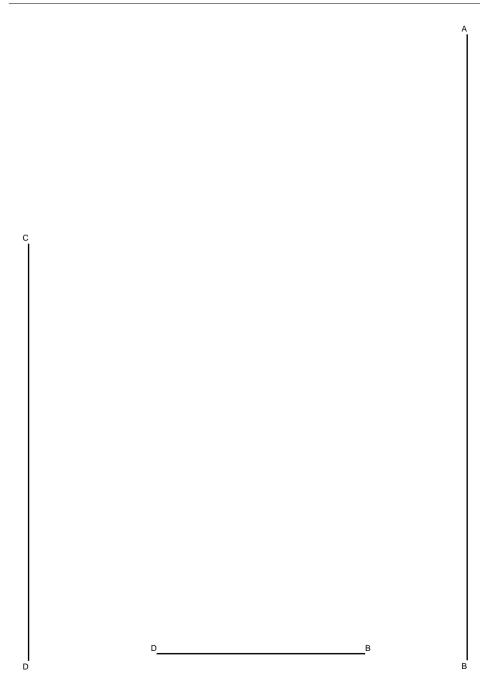
Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11







$$P_{DC} = q = F/b$$

$$\theta_{BC} = -9 = -7.5$$
  
 $\theta_{BC} = -9 = -\alpha T/b = -bF/EJ$   
 $\epsilon_{AB} = -3\alpha T = -3b^2F/EJ$ 

$$\varphi_A = \delta/b = b^2 F/EJ$$

$$k_A = F_B I/b$$

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

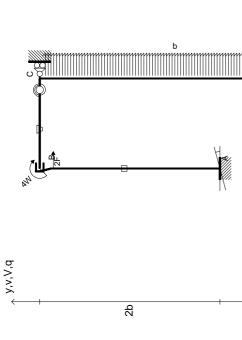
$$k_D = 4EJ/b$$
  
 $v_C = ?$   
 $\phi_{BBA} = ?$ 

$$EJ_{AB} = EJ$$

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

$$EJ_{BC} = 1/2$$
  
 $EJ_{DC} = EJ$ 

Р



ار د

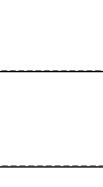
Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

BC CB y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=





d'H'n'x

٩

ø,W

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

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

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Es.N.cglm.015

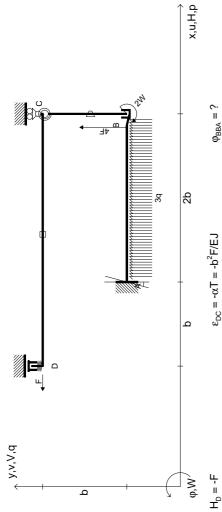
Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

။ ၁ BC CB y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=





b  $_{\rm E_{DC}}=-\alpha T=-b^2F/EJ$   $_{\rm Q_A}=-\delta /b=-b^2F/EJ$   $_{\rm C_B}=4EJ/b$   $_{\rm K_D}=EJ/b^3$ 

 $n_{\rm c} = 2$ 

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

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

 $V_{BA} = 4F$ 

 $\phi_{BBA} = ?$   $EJ_{AB} = EJ$   $EJ_{BC} = 2/3EJ$   $EJ_{DC} = EJ$ 

↑ +¦ ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

 $\stackrel{\longrightarrow}{=}$ 

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

Esprimere la linea elastica delle aste.

 $J_{VZ}$  -  $x_{VZ}$  -  $\theta_{VZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta DC.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo C Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA. @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

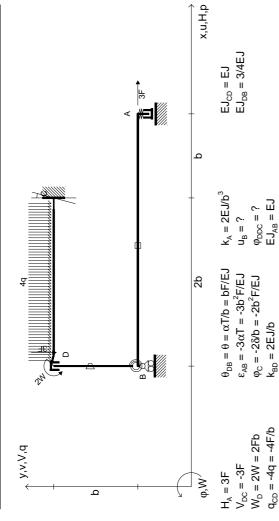
rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

⊩ B⊓

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa



CD DC y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=

↑ + ↓

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

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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.

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

rizzi 13.04.11



 $p_{AB} = -2q = -2F/b$  $W_D = 4W = 4Fb$ 

 $\theta_{DB} = 3\theta = 3\alpha T/b = 3bF/EJ$  $\varepsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ 

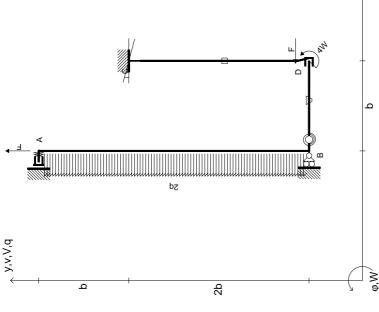
 $\phi_C = -\delta/b = -b^2 F/EJ$ 

 $k_{\rm BD} = 2EJ/b$ 

 $k_A = 4EJ/b^3$  $\Phi_{DDC} =$ 3  $V_{\rm B} =$ ?

 $EJ_{AB} = EJ$ 

 $EJ_{CD} = EJ$  $EJ_{DB} = EJ$ 



N<sub>B</sub>

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

CD DC y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=



d'H'n'x

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

Rotazione assoluta p imposta al nodo C.

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

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

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

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

 $H_{BA} = 2F$  $V_D = -3F$ 

 $EJ_{BC} = 3/2EJ$ 

 $EJ_{DC} = EJ$ 

 $EJ_{AB} = EJ$ 

 $\Phi_{BBA} = ?$ 

 $V_{\rm C} =$ ?

 $k_D = 3EJ/b^3$  $k_{\rm CB} = EJ/b$ 

rizzi 13.04.11

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

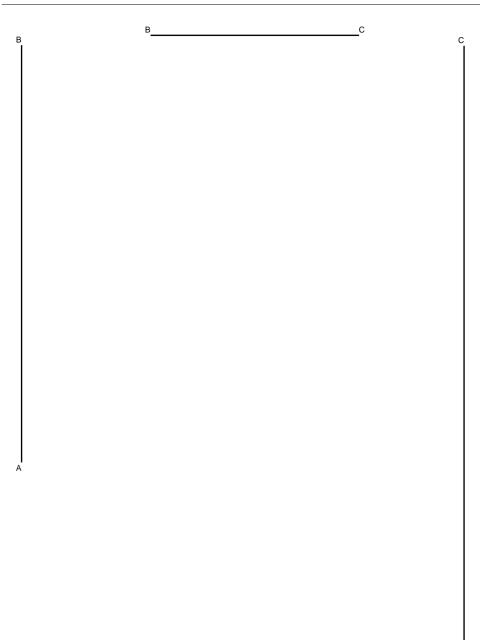
Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

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

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

↑ + Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA BC CB y(x)EJ= DC CD y(x)EJ= AB BA y(x)EJ= ار د d'H'n'x ٩ Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno. Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste. Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso). y,v,V,q ø,W 2b Р Tracciare la deformata elastica. Allegare la relazione di calcolo. Svolgere l'analisi cinematica.  $\theta_{BC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$ Risolvere con PLV e LE.  $\varepsilon_{AB} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$  $\phi_A=4\delta/b=4b^2F/EJ$ 



CB BC y(x)EJ=

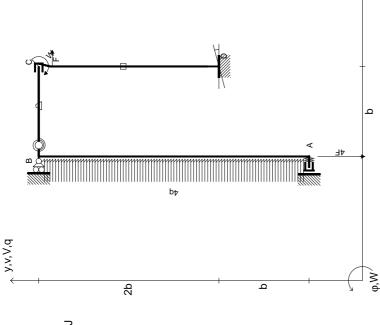
AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

N<sub>B</sub>

 $\theta_{CB}$  = -2 $\theta$  = -2 $\alpha$ T/b = -2bF/EJ  $\phi_D=3\delta/b=3b^2F/EJ$  $\epsilon_{DC} = \alpha T = b^2 F/EJ$  $p_{AB} = 4q = 4F/b$  $W_C = -W = -Fb$  $k_{\rm BC} = 3EJ/b$  $EJ_{CB} = 4/3EJ$  $k_A = 4EJ/b^3$  $\phi_{\rm CCB} =$ ?  $EJ_{AB} = EJ$ H<sub>CD</sub> = F V<sub>A</sub> = -4F  $V_{\rm B} =$ ?



 $EJ_{DC} = EJ$ 

↑ + d'H'n'x

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. 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. Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

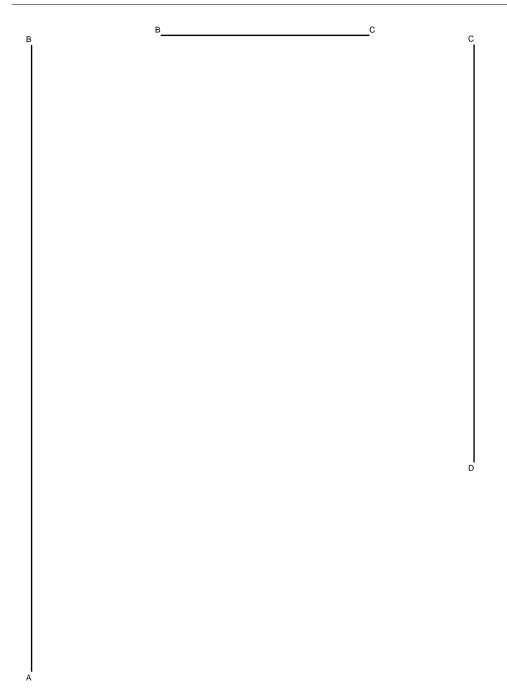
 $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo D.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11



CD DC y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

N<sub>B</sub>

rizzi 13.04.11

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

 $p_{AB} = -2q = -2F/b$  $W_D = 4W = 4Fb$ 

 $\theta_{DB} = 3\theta = 3\alpha T/b = 3bF/EJ$  $\varepsilon_{CD} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ 

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

Q

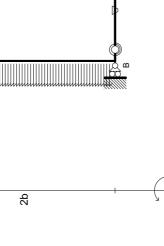
 $k_{\rm BD} = 2EJ/b$  $k_A = 3EJ/b^3$ 

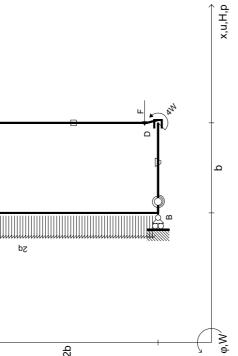
 $\Phi_{\text{DDC}} =$ 3  $V_{\rm B} =$ ?

 $EJ_{AB} = EJ$ 

EJ<sub>CD</sub> = EJ

 $EJ_{DB} = 2EJ$ 





↑ +¦

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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.

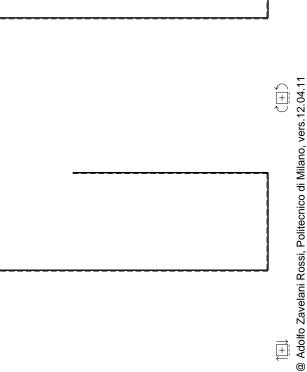
Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

Rotazione assoluta p imposta al nodo C.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.



rizzi 13.04.11



y,v,V,q

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

 $W_B = -4W = -4Fb$ 

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

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

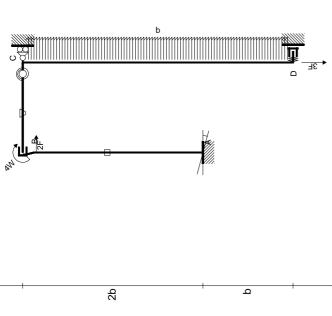
 $\phi_A = -\delta/b = -b^2 F/EJ$ 

 $k_{CB} = 4EJ/b$ 

 $k_D = 4EJ/b^3$  $V_{\rm C} =$ ?

 $\phi_{BBA} = ?$  $EJ_{AB} = EJ$ 

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



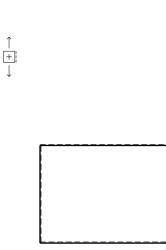
Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

ار د

AB BA y(x)EJ=

BC CB y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=



d'H'n'x

٩

ø,W

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

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

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

В\_\_\_\_\_\_С

Es.N.clma.021

rizzi 13.04.11

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

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

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

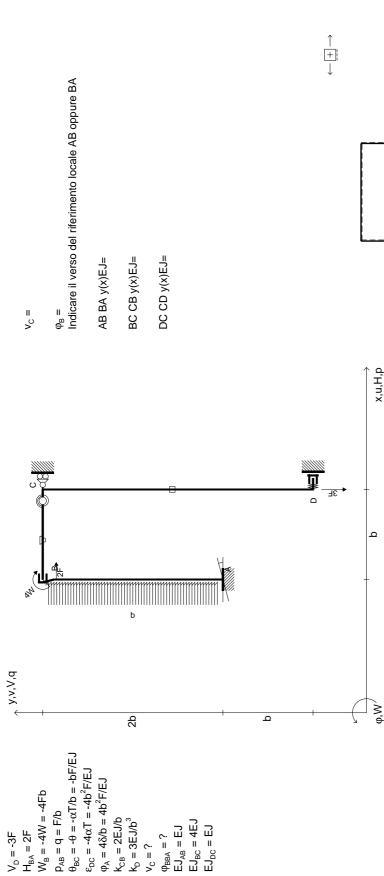
Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.



y,v,V,d

b

2b

 $EJ_{BC} = 1/4EJ$ 

 $EJ_{DC} = EJ$ 

 $\Phi_{BBA} = ?$  $EJ_{AB} = EJ$ 

 $V_{\rm C} =$ ?

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

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

 $H_{BA} = 2F$  $V_D = -3F$ 

 $\varepsilon_{DC} = -4\alpha T = -4b^2 F/EJ$  $\phi_A = 3\delta/b = 3b^2F/EJ$ 

 $k_{\rm CB} = 2EJ/b$  $k_D = 2EJ/b^3$  @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

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

Esprimere la linea elastica delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

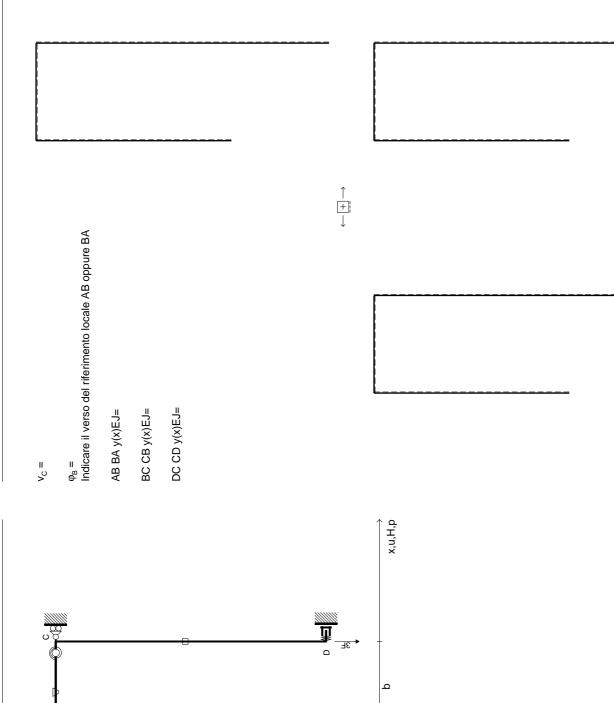
Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

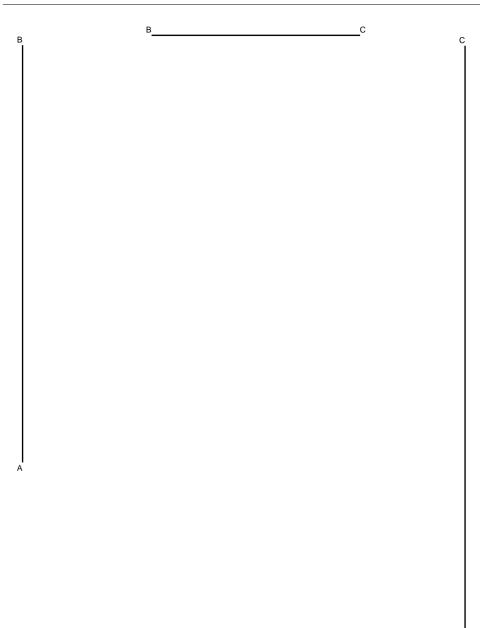
Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

ø,W

p





y,v,V,q

ρ

⊩ B⊓

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

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

DB BD y(x)EJ=

x,u,H,p

٩

2b

4

 $k_A = EJ/b^3$ 

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

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

 $V_{DC} = -3F$  $H_A = 3F$ φ,₩

 $u_B =$ ?

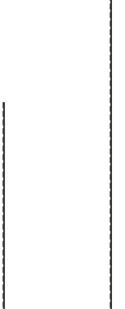
 $\phi_{\rm C} = -4\delta/b = -4b^2 F/EJ$ 

 $k_{BD} = 2EJ/b$ 

 $q_{AB} = -4q = -4F/b$  $W_D = 2W = 2Fb$ 



 $EJ_{DB} = 1/3EJ$  $EJ_{CD} = EJ$ 



↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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.

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

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

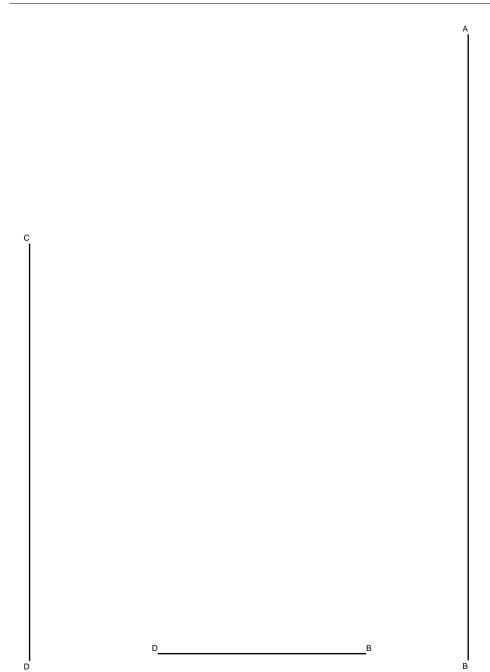
Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11



Es.N.frnf.025

 $H_{BA} = 2F$  $V_D = -3F$ 

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

 $W_B = -4W = -4Fb$ 

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

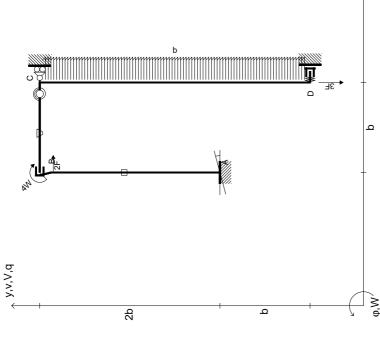
 $\theta_{BC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$  $\varepsilon_{AB} = -4\alpha T = -4b^2 F/EJ$ 

 $\phi_A=\delta/b=b^2F/EJ$  $k_{CB} = EJ/b$ 

 $k_D = 4EJ/b^3$ v<sub>c</sub> = ?

 $EJ_{AB} = EJ$  $\Phi_{BBA} = ?$ 

 $EJ_{BC} = 1/2EJ$  $EJ_{DC} = EJ$ 



Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA BC CB y(x)EJ= DC CD y(x)EJ= AB BA y(x)EJ= ار د

↑ +

d'H'n'x

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

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

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

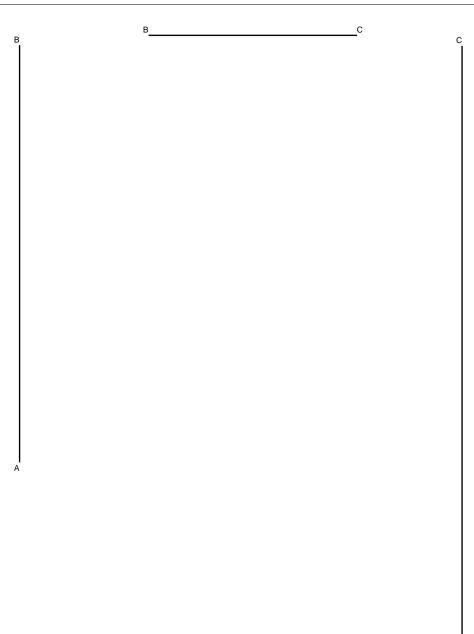
Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.



y,v,V,q

ρ



Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

BC CB y(x)EJ=

x,u,H,p

2

٩

 $EJ_{BC} = 2/3EJ$  $EJ_{AB} = EJ$ 

 $\phi_{BBA} = ?$ 

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

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

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

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

 $V_{BA} = 4F$ H<sub>0</sub> = -F φ,₩

 $n_{\rm C} = 2$ 

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

 $EJ_{DC} = EJ$ 

DC CD y(x)EJ=

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

 $\stackrel{\longrightarrow}{=}$ 

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo C

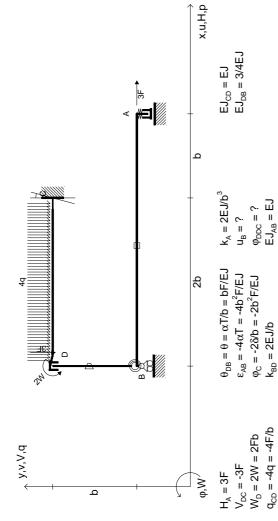
Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11



Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA ⊩ B⊓

AB BA y(x)EJ=

CD DC y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=



↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

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

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

Esprimere la linea elastica delle aste.

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

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

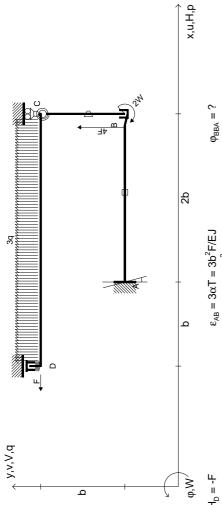
Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11



 $W_B = -2W = -2Fb$  $V_{BA} = 4F$ H<sub>0</sub> = -F

 $q_{DC} = 3q = 3F/b$ 

 $\phi_A=2\delta/b=2b^2F/EJ$  $k_D = 2EJ/b^3$  $k_{CB} = EJ/b$  $n_{\rm C} = 2$  $\theta_{BC} = -3\theta = -3\alpha T/b = -3bF/EJ$ 

EJ<sub>BC</sub> = EJ EJ<sub>DC</sub> = EJ  $EJ_{AB} = EJ$  $\Phi_{BBA} =$ ?

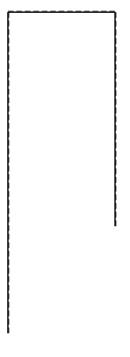
။ ၁

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

BC CB y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=



↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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.

 $\stackrel{\longrightarrow}{=}$ 

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.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA. Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo C

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

BC CB y(x)EJ=

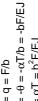
AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

ار د



CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa



$$v_{BC} = -v_{A} - v_{BC} = -v_{BC}$$
  
 $v_{AB} = \alpha T = b^2 F/EJ$   
 $\phi_{A} = 4\delta/b = 4b^2 F/EJ$ 

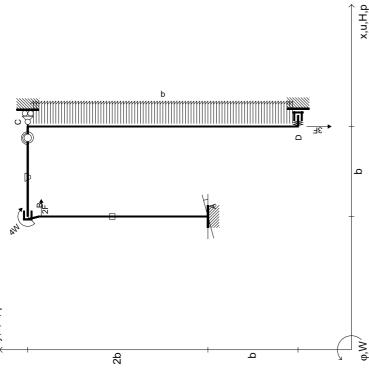
$$\varphi_A = 4\delta/D = 4$$

$$k_{CB} = EJ/b$$

$$k_{CB} = EJ/b$$
 $k_D = 2EJ/b^3$ 

$$V_{C} = ?$$
 $\phi_{BBA} = ?$ 
 $EJ_{AB} = EJ$ 





↑ +

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA. Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

B\_\_\_\_\_C

CB BC y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

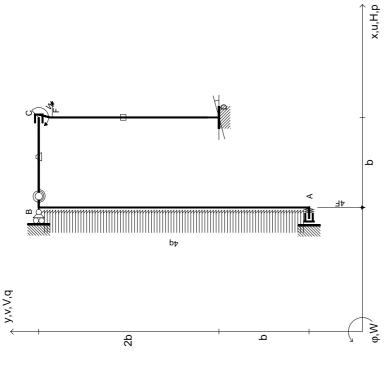
CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

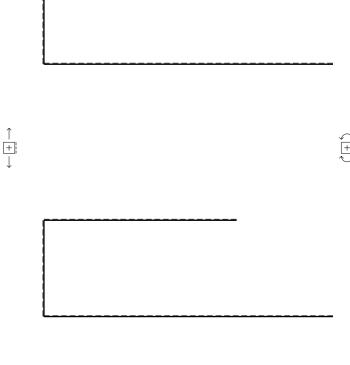
 $W_C = -W = -Fb$ 

H<sub>CD</sub> = F V<sub>A</sub> = -4F

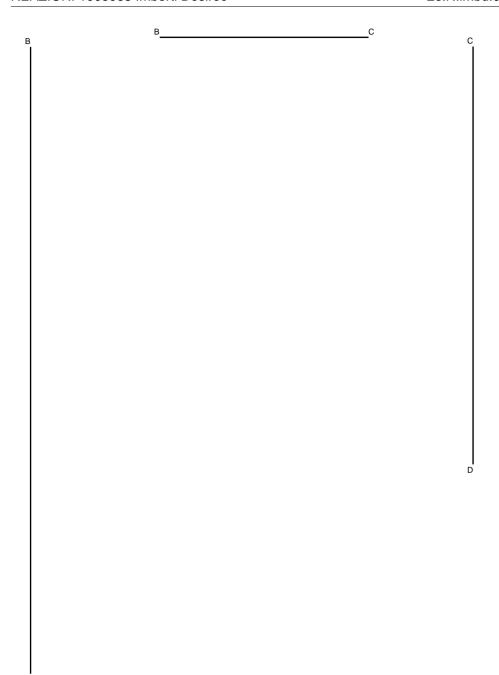
N<sub>B</sub>

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C. @ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11 Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno. Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste. Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso). Calcolare lo spostamento verticale del nodo B Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo D. φ,Ψ Esprimere la linea elastica delle aste. 2b Ω Tracciare la deformata elastica. Allegare la relazione di calcolo.  $\theta_{CB}$  = -2 $\theta$  = -2 $\alpha$ T/b = -2bF/EJ Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE.  $\varepsilon_{DC} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$  $\phi_D=3\delta/b=3b^2F/EJ$  $p_{AB} = 4q = 4F/b$  $k_{\rm BC} = 3EJ/b$  $EJ_{CB} = 4/3EJ$  $k_A = 4EJ/b^3$  $\phi_{\rm CCB} =$ ?  $EJ_{AB} = EJ$  $EJ_{DC} = EJ$  $V_{\rm B} =$ ?





rizzi 13.04.11



Es.N.imbd.030

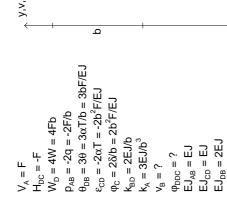
CD DC y(x)EJ=

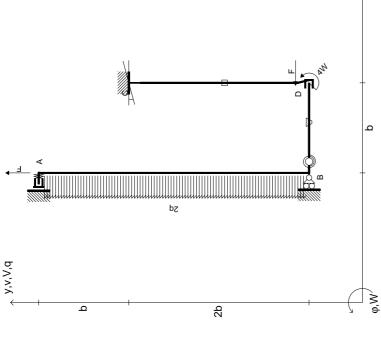
DB BD y(x)EJ=

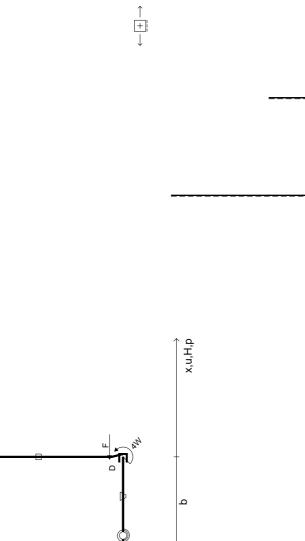
AB BA y(x)EJ=

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

N<sub>B</sub>









Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

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.

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

Rotazione assoluta p imposta al nodo C.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11



y,v,V,q

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

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

Q

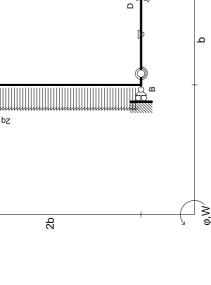
 $\phi_C = 2\delta/b = 2b^2F/EJ$ 

 $k_A = 4EJ/b^3$  $k_{\rm BD}=EJ/b$ 

 $EJ_{AB} = EJ$  $\Phi_{\text{DDC}} =$ 3  $V_{\rm B} =$ ?

EJ<sub>CD</sub> = EJ

 $EJ_{DB} = 3EJ$ 



↑ +

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

d'H'n'x

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

Rotazione assoluta p imposta al nodo C.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC. Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

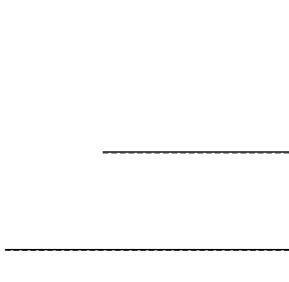


Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

CD DC y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=



rizzi 13.04.11

اا د

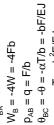
BC CB y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=



CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa



$$P_{AB} = q = \Gamma/D$$
  
 $\theta_{BC} = -\theta = -\alpha T/D$   
 $\varepsilon_{DC} = -\alpha T = -b^2 F$ 

$$\epsilon_{DC} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$$
  
 $\epsilon_{DC} = 48/h = 4h^2 F/EJ$ 

$$\varphi_A = 4\delta/b = 4b^2 F/EJ$$

$$\phi_A = 4\delta/b = 4b^-$$

$$k_{CB} = 2EJ/b$$

$$k_D = 3EJ/b^3$$
 $v_C = ?$ 
 $\phi_{BBA} = ?$ 

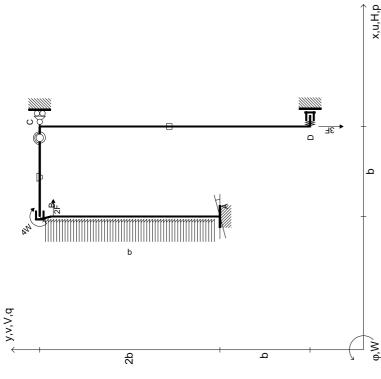
$$EJ_{AB} = EJ$$
  
 $EJ_{BC} = 4E$ 

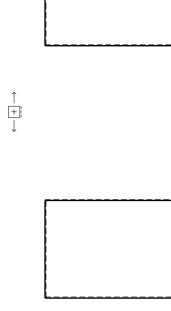
$$EJ_{BC} = 4E$$

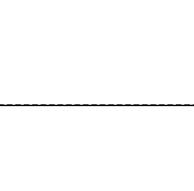
$$EJ_{DC} = E$$

$$EJ_{BC} = 4I$$
 $EJ_{DC} = E$ 











@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta DC.

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

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

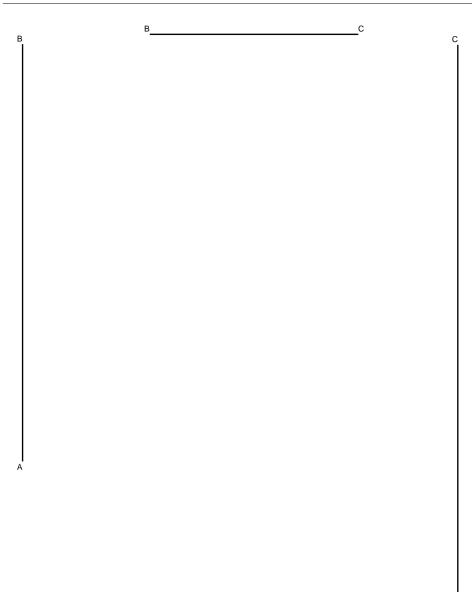
Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.



اا د



y,v,V,d

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

 $V_D = -3F$ 

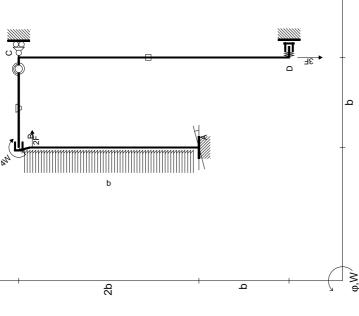
 $\theta_{BC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$  $W_B = -4W = -4Fb$  $p_{AB} = q = F/b$  $H_{BA} = 2F$ 

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

 $k_{\rm CB} = 2EJ/b$  $k_D = 2EJ/b^3$  $\Phi_{BBA} = ?$  $V_{\rm C} =$ ?

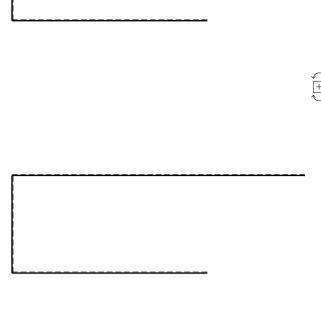
 $EJ_{AB} = EJ$ 

 $EJ_{BC} = 1/4EJ$  $EJ_{DC} = EJ$ 



Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA BC CB y(x)EJ= AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=



↑ +

d'H'n'x

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

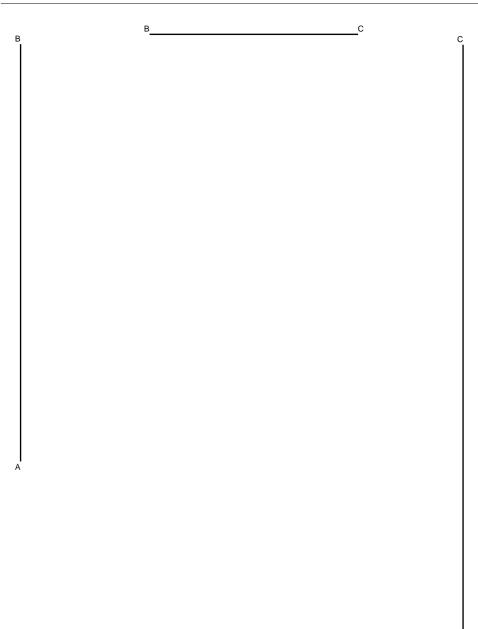
Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Esprimere la linea elastica delle aste.

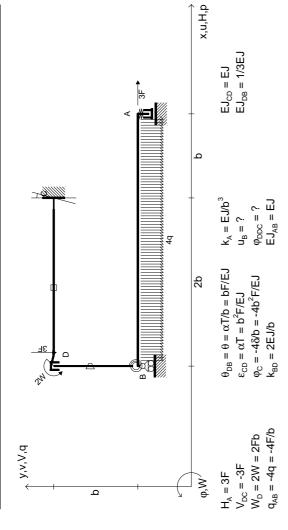
Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC. Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA. Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11





⊩ B⊓

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

CD DC y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=



↑ + ↓

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

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D. Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.  $J_{VZ}$  -  $x_{VZ}$  -  $\theta_{VZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

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.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD. Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C. Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11 rizzi 13.04.11

В

ار د

 $\theta_{BC} = -\theta = -\alpha T/b = -bF/EJ$  $W_B = -4W = -4Fb$  $p_{DC} = q = F/b$  $H_{BA} = 2F$  $V_D = -3F$ 

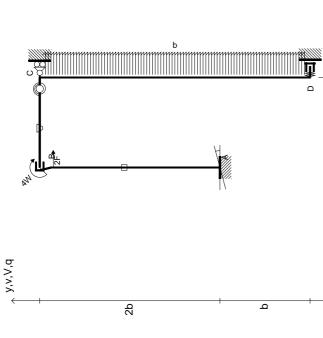
 $\epsilon_{AB} = -\alpha T = -b^2 F/EJ$ 

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

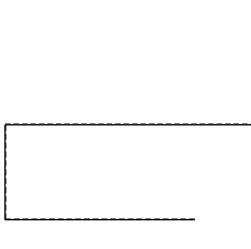
 $k_D = 4EJ/b^3$  $k_{CB} = EJ/b$ 

 $EJ_{AB} = EJ$  $\phi_{BBA} = ?$  $V_{\rm C} =$ ?

 $EJ_{BC} = 1/2EJ$  $EJ_{DC} = EJ$ 



Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA BC CB y(x)EJ= DC CD y(x)EJ= AB BA y(x)EJ=



↑ +

d'H'n'x

٩

ø,W

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

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

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

y,v,V,q

ρ

။ ၁

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

BC CB y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

x,u,H,p

2

٩

 $EJ_{BC} = 2/3EJ$  $EJ_{AB} = EJ$ 

 $\Phi_{BBA} =$ ?

 $\varepsilon_{DC} = -3\alpha T = -3b^2 F/EJ$ 

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

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

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

 $V_{BA} = 4F$ H<sub>0</sub> = -F φ,₩

 $n_{\rm c} = 2$ 

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

 $EJ_{DC} = EJ$ 

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

 $\bigoplus_{(+)}^{(+)}$ 

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.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo A.

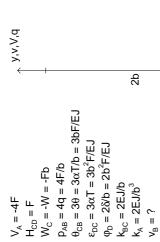
Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

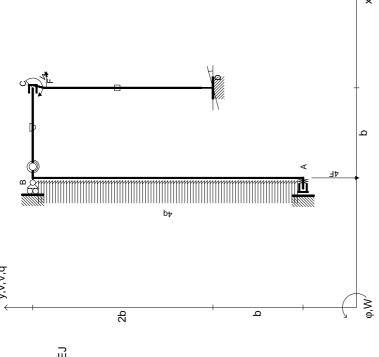
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo C

rizzi 13.04.11

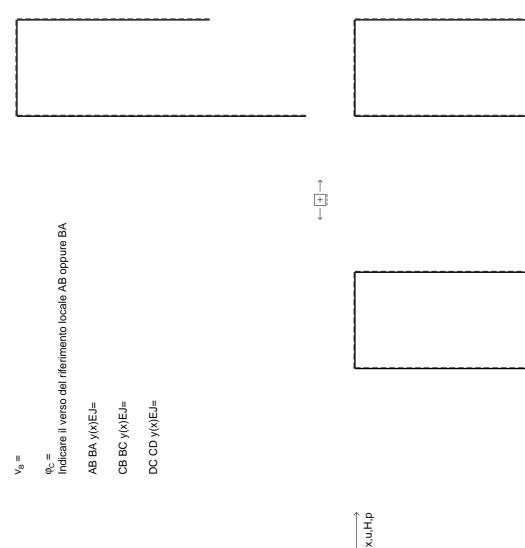






 $EJ_{CB} = 3/4EJ$ 

 $\phi_{\rm CCB} =$ ?  $EJ_{AB} = EJ$   $EJ_{DC} = EJ$ 





Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo B Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo D.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

y,v,V,q

ρ



⊩ B⊓

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

CB BC y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

x,u,H,p

۵

2b

 $EJ_{CB} = EJ$  $EJ_{DC} = EJ$ 

 $k_A = 4EJ/b^3$ 

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

 $u_B =$ ?

 $\phi_{\text{CCB}} = ?$   $EJ_{AB} = EJ$ 

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

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

 $V_{CD} = 3F$  $H_A = -2F$ φ,W

 $k_{BC} = 2EJ/b$ 

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



↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta DC.

Rotazione assoluta p imposta al nodo D.

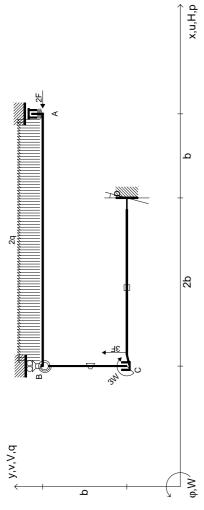
Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11 rizzi 13.04.11

D



 $W_{c} = -3W = -3Fb$  $V_{CD} = 3F$  $H_A = -2F$ 

 $q_{AB} = 2q = 2F/b$ 

$$\begin{aligned} \theta_{CB} &= \theta = \alpha T/b = bF/EJ & k_A = 4EJ/b^3 \\ \varepsilon_{DC} &= \alpha T = b^2F/EJ & u_B = ? \\ \phi_D &= -2\delta/b = -2b^2F/EJ & \phi_{CGB} = ? \\ k_{BC} &= EJ/b & EJ_{AB} = EJ \end{aligned}$$

 $EJ_{CB} = 3/2EJ$  $EJ_{DC} = EJ$  $k_A = 4EJ/b^3$ 

CB BC y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

⊩ B⊓



↑ + ↓

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

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta DC.

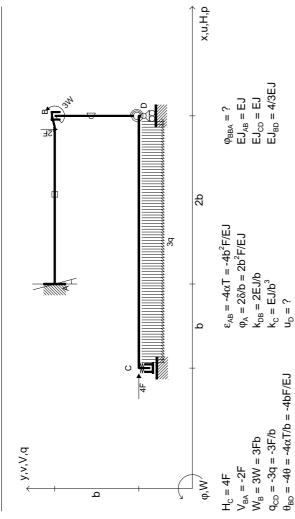
Rotazione assoluta p imposta al nodo D.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB. Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

D С



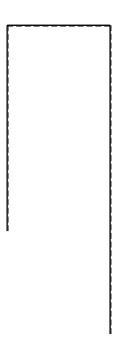
= º

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

CD DC y(x)EJ=

BD DB y(x)EJ=



↑ + ↓

Tracciare la deformata elastica.

Esprimere la linea elastica delle aste.

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

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo A.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo D

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

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

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

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.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

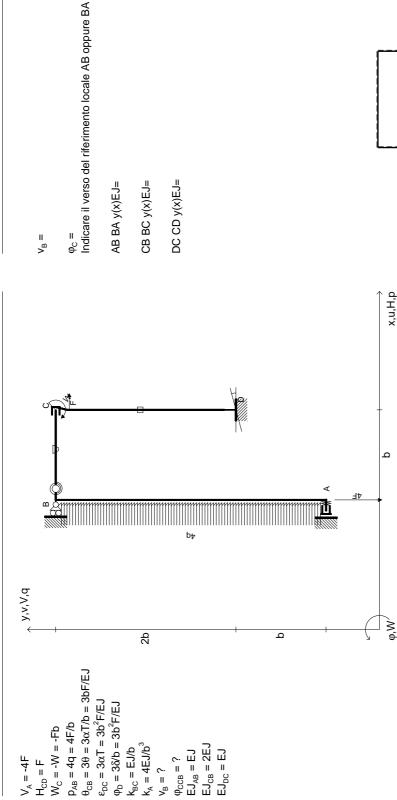
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

B\_\_\_\_\_D

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11



Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo D.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB. Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

rizzi 13.04.11

↑ +

26

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

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

H<sub>CD</sub> = F V<sub>A</sub> = -4F

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

 $k_{BC} = EJ/b$   $k_A = EJ/b^3$ 

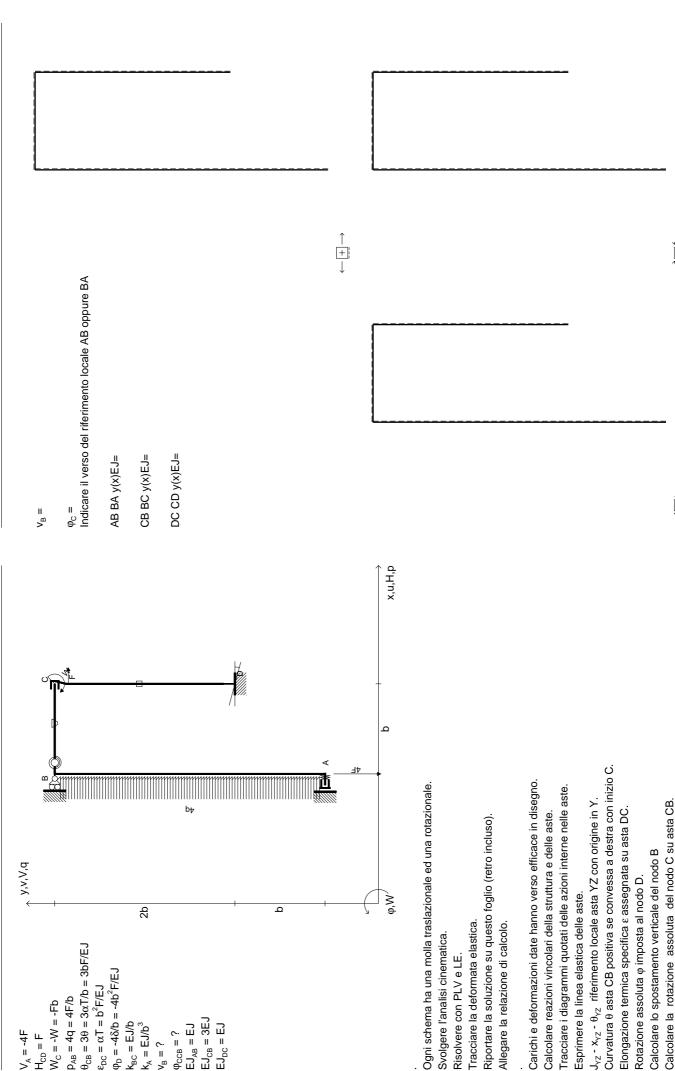
 $\phi_{CCB} =$ ?

 $V_{\rm B} =$ ?

 $EJ_{DC} = EJ$ 

 $EJ_{CB} = 3EJ$  $EJ_{AB} = EJ$ 

rizzi 13.04.11



, ₩,

Tracciare la deformata elastica.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Allegare la relazione di calcolo.

Ω

Esprimere la linea elastica delle aste.

3

**I** 

26

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

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

 $H_{BA} = 2F$  $V_D = -3F$ 

 $\varepsilon_{DC} = -4\alpha T = -4b^2 F/EJ$  $\phi_A = -\delta/b = -b^2 F/EJ$ 

 $k_{CB} = 2EJ/b$  $k_D = 3EJ/b^3$ 

 $EJ_{BC} = 4EJ$ 

 $EJ_{DC} = EJ$ 

 $\phi_{BBA} =$ ?  $EJ_{AB} = EJ$ 

V<sub>C</sub> = ?

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

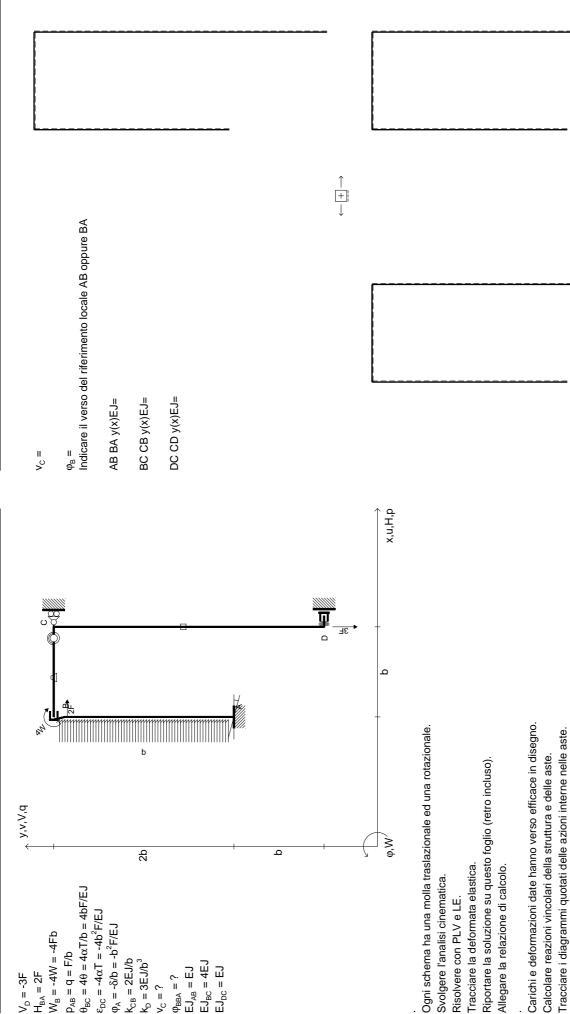
Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo A.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

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

Esprimere la linea elastica delle aste.



Ω

, ₩,

Tracciare la deformata elastica.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Allegare la relazione di calcolo.

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

y,v,V,q



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

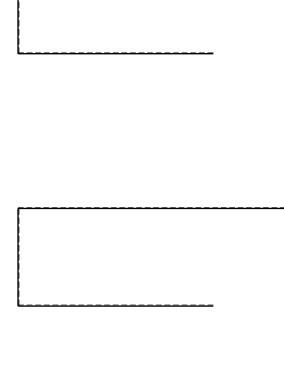
rizzi 13.04.11

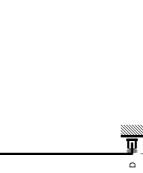






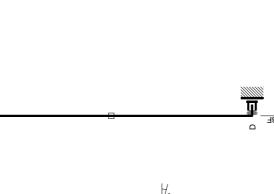


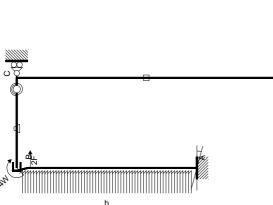




Ω

↑ +







26

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

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

 $H_{BA} = 2F$  $V_D = -3F$ 

 $\varepsilon_{DC} = -4\alpha T = -4b^2 F/EJ$  $\phi_A = -2\delta/b = -2b^2F/EJ$ 

 $k_{CB} = 2EJ/b$ 

 $k_D = 2EJ/b^3$ 

 $EJ_{BC} = 1/4EJ$ 

 $EJ_{DC} = EJ$ 

 $\Phi_{BBA} = ?$  $EJ_{AB} = EJ$ 

V<sub>C</sub> = ?



AB BA y(x)EJ=

BC CB y(x)EJ=



d'H'n'x

Ω

, ₩,

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

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.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo A.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA. Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

Es.N.sbnc.046

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

y,v,V,q

ρ

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

BC CB y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

x,u,H,p

2

٩

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

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

 $k_{CB} = EJ/b$   $k_D = EJ/b^3$  $n_c =$ ?

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

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

 $V_{BA} = 4F$ H<sub>0</sub> = -F φ,₩

 $EJ_{BC} = 1/3EJ$  $EJ_{DC} = EJ$ 

 $EJ_{AB} = EJ$  $\phi_{BBA} = ?$ 

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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.

 $\stackrel{\longrightarrow}{=}$ 

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta DC.

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo A.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo C

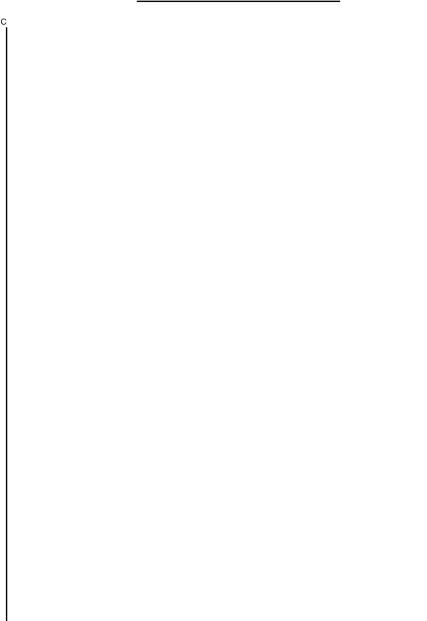
Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

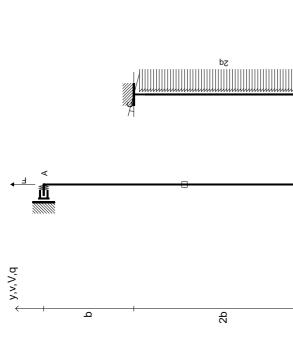
rizzi 13.04.11

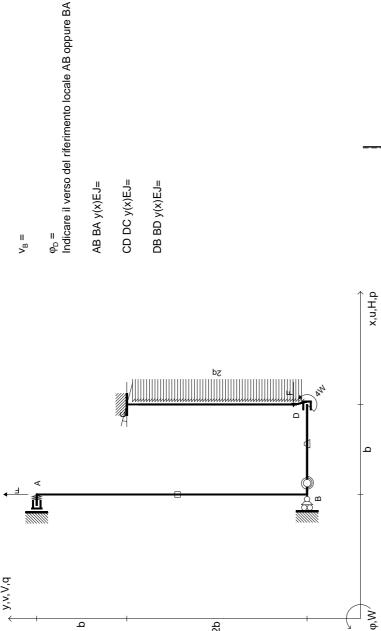
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

C B



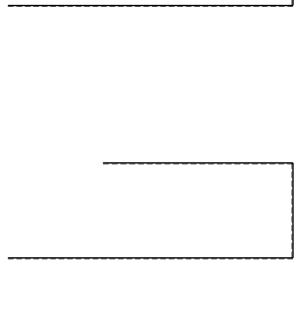
 $\theta_{DB}$  = -3 $\theta$  = -3 $\alpha$ T/b = -3bF/EJ  $\phi_{\rm C} = -3\delta/b = -3b^2 F/EJ$  $\varepsilon_{AB} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$  $p_{CD} = -2q = -2F/b$  $W_D = 4W = 4Fb$  $k_{BD} = 2EJ/b$  $k_A = 2EJ/b^3$  $EJ_{AB} = EJ$  $\Phi_{\text{DDC}} =$ 3  $H_{DC} = -F$  $V_{\rm B} =$ ? V<sub>A</sub> = F





 $EJ_{DB} = 1/2EJ$ 

 $EJ_{CD} = EJ$ 



↑ +

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE. Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Esprimere la linea elastica delle aste.

Rotazione assoluta p imposta al nodo C.

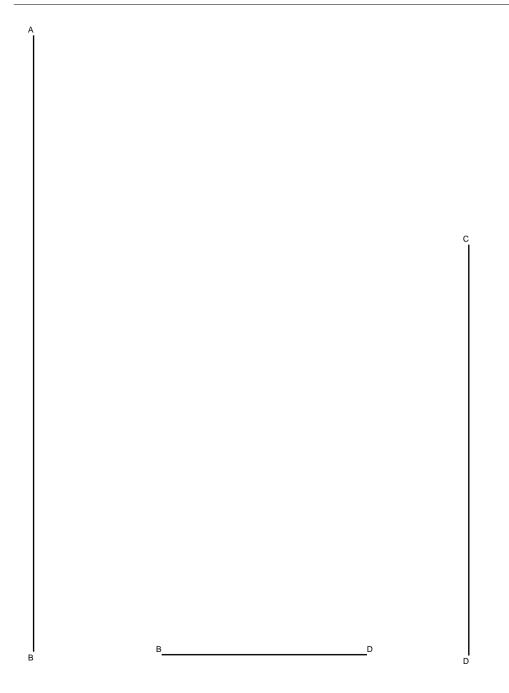
Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

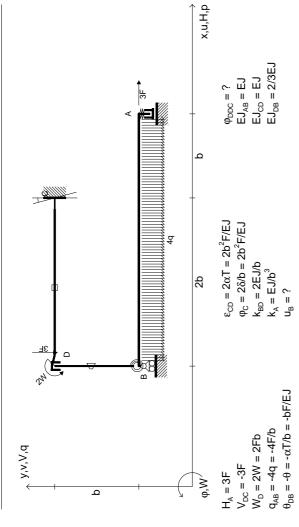
Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11





⊩ B⊓

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

CD DC y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=



↑ + ↓

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

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

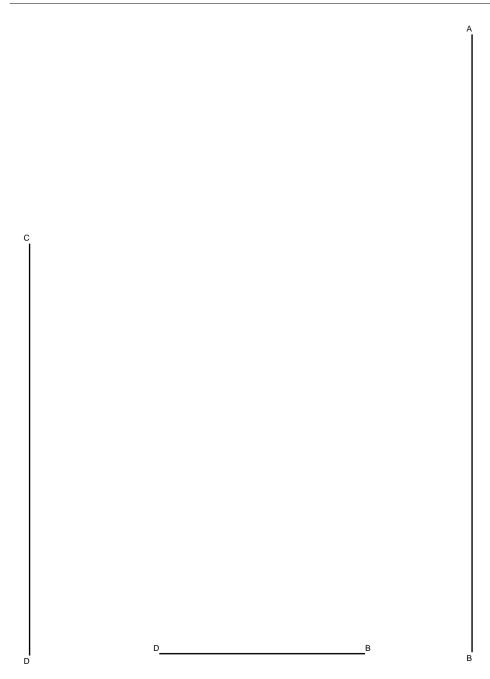
Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11



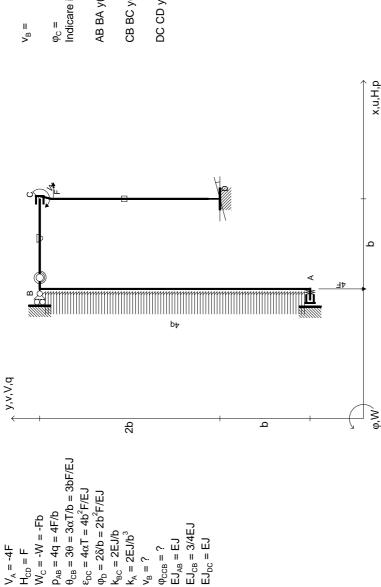
 $p_{AB} = 4q = 4F/b$  $W_C = -W = -Fb$ 

H<sub>CD</sub> = F V<sub>A</sub> = -4F

 $k_{\rm BC} = 2EJ/b$ 

 $k_A = 2EJ/b^3$ 





 $EJ_{CB} = 3/4EJ$ 

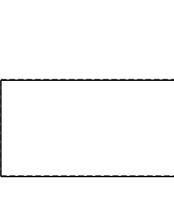
 $\phi_{\rm CCB} =$ ?  $EJ_{AB} = EJ$ 

 $V_{\rm B} =$ ?

 $EJ_{DC} = EJ$ 

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA CB BC y(x)EJ= AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=



↑ +

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Esprimere la linea elastica delle aste.

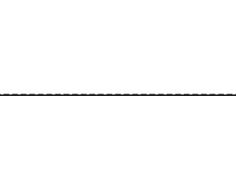
Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo D.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

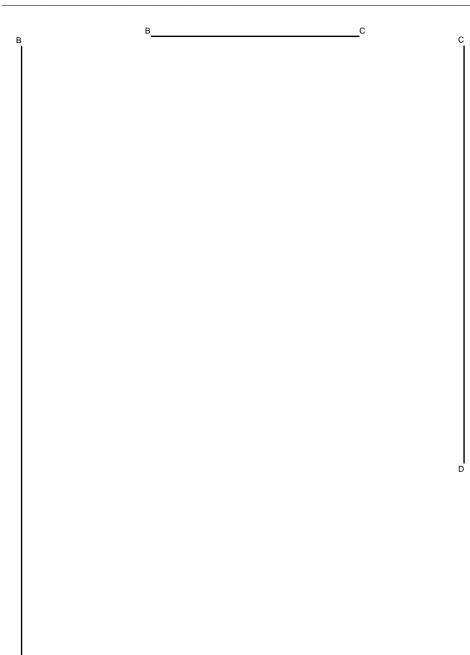
Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB.

rizzi 13.04.11



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11



Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

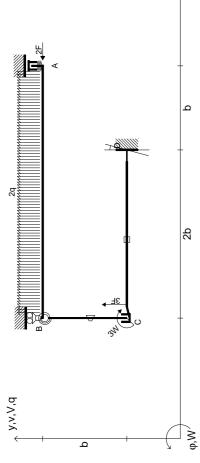
⊩ B⊓

CB BC y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa



 $k_A = 4EJ/b^3$  $\theta_{CB} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$  $\phi_{\rm D} = -38/b = -3b^2 F/EJ$  $\varepsilon_{DC} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$ 

 $\phi_{\text{CCB}} =$ ?  $EJ_{AB} = EJ$  $u_B =$ ?

 $k_{BC} = 2EJ/b$ 

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

 $V_{CD} = 3F$  $H_A = -2F$ 

 $EJ_{CB} = EJ$  $EJ_{DC} = EJ$ 

x,u,H,p

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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.

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

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta DC.

Rotazione assoluta p imposta al nodo D.

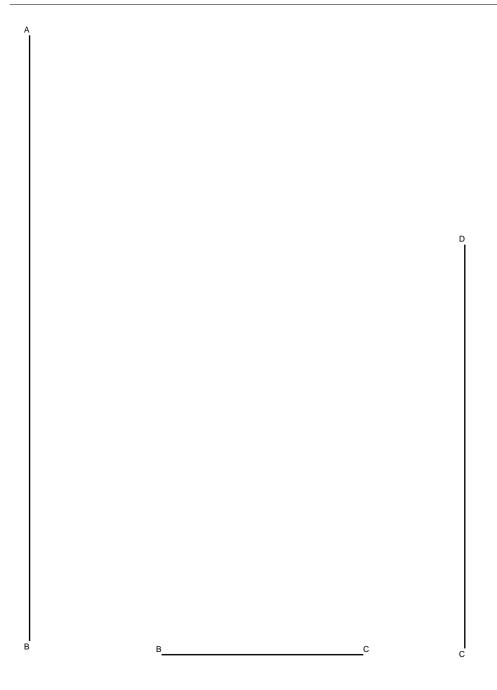
Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11



Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

⊩ B⊓

CB BC y(x)EJ=

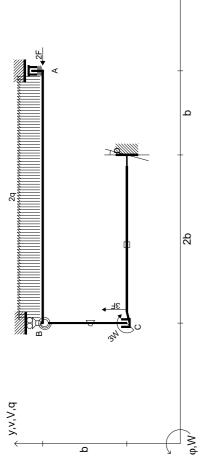
AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

x,u,H,p

 $EJ_{CB} = 3/2EJ$  $EJ_{DC} = EJ$ 

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

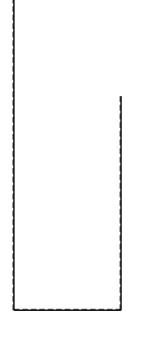


 $\theta_{CB} = \theta = \alpha T/b = bF/EJ$  $\phi_{\rm D} = -2\delta/b = -2b^2F/EJ$  $\varepsilon_{DC} = 2\alpha T = 2b^2 F/EJ$  $k_{BC} = EJ/b$ 

> $W_{c} = -3W = -3Fb$  $q_{AB} = 2q = 2F/b$

 $V_{CD} = 3F$  $H_A = -2F$ 

 $k_A = 4EJ/b^3$  $\phi_{\text{CCB}} =$ ?  $EJ_{AB} = EJ$  $u_B =$ ?



↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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.

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

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta DC.

Rotazione assoluta p imposta al nodo D.

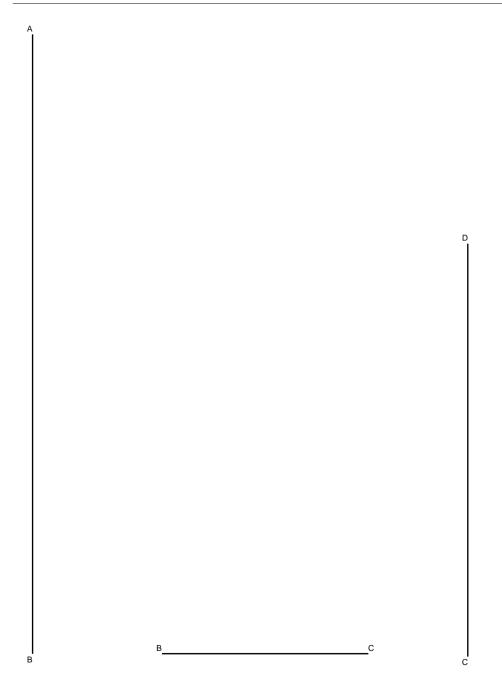
Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

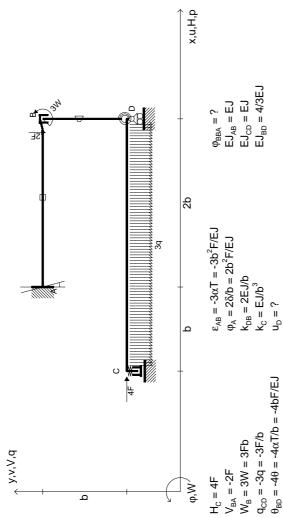
Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11



@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11 rizzi 13.04.11



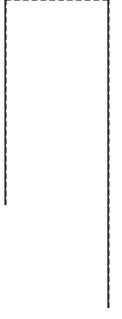


Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA = º

AB BA y(x)EJ=

CD DC y(x)EJ=

BD DB y(x)EJ=



↑ + ↓

Tracciare la deformata elastica.

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

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo A.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo D

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

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

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

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

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.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Curvatura  $\theta$  asta BD positiva se convessa a destra con inizio B. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

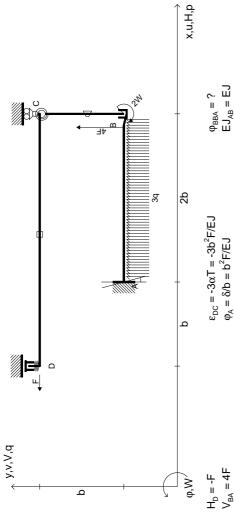
။ ၁

BC CB y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa



 $\phi_A = \delta/b = b^2 F/EJ$  $k_{CB} = 2EJ/b$  $k_D = EJ/b^3$  $n_c =$ ?  $\theta_{BC} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$ 

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

 $EJ_{BC} = 2EJ$  $EJ_{DC} = EJ$  $EJ_{AB} = EJ$ 

↑ + ↓

 $\stackrel{\longrightarrow}{=}$ 

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

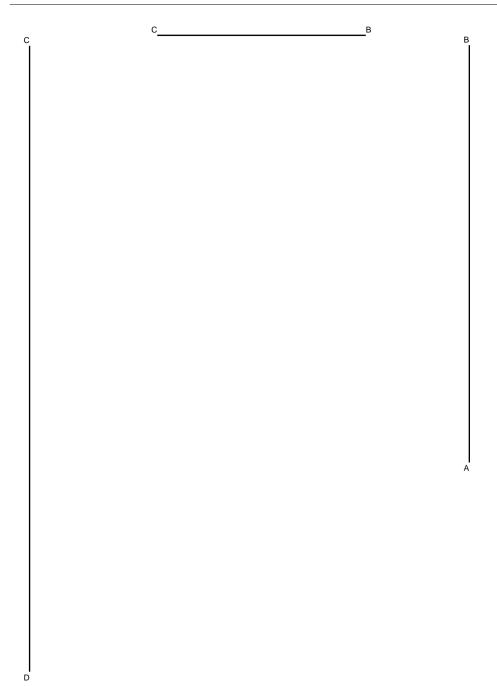
Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo A.

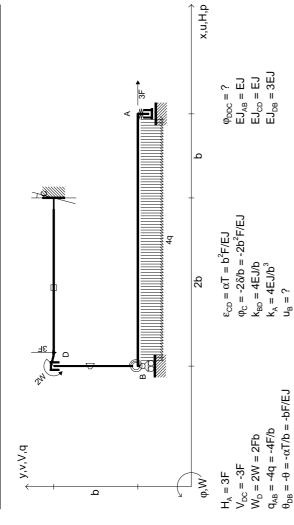
Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo C

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11





⊩ B⊓

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

CD DC y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=



↑ + ↓

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

Svolgere l'analisi cinematica.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

В

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

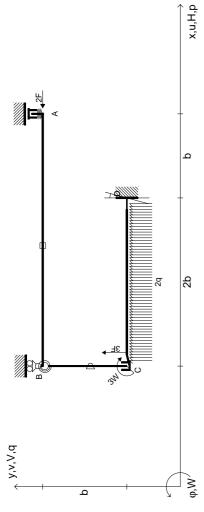
⊩ B⊓

CB BC y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa



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

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

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

 $V_{CD} = 3F$  $H_A = -2F$ 

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

 $\phi_{CCB} = ?$  $EJ_{AB} = EJ$ 

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

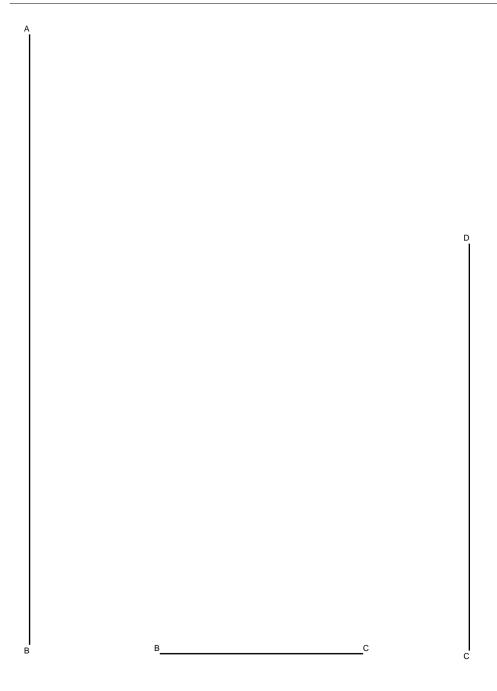
Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B Rotazione assoluta p imposta al nodo D.

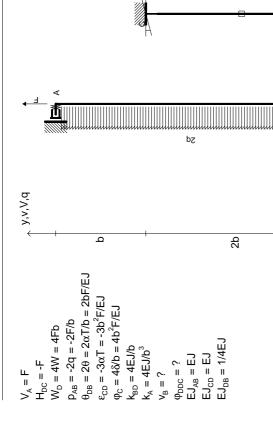
Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11 rizzi 13.04.11



CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa



CD DC y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA AB BA y(x)EJ= N<sub>B</sub>

↑ +¦

Ω , ₩,

d'H'n'x

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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.

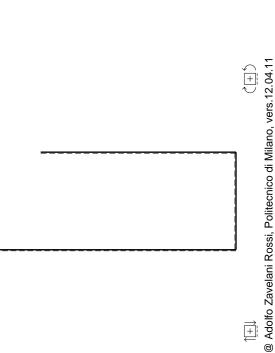
Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D. Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

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

Rotazione assoluta p imposta al nodo C.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC. Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11



y,v,V,q

2b

 $EJ_{CB} = 1/3EJ$ 

 $EJ_{DC} = EJ$ 

 $\phi_{\rm CCB} =$ ?  $EJ_{AB} = EJ$ 

 $V_{\rm B} =$ ?

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

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

H<sub>CD</sub> = F V<sub>A</sub> = -4F

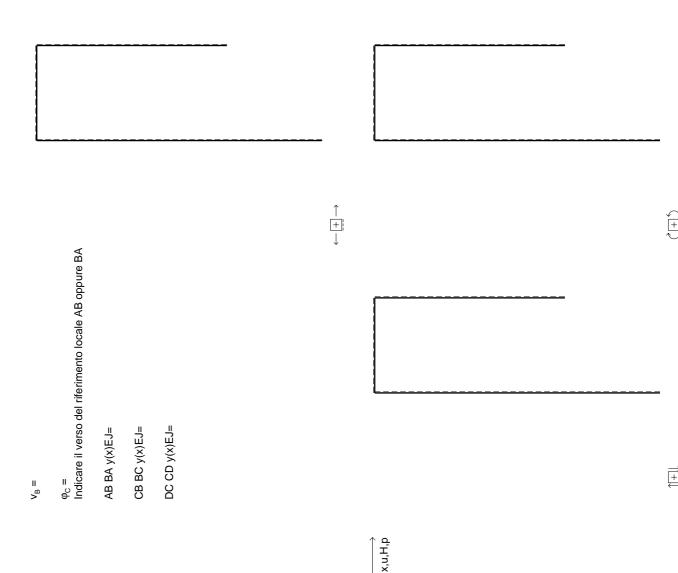
 $\varepsilon_{\rm DC} = 3\alpha T = 3b^2 F/EJ$  $\phi_D = -\delta/b = -b^2 F/EJ$ 

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

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11



۵

φ,Ψ

Ω

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE. Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo D.

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

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

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

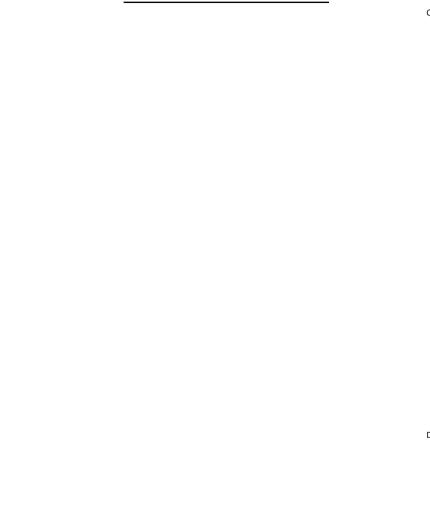
Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

В\_\_\_\_\_С



Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

CB BC y(x)EJ=

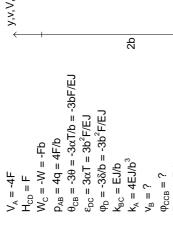
AB BA y(x)EJ=

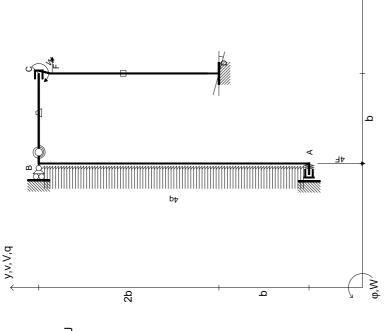
DC CD y(x)EJ=

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

N<sub>B</sub>

rizzi 13.04.11

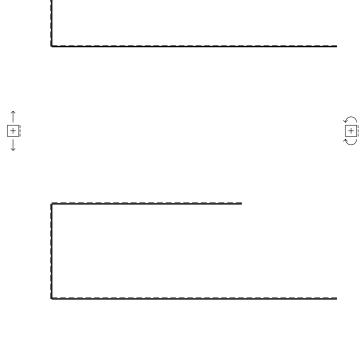




 $EJ_{CB} = 1/2EJ$ 

 $EJ_{DC} = EJ$ 

 $EJ_{AB} = EJ$ 



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

d'H'n'x

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

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.

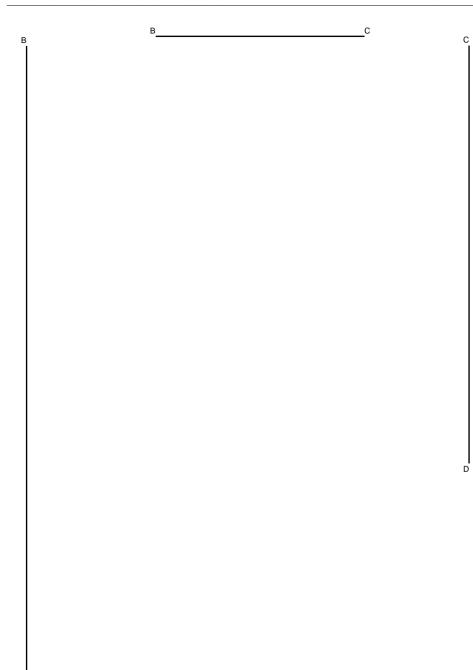
Esprimere la linea elastica delle aste.

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC. Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo D.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB. Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11



Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

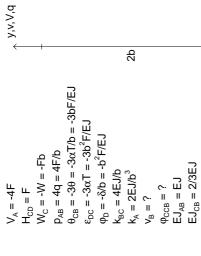
CB BC y(x)EJ=

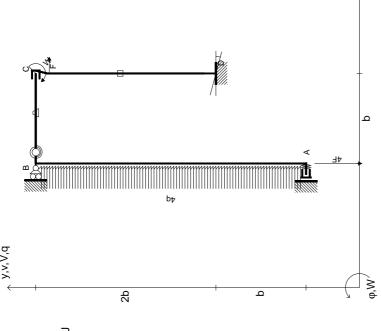
AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

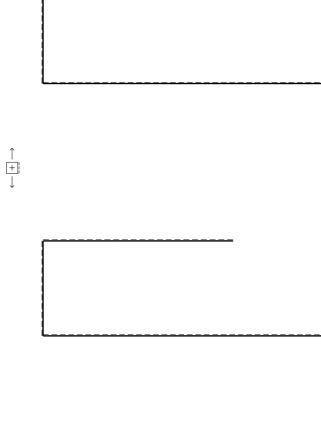
CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

N<sub>B</sub>





 $EJ_{DC} = EJ$ 



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

d'H'n'x

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

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.  $J_{VZ}$  -  $x_{YZ}$  -  $\theta_{VZ}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta DC.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo D.

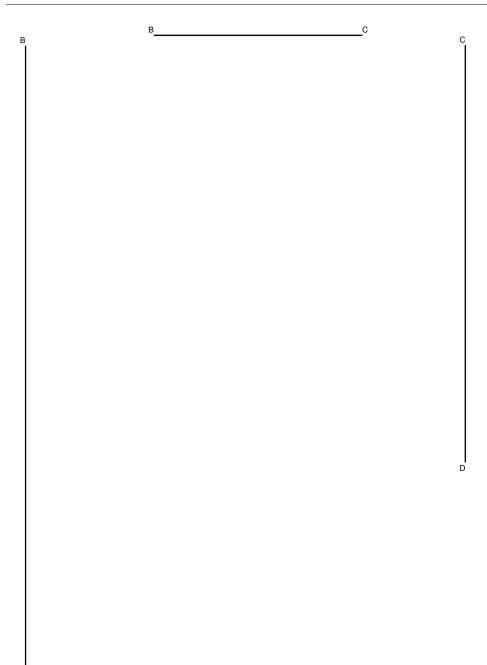
Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

|上山| ② Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11



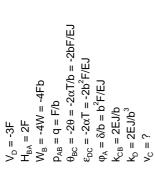
ار د

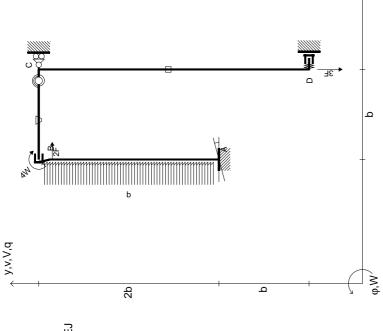
Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

BC CB y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

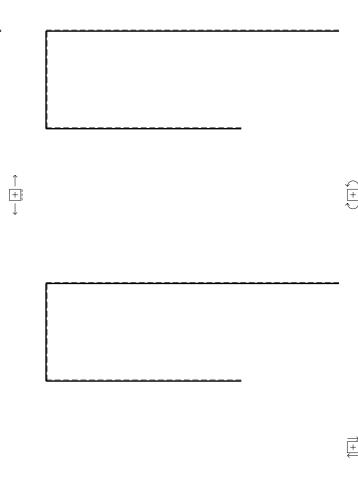
DC CD y(x)EJ=





 $EJ_{BC} = 3/4EJ$ 

 $\Phi_{BBA} = ?$  $EJ_{AB} = EJ$   $EJ_{DC} = EJ$ 



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

d'H'n'x

Risolvere con PLV e LE.

Tracciare la deformata elastica.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso). Allegare la relazione di calcolo. 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.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo C Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

rizzi 13.04.11

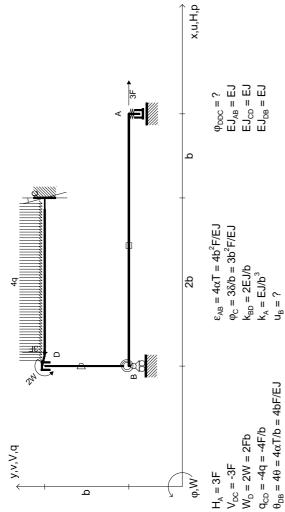
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

⊩ B⊓



CD DC y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

 $k_A = EJ/b^3$  $u_B =$ ?

EJ<sub>DB</sub> = EJ

↑ + ↓

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

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno. Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

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

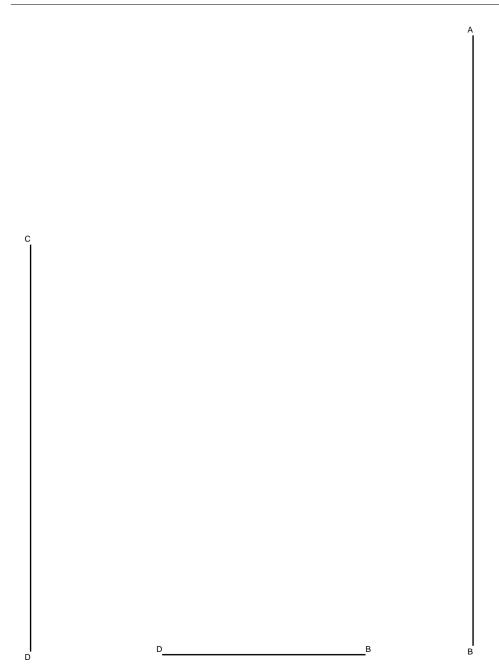
Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C.

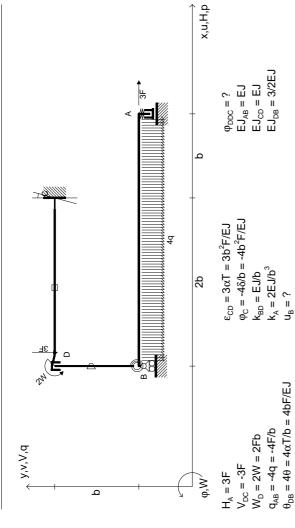
Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC. Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11



CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

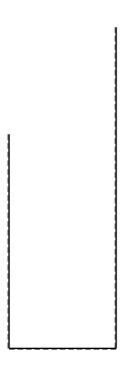


Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA ⊩ B⊓

AB BA y(x)EJ=

CD DC y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=



↑ + ↓

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

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

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

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

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.

Esprimere la linea elastica delle aste.

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

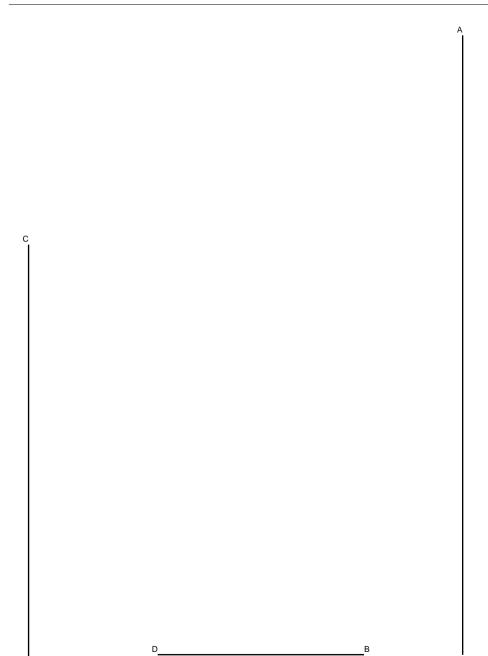
rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

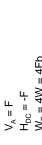
Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo C.



N<sub>B</sub>



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

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

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

 $\phi_{\rm C}=3\delta/b=3b^2F/EJ$ 

 $k_{BD} = 4EJ/b$ 

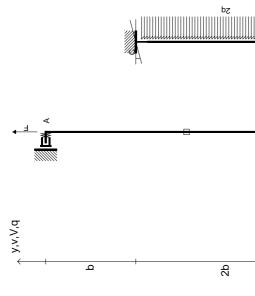
 $k_A = 3EJ/b^3$  $V_{\rm B} =$ ?

 $EJ_{AB} = EJ$  $\Phi_{\text{DDC}} =$ 3

 $EJ_{CD} = EJ$ 

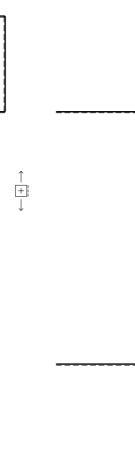
 $EJ_{DB} = 4/3EJ$ 

26



Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA CD DC y(x)EJ= AB BA y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=



d'H'n'x

٩

, ₩,

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica.

Risolvere con PLV e LE.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

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

Esprimere la linea elastica delle aste.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

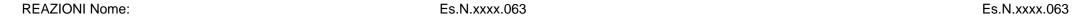
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

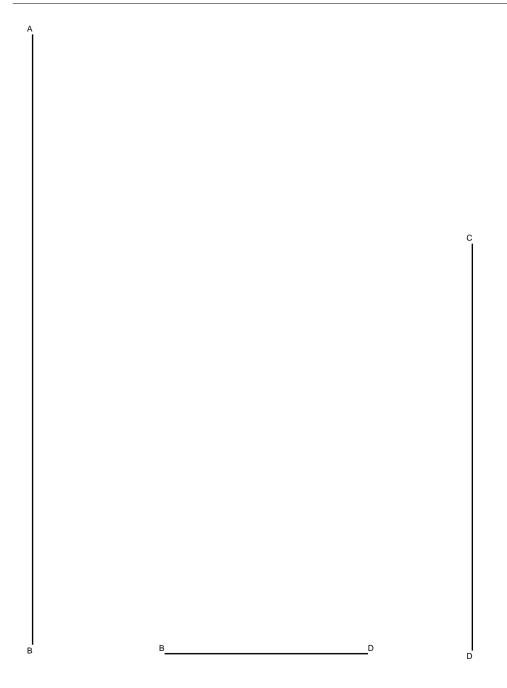
rizzi 13.04.11

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC.

Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

Rotazione assoluta p imposta al nodo C.





Es.N.xxxx.064

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

20 Δ ۵ y,v,V,d φ,₩ ρ

 $\epsilon_{AB} = 4\alpha T = 4b^2 F/EJ$  $\phi_A = 3\delta/b = 3b^2F/EJ$  $k_{CB} = 2EJ/b$  $W_B = -2W = -2Fb$  $q_{DC} = 3q = 3F/b$ 

 $V_{BA} = 4F$ H<sub>0</sub> = -F

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

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

 $EJ_{BC} = 2EJ$  $EJ_{DC} = EJ$  $EJ_{AB} = EJ$ 

 $\phi_{BBA} =$ ?

↑ + ↓

Risolvere con PLV e LE.

Riportare la soluzione su questo foglio (retro incluso).

Allegare la relazione di calcolo.

 $\stackrel{\longrightarrow}{=}$ 

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

Calcolare reazioni vincolari della struttura e delle aste.

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

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

။ ၁

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

AB BA y(x)EJ=

BC CB y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

x,u,H,p

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

Tracciare la deformata elastica.

Tracciare i diagrammi quotati delle azioni interne nelle aste.

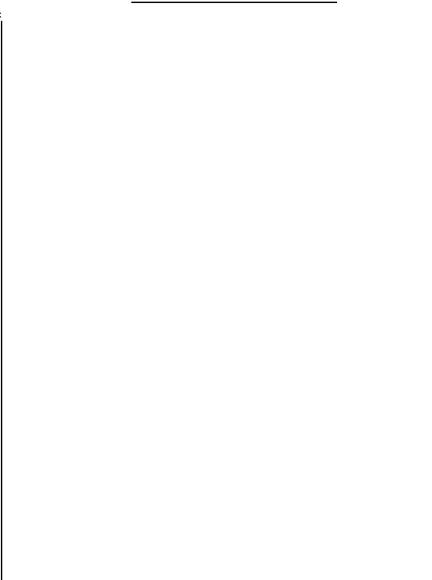
Esprimere la linea elastica delle aste.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo C

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

rizzi 13.04.11

C\_\_\_\_\_B



N<sub>B</sub>

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

CB BC y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=



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

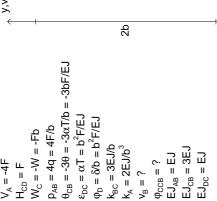
 $\epsilon_{DC} = \alpha T = b^2 F/EJ$ 

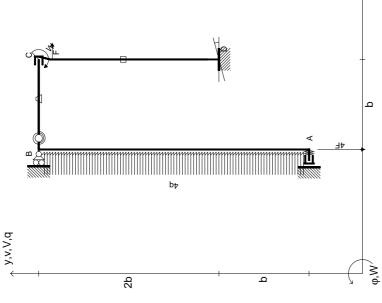
 $k_{\rm BC} = 3EJ/b$ 

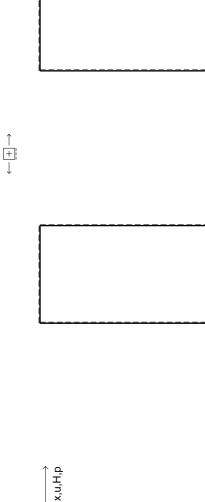
 $\phi_{CCB} =$ ?  $V_{\rm B} =$ ?

 $EJ_{AB} = EJ$ 

 $EJ_{CB} = 3EJ$  $EJ_{DC} = EJ$ 







Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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.

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Esprimere la linea elastica delle aste.

Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC. Rotazione assoluta  $\varphi$  imposta al nodo D.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB. Calcolare lo spostamento verticale del nodo B

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

B\_\_\_\_\_\_C

Es.N.xxxx.066

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

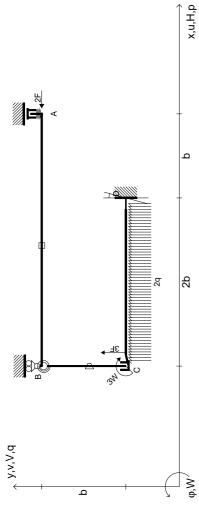
⊩ B⊓

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

CB BC y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=



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

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

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

 $V_{CD} = 3F$  $H_A = -2F$ 

 $EJ_{CB} = 4EJ$  $EJ_{DC} = EJ$  $\Phi_{CCB} =$ ?  $EJ_{AB} = EJ$ 

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta CB positiva se convessa a destra con inizio C. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta AB.

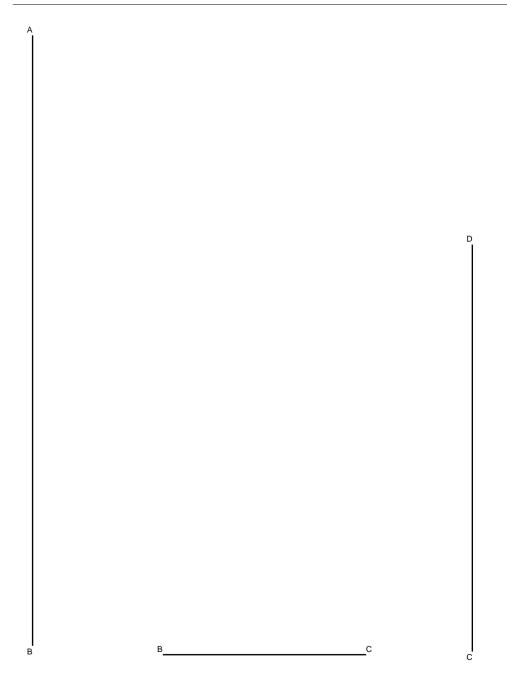
Rotazione assoluta p imposta al nodo D.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo B

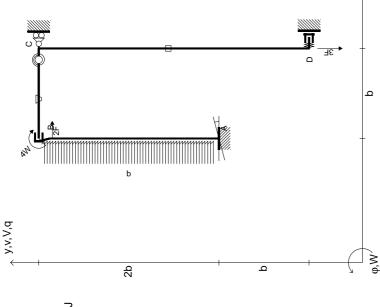
Calcolare la rotazione assoluta del nodo C su asta CB.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

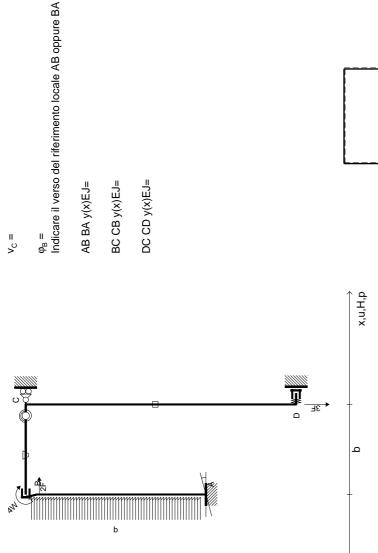


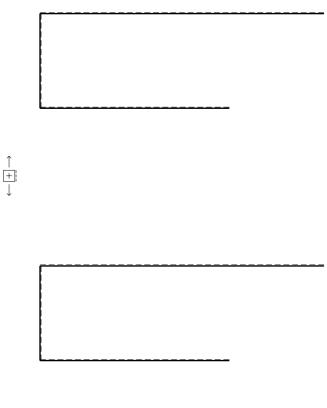




 $EJ_{BC} = 1/4EJ$ 

 $EJ_{AB} = EJ$ 





Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y. Elongazione termica specifica ε assegnata su asta DC. Calcolare lo spostamento verticale del nodo C Rotazione assoluta φ imposta al nodo A. Esprimere la linea elastica delle aste.

Carichi e deformazioni date hanno verso efficace in disegno.

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 traslazionale ed una rotazionale.

Svolgere l'analisi cinematica. Risolvere con PLV e LE. Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

Es.N.xxxx.068

CdSdC BG 11 - III Elaborato a Casa

။ ၁

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA

BC CB y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

DC CD y(x)EJ=

x,u,H,p

20 ٩ y,v,V,d φ,₩ ρ

 $\epsilon_{AB}=3\alpha T=3b^2F/EJ$  $W_B = -2W = -2Fb$  $V_{BA} = 4F$ H<sub>0</sub> = -F

 $\phi_A = \delta/b = b^2 F/EJ$  $k_{CB} = EJ/b$  $k_D = EJ/b^3$  $n_{\rm c} = 2$ 

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

 $q_{DC} = 3q = 3F/b$ 

 $EJ_{BC} = 1/3EJ$  $EJ_{AB} = EJ$  $EJ_{DC} = EJ$  $\phi_{BBA} =$ ?

↑ + ↓

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale.

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.

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.

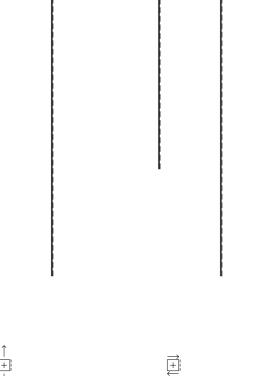
Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

Calcolare lo spostamento orizzont. del nodo C Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA.

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11



rizzi 13.04.11

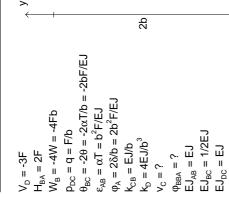
@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

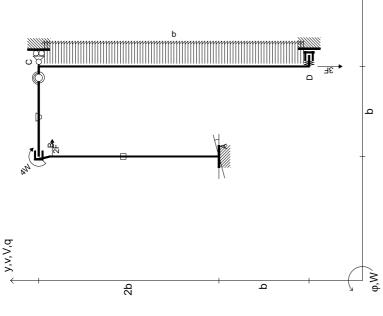
СВ

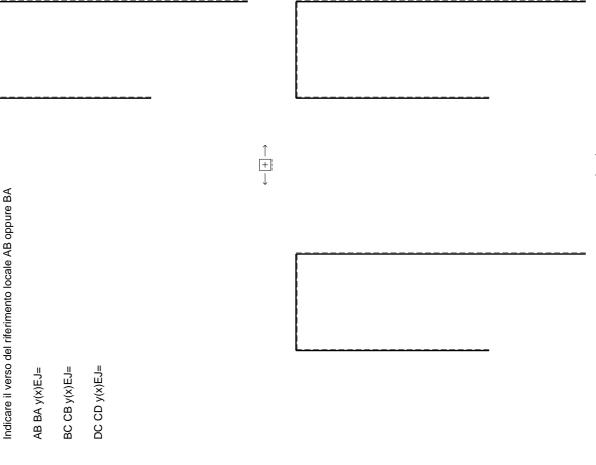


ار د









d'H'n'x

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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.

Curvatura  $\theta$  asta BC positiva se convessa a destra con inizio B.  $J_{\gamma Z}$  -  $x_{\gamma Z}$  -  $\theta_{\gamma Z}$  riferimento locale asta YZ con origine in Y.

Rotazione assoluta φ imposta al nodo A.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta AB.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo B su asta BA. Calcolare lo spostamento verticale del nodo C

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

rizzi 13.04.11

@ Adolfo Zavelani Rossi, Politecnico di Milano, vers.12.04.11

N<sub>B</sub>

Indicare il verso del riferimento locale AB oppure BA



 $W_D = 4W = 4Fb$ 

 $\theta_{DB} = 2\theta = 2\alpha T/b = 2bF/EJ$  $p_{AB} = -2q = -2F/b$ 

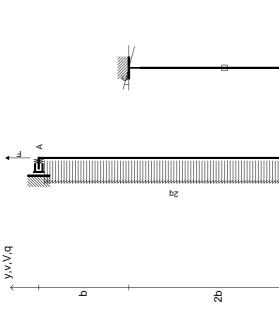
 $\varepsilon_{\rm CD} = -2\alpha T = -2b^2 F/EJ$  $\phi_{\rm C} = -\delta/b = -b^2 F/EJ$ 

 $k_{\rm BD}=EJ/b$ 

 $k_A = 2EJ/b^3$  $V_{\rm B} =$ ?

 $\Phi_{\text{DDC}} =$ 3  $EJ_{AB} = EJ$ 





CD DC y(x)EJ=

DB BD y(x)EJ=

AB BA y(x)EJ=

d'H'n'x Ω , ₩,

↑ +¦

Ogni schema ha una molla traslazionale ed una rotazionale. 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.

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.

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

Curvatura  $\theta$  asta DB positiva se convessa a destra con inizio D.

Elongazione termica specifica  $\epsilon$  assegnata su asta CD.

Rotazione assoluta p imposta al nodo C.

Calcolare la rotazione assoluta del nodo D su asta DC. Calcolare lo spostamento verticale del nodo B



