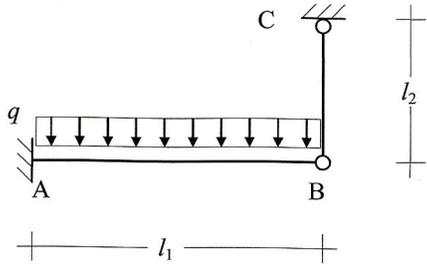
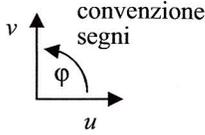


Per le domande che seguono, fai riferimento allo schema rappresentato in figura, costituito da aste in acciaio (modulo elastico $E=206000$ MPa). L'asta AB è un IPE 300 ($A=53.8$ cm², $I=8356$ cm⁴), l'asta BC un cavo con area $A=2.54$ cm². Le luci sono $l_1=5.00$ m e $l_2=3.20$ m. Il carico applicato vale $q=30$ kN/m.



- (1) Indica due possibili schemi isostatici che considereresti per risolvere lo schema col metodo delle forze e le relative incognite iperstatiche (disegna chiaramente schema, vincoli e incognite, usando come riferimento le linee leggere tracciate qui sotto). (punti 0/+3)

Schema 1	Schema 2

- (2) Indica per ciascuno dei due schemi la condizione di congruenza da imporre (punti 0/+4)

Schema 1	Schema 2
$\varphi_A = 0$	$U_B(BA) = U_B(BC)$

Indica quale schema hai scelto per effettuare la risoluzione

I

II

- (3) Traccia la deformata qualitativa dello schema isostatico scelto, soggetto separatamente al carico e all'incognita iperstatica (punti 0/+4)

deformata dovuta al carico	deformata dovuta all'incognita iperstatica

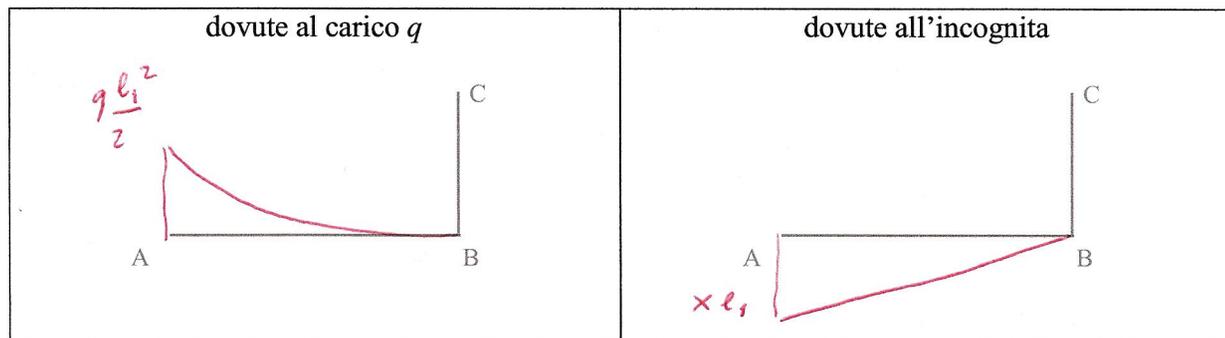
- (4) Coerentemente con la convenzione dei segni indicata, scrivi l'espressione analitica delle componenti di movimento che figurano nell'equazione di congruenza (punti 0/+3)

dovute al carico q	dovute all'incognita
$v_B = -\frac{q l_1^4}{8 E I_1}$	$AB: v_B = +\frac{x l_1^3}{3 E I_1}$ $BC: v_B = -\frac{x l_2}{E A_2}$

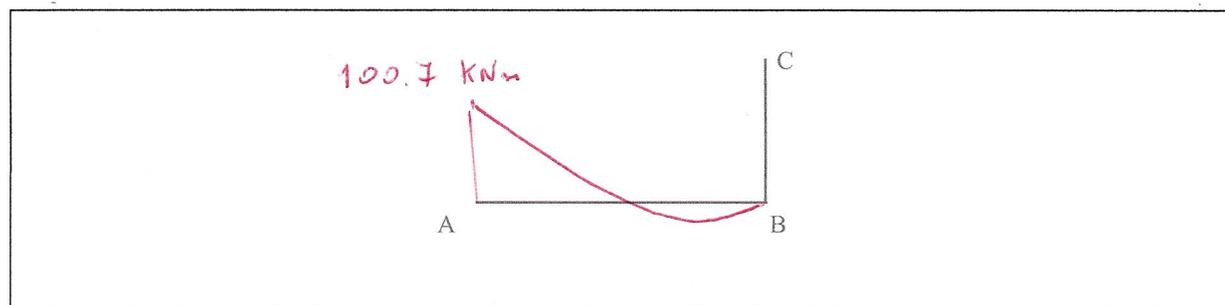
- (5) Indica l'espressione analitica che fornisce il valore dell'incognita iperstatica, che hai ottenuto imponendo la condizione di congruenza e sviluppando i calcoli, ed il risultato (punti 0/+3)

$$x = \frac{\frac{q l_1^4}{8 I_1}}{\frac{l_1^3}{3 I_1} + \frac{l_2}{A_2}} = \frac{3}{8} q l_1 \frac{1}{1 + \frac{3 l_2 I_1}{A_2 l_1^3}} = 56.86 \text{ kN}$$

- (6) Traccia qualitativamente il diagramma del momento flettente, separatamente per carico e incognita iperstatica. (punti 0/+3)



- (7) Traccia il diagramma finale del momento flettente e indica sul diagramma il valore numerico (in kNm) del momento nel punto A. (punti 0/+4)



- (8) Indica in quale punto si raggiunge il massimo momento flettente positivo. (punti 0/+3)

distanza dal punto A = 3,17 m

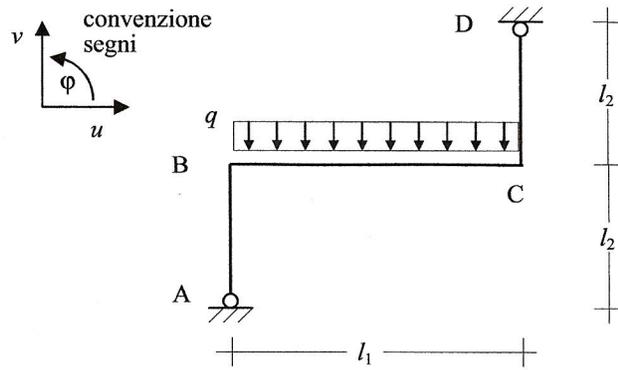
- (9) Indica quanto vale il massimo momento flettente positivo. (punti 0/+3)

$M_{\max}^+ =$ 93.8 kNm

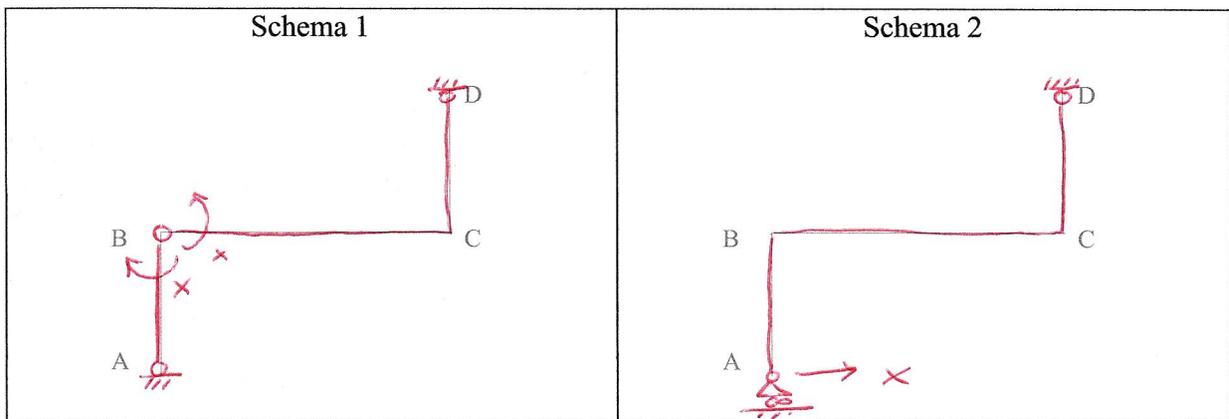
Per le domande che seguono, fai riferimento allo schema rappresentato nella figura qui a fianco, costituito da aste in acciaio (modulo elastico $E=206000$ MPa).

Tutte le aste sono IPE 300 ($A=53.8$ cm², $I=8356$ cm⁴).

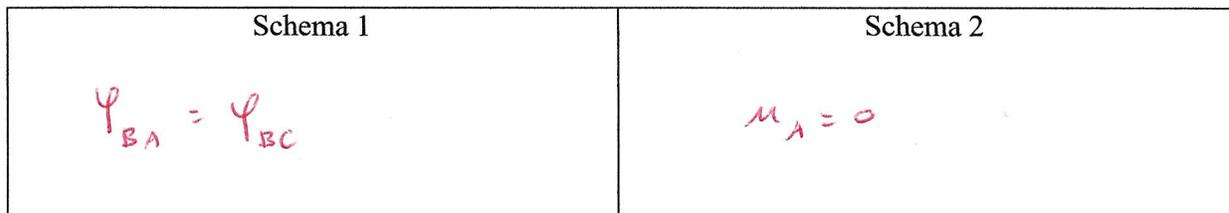
Le luci sono $l_1=5.00$ m e $l_2=3.20$ m. Il carico applicato vale $q=30$ kN/m.



- (10) Indica due possibili schemi isostatici che considereresti per risolvere lo schema col metodo delle forze e le relative incognite iperstatiche. (punti 0/+4)



- (11) Indica per ciascuno dei due schemi la condizione di congruenza da imporre (punti 0/+4)

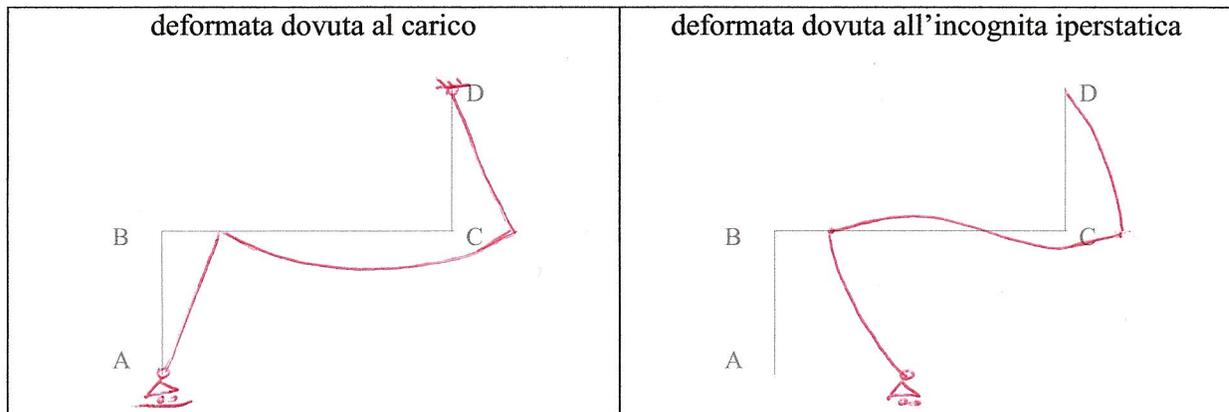


Indica quale schema hai scelto per effettuare la risoluzione

1

2

- (12) Traccia la deformata qualitativa dello schema isostatico scelto, soggetto separatamente al carico e all'incognita iperstatica (punti 0/+4)



- (13) Coerentemente con la convenzione dei segni indicata, scrivi l'espressione analitica della componente di movimento dovuta al carico q che figura nell'equazione di congruenza (punti 0/+4)

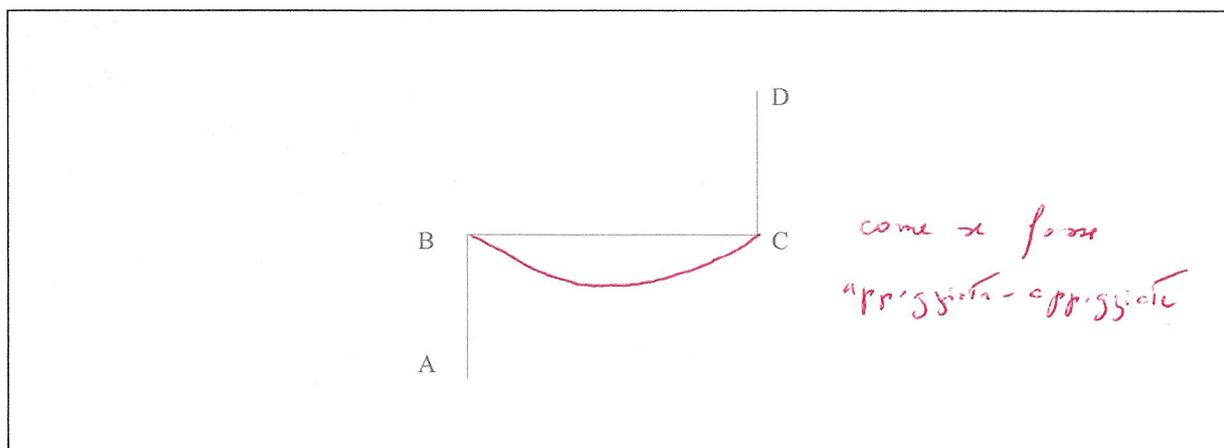
$$-\varphi_B = \varphi_C = \frac{q l_1^3}{24 E I_1} \quad M_C = \frac{q l_1^3}{24 E I_1} \cdot l_2 \quad M_{AB} = -\frac{q l_1^3}{24 E I_1} \cdot l_2$$

$$M_B = M_C \quad M_A = M_B + M_{AB} = 0 \quad \text{qualunque sia } q$$

- (14) Indica il valore dell'incognita iperstatica e spiega in che modo lo hai ottenuto (punti 0/+3)

per effetto del carico il punto A non si sposta
quindi $x = 0$

- (15) Traccia il diagramma finale del momento flettente. (punti 0/+4)



- (16) Indica quanto vale il massimo momento flettente positivo nel tratto BC. (punti 0/+3)

$$M_{\max}^+ = \underline{93,8} \text{ kNm} \quad \text{e } \frac{q l^2}{8}$$

- (17) Indica quanto vale lo sforzo normale nel punto centrale del tratto BC (positivo se di trazione, negativo se di compressione), spiegando come lo hai calcolato. (punti 0/+4)

$N_{BC} = \underline{0} \text{ kN}$
perché N è pari al taglio nei tratti AB e CD, ma questi sono scarsi