

Matricola

Cognome e nome

data di nascita

010508
es. n.

In tutto il compito fai riferimento ai seguenti materiali:

calcestruzzo di classe C25/30

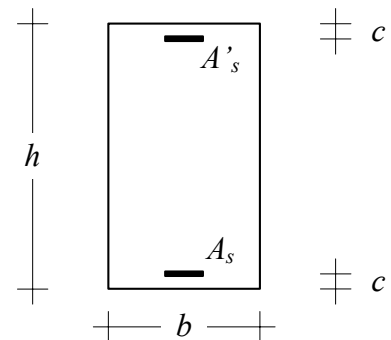
acciaio B450C

e fai riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14/1/08) e all'Eurocodice 2.

Fai riferimento alla sezione disegnata a fianco, con

$b = 40 \text{ cm}$ $h = 70 \text{ cm}$ $c = 4 \text{ cm}$

e armata, se non diversamente indicato, con $A_s = A'_s = 4 \text{ } \varnothing 16$.



Comportamento del materiale: elastico lineare con calcestruzzo resistente a trazione

- (1) Alla sezione, finora scarica, vengono applicati $M = +120 \text{ kNm}$ e $N = -720 \text{ kN}$ (compressione). Spiega in che modo determini il valore della massima tensione di trazione che insorge nel calcestruzzo subito dopo l'applicazione di M ed N (punti -1/+5)

- (2) E quanto vale? (punti 0/+4)

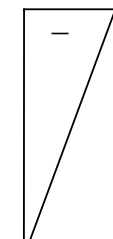
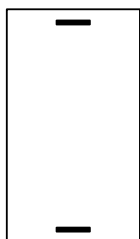
$\sigma_{c,\max} =$ MPa

- (3) Spiega in che modo determini il momento di fessurazione nel calcestruzzo (per $N = 0$) (punti -1/+5)

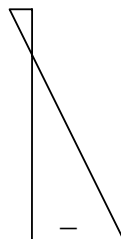
- (4) E quanto vale? (punti 0/+4)

$M_r =$ kNm

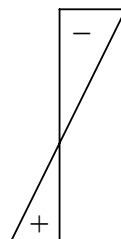
- (5) Ragionando solo in maniera qualitativa, senza calcoli, indica quale diagramma di σ corrisponde alle caratteristiche di sollecitazione $M = -60 \text{ kNm}$ e $N = +50 \text{ kN}$ (trazione) (punti -1/+5)



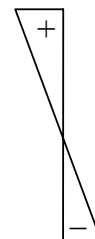
1



2



3



4



5

Comportamento del materiale: elastico lineare con calcestruzzo non resistente a trazione

Flessione semplice, a semplice armatura ($A'_s = 0$)

- (6) Spiega in che modo determini il massimo momento flettente (per il metodo delle tensioni ammissibili) che la sezione può portare se si è disposta un'adeguata armatura (punti -1/+5)

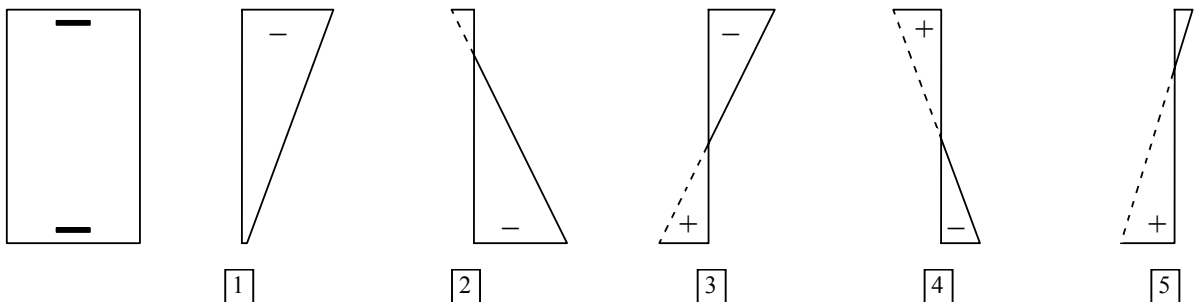
- (7) E quanto vale? (punti 0/+4) $M_{\max} = \underline{\hspace{2cm}}$ kNm

- (8) Spiega in che modo determini la massima tensione nel calcestruzzo se la sezione è soggetta a $M = 150$ kNm (le barre tese sono quelle indicate all'inizio del compito) (punti -1/+5)

- (9) E quanto vale? (punti 0/+4) $\sigma_{c,\max} = \underline{\hspace{2cm}}$ MPa

Flessione composta, a doppia armatura ($A_s = A'_s$)

- (10) Ragionando solo in maniera qualitativa, senza calcoli, indica quale diagramma di σ corrisponde alle caratteristiche di sollecitazione $M = -163$ kNm e $N = -886$ kN (punti -1/+5)



- (11) Spiega perché hai indicato quel diagramma (punti -1/+5)

Comportamento del materiale: non lineare

Flessione semplice

(12-15) La sezione è soggetta a un momento $M_{Ed} = 600$ kNm e devi progettare l'armatura.

(12) Spiega in che modo determini l'armatura tesa A_s (punti -1/+5)

(13) E quanto vale? (punti 0/+4) $A_s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

(14) Spiega in che modo determini l'armatura compressa A'_s (punti -1/+5)

(15) E quanto vale? (punti 0/+4) $A'_s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

.....

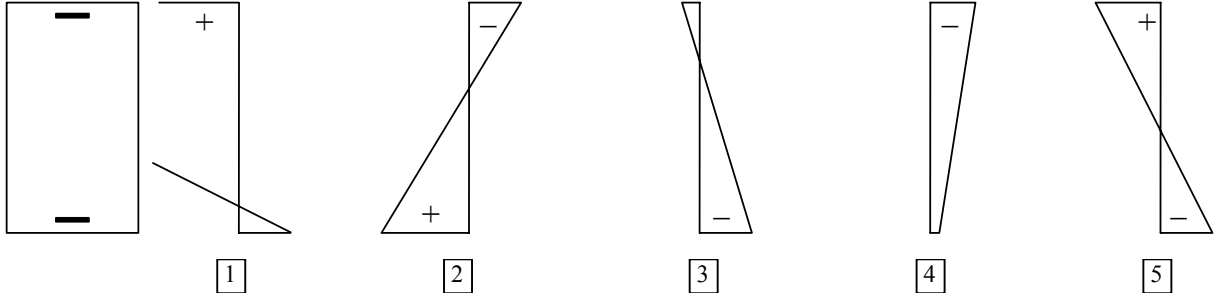
(16) Spiega in che modo determini il momento resistente della sezione, se è armata con le barre tese e compresse indicate all'inizio del compito (punti -1/+5)

(17) E quanto vale? (punti 0/+4) $M_{Rd} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kNm}$

Comportamento del materiale: non lineare

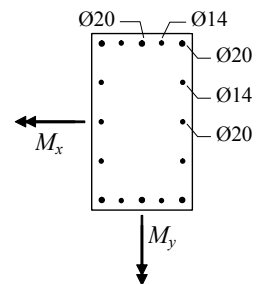
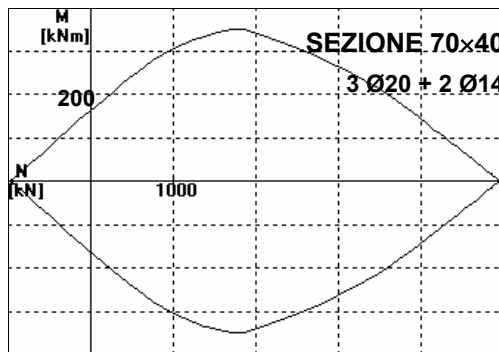
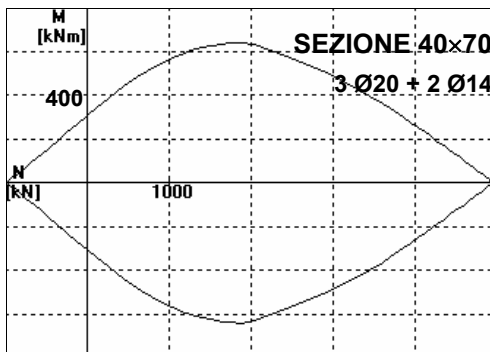
Flessione composta, a doppia armatura ($A_s = A'_s$)

- (18) Ragionando in maniera qualitativa o con calcoli semplici, indica quale diagramma limite di ε corrisponde, per la sezione armata come indicato all'inizio, alle caratteristiche di sollecitazione $M_{Rd} = -464$ kNm e $N_{Rd} = -2550$ kN (punti -1/+5)



- (19) Spiega in che modo calcoli l'armatura necessaria ($A_s = A'_s$) quando la sezione è soggetta alle caratteristiche di sollecitazione $M_{Ed} = +600$ kNm e $N_{Ed} = -700$ kN (punti -1/+5)

- (20) E quanto vale? (punti 0/+4) $A_s = A'_s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$



- (21) La sezione, armata in maniera simmetrica come indicato sopra, è sollecitata da $N = -2500$ kN, $M_x = 200$ kNm, $M_y = 250$ kNm. Effettua la verifica a pressoflessione deviata, usando i domini sopra riportati e spiegando chiaramente come operi. (punti -1/+8)

Matricola

Cognome e nome

data di nascita

020508
es. n.

In tutto il compito fai riferimento ai seguenti materiali:

calcestruzzo di classe C25/30

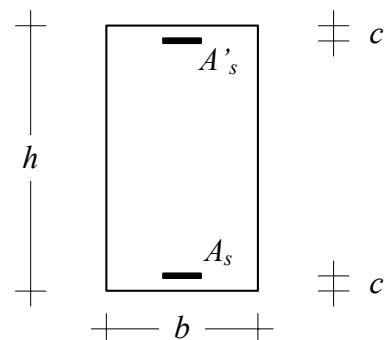
acciaio B450C

e fai riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14/1/08) e all'Eurocodice 2.

Fai riferimento alla sezione disegnata a fianco, con

$b = 50 \text{ cm}$ $h = 60 \text{ cm}$ $c = 4 \text{ cm}$

e armata, se non diversamente indicato, con $A_s = A'_s = 4 \text{ } \varnothing 20$.



Comportamento del materiale: elastico lineare con calcestruzzo resistente a trazione

- (1) Alla sezione, finora scarica, vengono applicati $M = +55 \text{ kNm}$ e $N = +100 \text{ kN}$ (trazione). Spiega in che modo determini il valore della massima tensione di trazione che insorge nel calcestruzzo subito dopo l'applicazione di M ed N (punti -1/+5)

- (2) E quanto vale? (punti 0/+4)

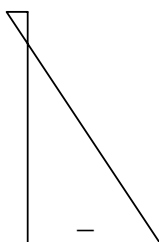
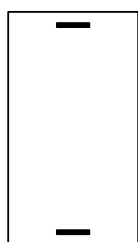
$\sigma_{c,\max} =$ MPa

- (3) Spiega in che modo determini il momento di fessurazione nel calcestruzzo (per $N = 0$) (punti -1/+5)

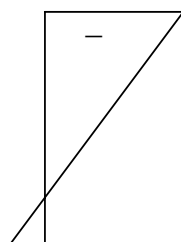
- (4) E quanto vale? (punti 0/+4)

$M_r =$ kNm

- (5) Ragionando solo in maniera qualitativa, senza calcoli, indica quale diagramma di σ corrisponde alle caratteristiche di sollecitazione $M = +75 \text{ kNm}$ e $N = -30 \text{ kN}$ (compressione) (punti -1/+5)



1



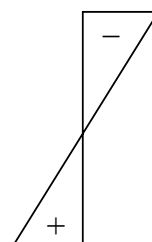
2



3



4



5

Comportamento del materiale: elastico lineare con calcestruzzo non resistente a trazione

Flessione semplice, a semplice armatura ($A'_s = 0$)

- (6) Spiega in che modo determini il massimo momento flettente (per il metodo delle tensioni ammissibili) che la sezione può portare se si è disposta un'adeguata armatura (punti -1/+5)

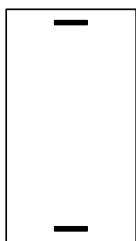
- (7) E quanto vale? (punti 0/+4) $M_{\max} = \underline{\hspace{2cm}}$ kNm

- (8) Spiega in che modo determini la massima tensione nel calcestruzzo se la sezione è soggetta a $M = 200$ kNm (le barre tese sono quelle indicate all'inizio del compito) (punti -1/+5)

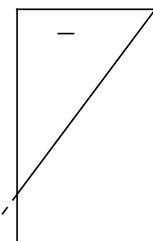
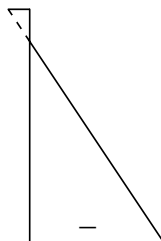
- (9) E quanto vale? (punti 0/+4) $\sigma_{c,\max} = \underline{\hspace{2cm}}$ MPa

Flessione composta, a doppia armatura ($A_s = A'_s$)

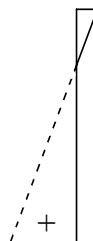
- (10) Ragionando solo in maniera qualitativa, senza calcoli, indica quale diagramma di σ corrisponde alle caratteristiche di sollecitazione $M = -175$ kNm e $N = -1200$ kN (punti -1/+5)



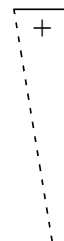
1



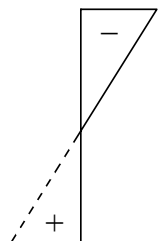
2



3



4



5

- (11) Spiega perché hai indicato quel diagramma (punti -1/+5)

Comportamento del materiale: non lineare

Flessione semplice

(12-15) La sezione è soggetta a un momento $M_{Ed} = 600$ kNm e devi progettare l'armatura.

(12) Spiega in che modo determini l'armatura tesa A_s (punti -1/+5)

(13) E quanto vale? (punti 0/+4) $A_s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

(14) Spiega in che modo determini l'armatura compressa A'_s (punti -1/+5)

(15) E quanto vale? (punti 0/+4) $A'_s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

.....

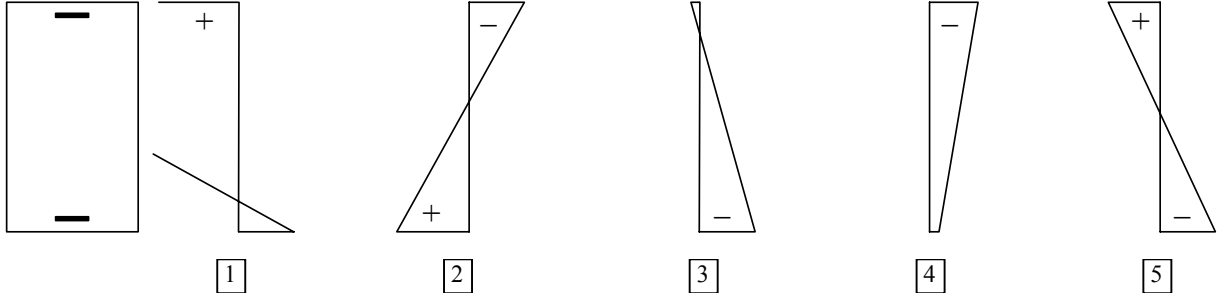
(16) Spiega in che modo determini il momento resistente della sezione, se è armata con le barre tese e compresse indicate all'inizio del compito (punti -1/+5)

(17) E quanto vale? (punti 0/+4) $M_{Rd} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kNm}$

Comportamento del materiale: non lineare

Flessione composta, a doppia armatura ($A_s = A'_s$)

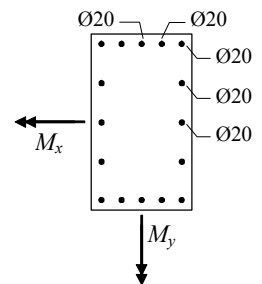
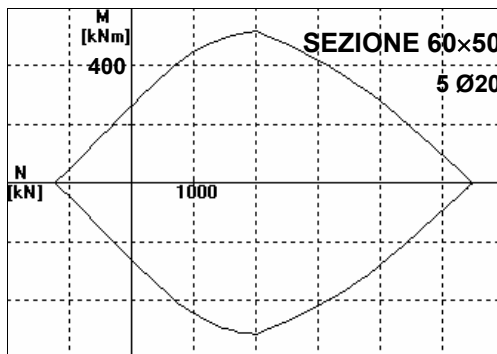
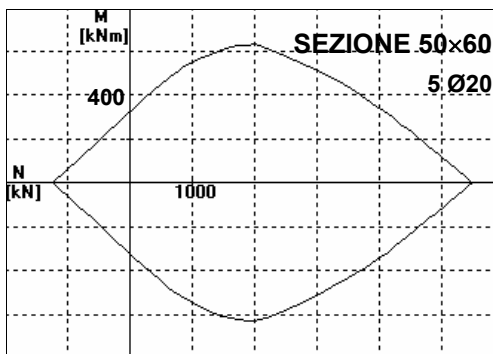
- (18) Ragionando in maniera qualitativa o con calcoli semplici, indica quale diagramma limite di ε corrisponde, per la sezione armata come indicato all'inizio, alle caratteristiche di sollecitazione $M_{Rd} = -560$ kNm e $N_{Rd} = -1780$ kN (punti -1/+5)



- (19) Spiega in che modo calcoli l'armatura necessaria ($A_s = A'_s$) quando la sezione è soggetta alle caratteristiche di sollecitazione $M_{Ed} = +700$ kNm e $N_{Ed} = -1300$ kN (punti -1/+5)

- (20) E quanto vale? (punti 0/+4)

$$A_s = A'_s = \boxed{} \text{ cm}^2$$



- (21) La sezione, armata in maniera simmetrica come indicato sopra, è sollecitata da $N = -3500$ kN, $M_x = 200$ kNm, $M_y = 250$ kNm. Effettua la verifica a pressoflessione deviata, usando i domini sopra riportati e spiegando chiaramente come operi. (punti -1/+8)