

- (1) Quale delle seguenti affermazioni relative alle deformazioni provocate dal ritiro non è giusta? (punti -1/+4)
- ☐ 1 provoca spesso lesioni per trazione nelle travi
 - ☐ 2 è tanto maggiore quanto più alta è la quantità di acqua nell'impasto
 - ☐ 3 è tanto maggiore quanto più alta è l'umidità dell'ambiente
 - ☐ 4 non genera stato tensionale nelle strutture isostatiche
 - ☐ 5 è influenzata dal rapporto tra superficie esposta e volume del calcestruzzo
- (2) Quale delle seguenti affermazioni relative alla deformazione massima del calcestruzzo non è giusta? (punti -1/+4)
- ☐ 1 la normativa impone valori di ϵ_{cu} minori di 0.0035 per i calcestruzzi di classe superiore al C50/60
 - ☐ 2 in presenza di compressione uniforme occorre far riferimento a ϵ_{c2} e non a ϵ_{cu}
 - ☐ 3 la presenza di una buona armatura in compressione aumenta il valore di ϵ_{cu}
 - ☐ 4 la presenza di una buona staffatura aumenta il valore di ϵ_{cu}
 - ☐ 5 *metti la croce qui se ritieni che tutte le affermazioni precedenti siano corrette*
- (3) Qual è la causa principale delle differenze dei risultati ottenuti progettando (per M ed N) sezioni e armature allo SLU anziché alle TA? (punti -1/+4)
- ☐ 1 c'è un risparmio perché allo SLU si fa lavorare il materiale ad una tensione maggiore
 - ☐ 2 l'armatura tesa dà un contributo maggiore se si usa lo SLU
 - ☐ 3 l'armatura compressa dà un contributo maggiore se si usa lo SLU
 - ☐ 4 la non linearità del calcestruzzo, usata allo SLU, consente risparmi
 - ☐ 5 *metti la croce qui se ritieni che non vi sia mai una sostanziale differenza*

Normalmente termini le barre di armatura con una lunghezza di ancoraggio l_b pari a 40 diametri. Indica se nei casi sotto indicati può essere necessaria una lunghezza maggiore (barra SI) oppure no (barra NO). (punti -1/+1 a risposta)

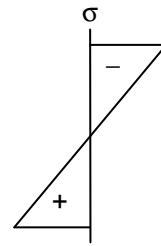
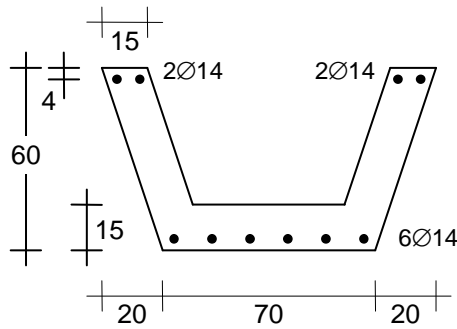
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| (4) la barra termina con un ancoraggio con piega a 90° | <input type="checkbox"/> 1 SI | <input type="checkbox"/> 2 NO |
| (5) la barra è a contatto con un'altra barra | <input type="checkbox"/> 1 SI | <input type="checkbox"/> 2 NO |
| (6) la barra lavora ad una tensione inferiore al massimo | <input type="checkbox"/> 1 SI | <input type="checkbox"/> 2 NO |
| (7) la barra fa parte dell'armatura superiore di una trave emergente | <input type="checkbox"/> 1 SI | <input type="checkbox"/> 2 NO |

- (8) Quale armatura metteresti in un pilastro di sezione 40×70 posto in un edificio in zona non sismica e con vento trascurabile e quindi soggetto sostanzialmente a solo sforzo normale? (punti -1/+4)

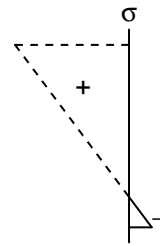
- ☐ 1 8 Ø14 (4 agli spigoli e gli altri sui lati lunghi)
- ☐ 2 10 Ø14 (4 agli spigoli, uno a metà di ciascun lato corto e gli altri sui lati lunghi)
- ☐ 3 4 Ø20 e 4 Ø14 (i Ø20 agli spigoli e i Ø14 sui lati lunghi)
- ☐ 4 4 Ø20 e 6 Ø14 (i Ø20 agli spigoli, un Ø14 a metà di ciascun lato corto e gli altri sui lati lunghi)
- ☐ 5 8 Ø20 (4 agli spigoli e gli altri sui lati lunghi)



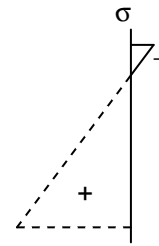
È disegnata qui sotto una sezione in cemento armato (calcestruzzo C25/30, acciaio B450C) e tre possibili diagrammi delle tensioni. Per ciascuno di questi indica a cosa si riferisce.



(A)



(B)



(C)



<p>(9) diagramma A (punti 0/+3)</p> <p>Modello di comportamento</p> <p><input type="checkbox"/> I stadio</p> <p><input type="checkbox"/> II stadio</p> <p>Sforzo normale</p> <p><input type="checkbox"/> trazione</p> <p><input type="checkbox"/> compressione</p> <p><input type="checkbox"/> $N = 0$</p> <p>Momento flettente</p> <p><input type="checkbox"/> positivo</p> <p><input type="checkbox"/> negativo</p> <p><input type="checkbox"/> $M = 0$</p>	<p>(10) diagramma B (punti 0/+3)</p> <p>Modello di comportamento</p> <p><input type="checkbox"/> I stadio</p> <p><input type="checkbox"/> II stadio</p> <p>Sforzo normale</p> <p><input type="checkbox"/> trazione</p> <p><input type="checkbox"/> compressione</p> <p><input type="checkbox"/> $N = 0$</p> <p>Momento flettente</p> <p><input type="checkbox"/> positivo</p> <p><input type="checkbox"/> negativo</p> <p><input type="checkbox"/> $M = 0$</p>	<p>(11) diagramma C (punti 0/+3)</p> <p>Modello di comportamento</p> <p><input type="checkbox"/> I stadio</p> <p><input type="checkbox"/> II stadio</p> <p>Sforzo normale</p> <p><input type="checkbox"/> trazione</p> <p><input type="checkbox"/> compressione</p> <p><input type="checkbox"/> $N = 0$</p> <p>Momento flettente</p> <p><input type="checkbox"/> positivo</p> <p><input type="checkbox"/> negativo</p> <p><input type="checkbox"/> $M = 0$</p>
---	--	--

(12) Con riferimento alla sezione sopra indicata, spiega come faresti a valutare *in maniera rigorosa* il momento M_{Rd} (momento resistente allo SLU) *positivo*. (punti 0/+5)

Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati

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



$M_{Rd} = \underline{\hspace{2cm}}$ kNm

- (14) Con riferimento alla sezione indicata nella pagina precedente, spiega come faresti a valutare *in maniera approssimata* allo SLU il massimo momento flettente M_{Rd} *positivo* che la sezione, con adeguata armatura, potrebbe portare. (punti 0/+4)

Indica formule e valori utilizzati

- (15) E quanto vale? (punti 0/+3)



$M_{Rd} =$ kNm

- (16) Con riferimento alla sezione indicata nella pagina precedente ed al momento M_{Rd} *positivo* indicato al quesito precedente, spiega come faresti a progettare l'armatura tesa necessaria per tale momento flettente. (punti 0/+4)

Indica formule e valori utilizzati

- (17) E quanto vale? (punti 0/+3)



$A_s =$ cm²

- (18) Una trave a spessore, di sezione 70×28, con copriferro $c=4$ cm, realizzata con calcestruzzo C25/30 e acciaio B450C, deve portare un momento flettente $M_{Ed}=180$ kNm. Supponendo di aver disposto l'armatura tesa necessaria, spiega come progettare l'area di armatura compressa da disporre. (punti 0/+4)

Indica formule e valori utilizzati

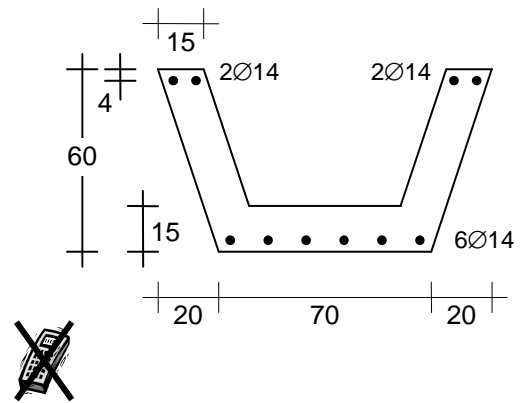
- (19) E quanto vale? (punti 0/+3)



$A'_s =$ cm²

Fai riferimento alla sezione disegnata qui a fianco (che è la stessa già vista nelle pagine precedenti), da verificare con il *metodo delle tensioni ammissibili*.

Per le coppie $M-N$ di seguito indicate, ricordando che N positivo indica trazione e che il momento M è valutato rispetto al baricentro della sezione di solo calcestruzzo, indica se la sezione è tutta tesa, parzializzata (compressa superiormente o inferiormente) o tutta compressa.



(20) $N = +1000$ kN, $M = -200$ kNm (punti -1/+3)

☐ 1 tutta tesa ☐ 2 parzializzata (compressa sup) ☐ 3 parzializzata (compressa inf) ☐ 4 tutta compressa

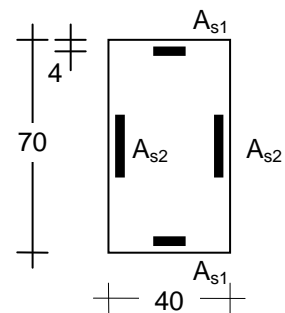
(21) $N = -1000$ kN, $M = +200$ kNm (punti -1/+3)

☐ 1 tutta tesa ☐ 2 parzializzata (compressa sup) ☐ 3 parzializzata (compressa inf) ☐ 4 tutta compressa

Fai riferimento alla sezione disegnata qui a fianco (con calcestruzzo C25/30 e acciaio B450C), da verificare con il *metodo degli stati limite*.

La sezione è soggetta ad uno sforzo normale di compressione $N_{Ed} = -600$ kN ed ai momenti $M_{Ed,x} = 300$ kNm e $M_{Ed,y} = 120$ kNm. La sezione è stata già verificata per il momento $M_{Ed,y}$ (quello che la sollecita “di piatto”) ed è stata disposta una quantità di armatura A_{s2} tale da sopportare un momento $M_{Rd,y} = 250$ kNm.

Devi progettare l’armatura sul lato corto A_{s1} .



Per farlo devi calcolare preliminarmente le seguenti quantità: (punti 0/+3 a risposta)

(22) $N_{c,max} =$ _____ kN

(23) $M_{c,max} =$ _____ kNm

(24) Spiega come procedi (punti -1/+5)

Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati

(25) E quanto vale A_{s1} ? (punti 0/+4)



$A_{s1} =$ _____ cm²