

Prima di cominciare, scrivi il tuo numero di matricola, cognome, nome e data di nascita nello spazio appositamente predisposto.

Rispondi usando una penna nera o blu (non una penna di colore diverso o una matita). Scrivi le parole e i numeri in bella grafia (risposte difficili da interpretare non saranno prese in considerazione).

Le domande possono essere di due tipi:

- domande con risposta da scegliere tra quelle indicate; devi rispondere sbarrando con una croce (ben evidente) la risposta prescelta
- domande che richiedono un risultato numerico: scrivi il risultato nello spazio predisposto, usando un numero adeguato di cifre significative.

Esempi



$$\sigma_s = \boxed{129.2} \text{ MPa}$$

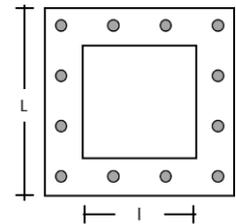
(punti 4)

il punteggio in caso di risposta esatta è 4

Dopo ciascuna domanda è indicato, con carattere più piccolo, il punteggio che viene assegnato se la risposta è corretta.

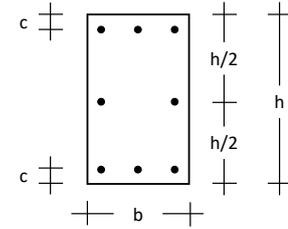
Per tutti gli 8 quesiti fai riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018) ed ove necessario all'Eurocodice 3 (UNI EN 1993-1-1, agosto 2005).

Per le domande che seguono fai riferimento alla sezione scatolare disegnata in figura, realizzata in calcestruzzo C25/30. Il lato esterno della sezione ha dimensione $L = 60$ cm e quello interno $l = 40$ cm. La sezione è armata con 12 $\phi 18$ realizzati in acciaio B450 C.



- (1) Determina il valore di sforzo normale N che determina il raggiungimento dello stato limite di fessurazione della sezione: (punti 4)
 1 341.2 kN 2 393.9 kN 3 447.6 kN 4 499.3 kN 5 561.4.0 kN
- (2) Considera la sezione al II stadio di comportamento, soggetta uno sforzo normale $N = -1700$ kN per effetto di carichi in combinazione quasi permanente. Indica (in valore assoluto) il rapporto tra la tensione nel calcestruzzo e il valore limite di tensione di compressione nel calcestruzzo in presenza di carichi in combinazione quasi permanente: (punti 3)
 1 0.47 2 0.61 3 0.79 kN 4 0.92 5 >1
- (3) Indica il massimo valore di sforzo normale N di trazione che determina il raggiungimento dello stato limite di tensioni in esercizio in presenza di carichi in combinazione rara: (punti 4)
 1 489.1 kN 2 751.0 kN 3 1099.0 kN 4 1220.3 kN 5 1465.8 kN
- (4) Indica il valore dello sforzo normale resistente di trazione (allo SLU) (punti 4)
 1 1194.9 kN 2 1989.3 kN 3 2594.9 kN 4 3294.7 kN 5 4035.0 kN

Per le domande che seguono fai riferimento alla sezione disegnata a lato. Il calcestruzzo è di classe C25/30 e l'acciaio è B450C. La base b è pari a 40 cm. L'altezza h è pari a 60 cm. L'armatura è realizzata come in figura con barre $\phi 16$. Il copriferro è $c = 4$ cm. Rispondi alle domande che seguono supponendo la sezione soggetta a momento flettente negativo.



- (5) Supponi che la sezione sia nel I stadio di comportamento e calcola la tensione nell'armatura superiore per effetto di un momento negativo pari a -50 kNm (punti 4)
- 1 -24.2 MPa
 2 -7.7 MPa
 3 10.69 MPa
 4 28.6 MPa
 5 40.3 MPa
- (6) Supponi che la sezione sia nel II stadio di comportamento e calcola la tensione massima di compressione nel calcestruzzo per effetto di un momento negativo pari a -265 kNm (punti 4)
- 1 2.0 MPa
 2 -16.7 MPa
 3 -20.1 MPa
 4 -29.5 MPa
 5 -41.8 MPa
- (7) Supponi che la sezione sia nel III stadio di comportamento, considera una diagramma di deformazioni con deformazione pari a ϵ_{cu} al bordo inferiore ed asse neutro ad una distanza di 15 cm dal bordo inferiore. Quindi calcola il momento risultante delle tensioni. (punti 4)
- 1 -74.0 kNm
 2 -100.1 kNm
 3 -128.3 kNm
 4 -160.1 kNm
 5 -202.7 kNm
- (8) Considera la figura sopra e trascura la presenza delle armature di parete. Indica il valore di r' da inserire nella formula di progetto a flessione di una sezione a doppia armatura in calcestruzzo di classe C25/30 assumendo $x/d=0.25$ e una percentuale di armatura compressa $u=45\%$ (punti 4)

$$r' = \boxed{0.0146}$$