

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



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

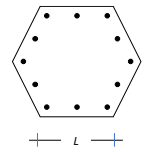
(punti 4)

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 2 (UNI EN 1992-1-1, novembre 2005).

Per le domande (1) e (2) fai riferimento alla sezione in c.a. disegnata a lato. La sezione è realizzata con calcestruzzo **C25/30**, ha la forma di un esagono regolare di lato L ed è armata con **12 $\phi 12$** in acciaio **B450C**.



- (1) Considera uno sforzo normale agente di trazione $N = 300 \text{ kN}$ e determina il valore minimo da assegnare al lato L della sezione affinché essa non si fessuri: (punti 4)

$$L = \boxed{24.7} \text{ cm}$$

- (2) Considera adesso per la sezione esagonale il lato L determinato al punto (1) e l'armatura assegnata sopra. Quindi determinane la resistenza a trazione per verifica allo SLU: (punti 3)

☒ 531.1 kN ☐ 722.8 kN ☐ 944.1 kN ☐ 1194.9 kN ☐ 1343.5 kN

Per le domande (3) e (4) considera una struttura a **4 piani**. Ad ogni piano è presente un solaio rettangolare di dimensioni **8.5 x 8.0 m²** sostenuta da quattro pilastri quadrati **25x25** armati con **4 $\phi 12$** . I materiali calcestruzzo **C25/30** e acciaio **B450C**. Il carico viene ripartito equamente tra i 4 pilastri, che sono posti ai vertici del solaio, e determina **solo** sforzo normale di compressione. I valori caratteristici dei carichi permanenti e variabili sono $g_k = 5.0 \text{ kN/m}^2$ e q_k .

- (3) Determina il massimo valore che q_k può assumere in modo che il generico pilastro del **primo piano** soddisfi la verifica allo SLU: (punti 4)

☐ 1.79 kN/m² ☐ 3.24 kN/m² ☐ 4.06 kN/m² ☐ 5.14 kN/m² ☒ 6.08 kN/m²

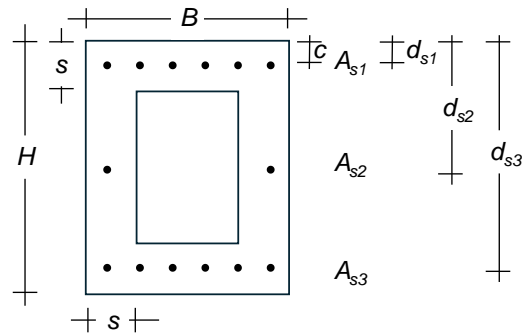
- (4) Assumi adesso $q_k = 5.0 \text{ kN/m}^2$ ed esegui la verifica delle tensioni in esercizio per combinazione di carico rara del generico pilastro. È soddisfatta? (punti 3)

☒ SI

☐ NO

Fai riferimento alla sezione scatolare mostrata in figura realizzata in calcestruzzo **C25/30**. Le armature sono realizzate in acciaio **B450C**. Si riportano di seguito i dati geometrici della sezione in calcestruzzo e quelli delle armature.

B = 30 cm **A_{s1} = 6 ϕ 16** **d_{s1} = c**
H = 60 cm **A_{s2} = 2 ϕ 16** **d_{s2} = H/2**
c = 4 cm **A_{s3} = 6 ϕ 16** **d_{s3} = d**
s = 6 cm



- (5) Considera la sezione nel I stadio di comportamento e calcola la tensione di trazione nelle armature più tese σ_{ct} per effetto di un momento flettente positivo **$M = 120.0$ kNm**?

(punti 4)

☐ 25.50 MPa ☐ 33.84 MPa ☒ 41.50 MPa ☐ 52.33 MPa ☐ 59.90 MPa

Considera la sezione al II stadio di comportamento, soggetta a carichi di lunga durata:

- (6) Determina la distanza dell'asse neutro dal bordo più compresso:

(punti 4)

$X = \underline{20.0}$ cm

- (7) Considerata la posizione dell'asse neutro precedentemente determinata, calcola il valore del momento M positivo che porta la sezione in calcestruzzo al limite del II stadio di comportamento per effetto di carichi in combinazione rara:

(punti 4)

☐ 169 kNm ☒ 263 kNm ☐ 284 kNm ☐ 310 kNm ☐ 401 kNm

- (8) Considera adesso la sezione al III stadio di comportamento e una distanza dell'asse neutro dal bordo compresso (superiore) **$X = 7.301$ cm**. Calcola il M_{Rd} della sezione allo SLU (punti 4)

$M_{Rd} = \underline{289.1}$ kNm