

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 tre tipi:

- domande con risposta da scegliere tra quelle indicate; in questo caso dovresti sempre essere in grado di trovare la risposta senza consultare libri (in genere senza calcoli; talvolta con calcoli semplicissimi): devi rispondere sbarrando con una croce (ben evidente) la risposta prescelta
- domande che richiedono una risposta scritta: la risposta deve essere sintetica ma completa e deve contenere anche i valori utilizzati per i dati non forniti nella domanda; scrivi la risposta dentro il riquadro predisposto
- domande che richiedono un risultato numerico: scrivi il risultato nello spazio predisposto, usando un numero adeguato di cifre significative.

Esempi

1 2 3 4

La formula $F_{b,Rd} = k \alpha d t \frac{f_{tk}}{\gamma_{M2}}$
con $d = 17 \text{ mm}$ e $\gamma_{M2} = 1.25$

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

(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.

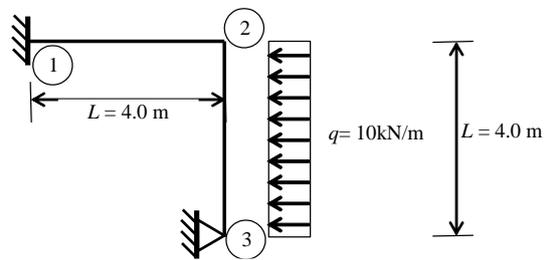
Per tutti i 20 quesiti fai riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) ed ove necessario all'Eurocodice 2 (UNI EN 1992-1-1, novembre 2005).

Indica se ciascuna delle seguenti affermazioni è vera o falsa (per ciascuna domanda punti 2)

- (1) In presenza di tenso-flessione, la sezione al II stadio di comportamento è parzializzata se il centro di sollecitazione è esterno al nocciolo della sezione omogenizzata vero falso
- (2) I domini MN allo SLU si costruiscono imponendo sempre che la deformazione massima nel calcestruzzo sia pari a ϵ_{cu} vero falso
- (3) In presenza di torsione, il valore di $\cotg\theta$ deve essere compreso tra 1.0 e 2.5 vero falso
- (4) In un elemento armato a taglio, un'opportuna armatura di parete consente di sopportare la trazione che nasce per effetto del taglio vero falso
- (5) In un elemento armato a taglio, la resistenza a taglio $V_{Rd,max}$ del solo calcestruzzo si riduce al crescere del valore di $\cotg\theta$ vero falso
- (6) In presenza di torsione T , taglio V e momento flettente M : (punti 3)
 - si adotta un dominio di resistenza approssimabile ad una parabola nel piano T - V
 - si progetta il passo delle staffe indipendentemente per V e T e si assume il valore minimo
 - si progetta l'armatura longitudinale indipendentemente per M , V e T e si assume il valore massimo
 - nessuna delle risposte precedenti è vera

- (7) Nelle verifiche allo SLE (punti 3)
- 1 per ridurre l'ampiezza delle fessure è consigliabile limitare il diametro delle staffe
 - 2 dopo la fessurazione di una sezione, il calcestruzzo continua a trasmettere tensioni nella zona tesa dell'elemento
 - 3 per limitare gli spostamenti, il rapporto l/h deve essere contenuto entro un valore limite che dipende solo dal sistema strutturale
 - 4 nessuna delle risposte precedenti è vera
- (8) In una sezione parzializzata, nel calcolo delle tensioni tangenziali con la formula di Jourawsky (punti 3)
- 1 occorre valutare il momento statico della sezione reagente omogeneizzata rispetto all'asse neutro
 - 2 occorre preliminarmente calcolare il baricentro della sezione omogeneizzata
 - 3 non è necessario considerare eventuale presenza di sforzo normale e momento
 - 4 nessuna delle risposte precedenti è vera

Per le domande che seguono fai riferimento allo schema statico raffigurato a fianco. Tutte le aste sono realizzate con lo stesso materiale di modulo elastico E ed hanno lo stessa sezione trasversale con momento d'inerzia I .

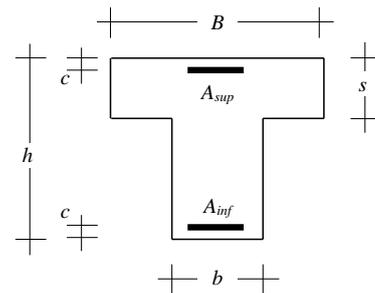


- (9) Applicando il metodo degli spostamenti, indica quanto vale la rotazione nel nodo 2 (positiva se antioraria): (punti 3)
- 1 $-11.43/EI$
 - 2 $-7.62/EI$
 - 3 0.0
 - 4 $+7.62/EI$
 - 5 $+11.43/EI$
- (10) Indica quanto vale il coefficiente di ripartizione dell'estremo 2 dell'asta 1-2 per l'applicazione del metodo di Cross: (punti 2)

Per le domande che seguono fai riferimento ad una sezione rettangolare di base $b = 40$ cm ed altezza $h = 60$ cm. Il copriferro è $c = 4$ cm. Il calcestruzzo è di classe C25/30 e l'acciaio è un B450C. L'armatura inferiore A_{inf} è realizzata con 4 $\phi 16$ e quella superiore A_{sup} è realizzata con 4 $\phi 16$. Supponi che la sezione sia soggetta ad uno sforzo normale di compressione $N = -800$ kN ed un momento flettente M che tende le fibre inferiori.

- (11) Quanto vale il momento flettente M_r che, in presenza dello sforzo normale assegnato, provoca la fessurazione della sezione (punti 4)
- 1 107.9 kNm
 - 2 127.0 kNm
 - 3 151.6 kNm
 - 4 173.9 kNm
 - 5 201.3 kNm
- (12) Per una verifica allo stato limite di tensioni in esercizio (II stadio), assumendo $M = 80$ kNm, quanto vale la tensione massima di compressione nel calcestruzzo σ_c : (punti 3)
- 1 -15.34 MPa
 - 2 -11.21 MPa
 - 3 -9.03 MPa
 - 4 -6.65 MPa
 - 5 -5.72 MPa
- (13) ... e quanto vale la tensione nell'armatura inferiore: (punti 3)
- 1 -28.71 MPa
 - 2 -19.67 MPa
 - 3 -10.10 MPa
 - 4 6.60 MPa
 - 5 21.13 MPa

Per le domande che seguono fai riferimento alla sezione a T disegnata a lato. Il calcestruzzo è di classe C25/30 e l'acciaio è un B450C. Le basi sono $B = 60$ cm e $b = 25$ cm. L'altezza h è pari a 60 cm e lo spessore dell'ala s è di 10 cm. L'armatura inferiore A_{inf} è realizzata con 5 $\phi 18$ e quella superiore A_{sup} è realizzata con 3 $\phi 18$. Il copriferro è $c = 4$ cm. Supponi infine che la sezione sia soggetta ad un diagramma lineare di deformazioni che la porta allo SLU per flessione composta con deformazione al bordo superiore pari a ϵ_{cu} e posizione dell'asse neutro $X = 30$ cm.



- (14) Determina lo sforzo normale, risultante delle tensioni, corrispondente al diagramma di deformazioni assegnato: (punti 4)

$$N = \boxed{} \text{ kN}$$

- (15) Determina il momento flettente rispetto al baricentro geometrico della sezione, risultante delle tensioni, corrispondente al diagramma di deformazioni assegnato: (punti 4)

$$M = \boxed{} \text{ kN}$$

- (16) Considera una trave con la stessa sezione trasversale degli esercizi precedenti e determina il massimo valore di $V_{Rd,max}$ (che determina lo schiacciamento del calcestruzzo) nel rispetto dei limiti delle NTC08 su $\cot \theta$: (punti 3)

1 371.6 kN 2 401.5 kN 3 446.3 kN 4 478.9 kN 5 512.3 kN

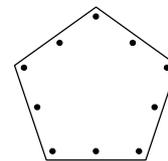
- (17) Supponendo che la trave sia armata a taglio con staffe $\phi 8/10$, determina il massimo valore di $V_{Rd,s}$ (che determina lo snervamento delle staffe) nel rispetto dei limiti delle NTC08 su $\cot \theta$: (punti 3)

1 247.4 kN 2 301.8 kN 3 330.4 kN 4 401.5 kN 5 495.7 kN

- (18) Infine, determina il taglio resistente della sezione V_{Rd} nel rispetto dei limiti delle NTC08 su $\cot \theta$: (punti 4)

1 317.0 kN 2 343.5 kN 3 371.0 kN 4 402.6 kN 5 443.5 kN

Per le domande che seguono fai riferimento alla sezione pentagonale (regolare) disegnata a fianco sollecitata solo a torsione. I materiali sono calcestruzzo C25/30 e acciaio B450C. Il lato è lungo 20 cm. Il copriferro è 4 cm. L'armatura longitudinale è realizzata con 10 barre $\phi 16$. L'armatura trasversale è realizzata con staffe $\phi 8/15$.



- (19) Determina il massimo valore di $T_{Rd,max}$ (che determina lo schiacciamento del calcestruzzo) nel rispetto dei limiti delle NTC08 su $\cot \theta$: (punti 4)

1 19.6 kNm 2 41.2 kNm 3 63.7 kNm 4 108.4 kNm 5 162.9 kNm

- (20) Inoltre, determina il massimo valore di $T_{Rd,s,st}$ (che determina lo snervamento delle staffe) nel rispetto dei limiti delle NTC08 su $\cot \theta$: (punti 4)

1 22.7 kNm 2 52.1 kNm 3 104.2 kNm 4 184.5 kNm 5 304.7 kNm