



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, INFORMATICA E DELLE TECNOLOGIE AERONAUTICHE  
CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

CORSO DI TECNICA DELLE COSTRUZIONI  
PROF. ING. STEFANO DE SANTIS

**ELENCO NON ESAUSTIVO DELLE POSSIBILI DOMANDE DI ESAME**  
ANNO ACCADEMICO 2023-2024

Questo elenco raccoglie alcune possibili domande inerenti gli argomenti inclusi nel programma di esame. L'elenco qui proposto è fornito agli studenti come strumento di supporto allo studio e alla autovalutazione del livello di preparazione. Esso è da considerarsi puramente esemplificativo e assolutamente non esaustivo delle domande che potrebbero essere poste nella prova di esame scritta e/o nel colloquio orale. Di ogni espressione matematica lo studente deve dimostrare di saper svolgere correttamente l'analisi dimensionale.

- [1] Quali sono le principali normative tecniche per la progettazione delle strutture in Italia ed in Europa?
- [2] Cos'è il metodo degli Stati Limite? Cos'è uno Stato Limite? Quanti e quali Stati Limite esistono?
- [3] Definire lo spazio degli stati e la superficie di stato limite. Quante dimensioni hanno l'uno e l'altra?
- [4] In che senso il metodo degli Stati Limite è detto semi-probabilistico?
- [5] Cosa si intende per domanda e capacità di prestazione?
- [6] Cosa si intende per valore caratteristico di una azione e di una resistenza?
- [7] Cosa si intende per coefficiente parziale?
- [8] Cosa si intende per valore di calcolo (o di progetto) di una azione e di una resistenza? Come si calcolano?
- [9] Come vengono combinate fra loro le azioni per una verifica agli SL?
- [10] Quante e quali combinazioni esistono per lo SLU e per lo SLE?
- [11] Cosa sono i coefficienti di combinazione? In che intervallo varia il loro valore?
- [12] Che valori assumono i coefficienti parziali delle azioni?
- [13] Cosa si intende per effetto favorevole e sfavorevole di una azione?
- [14] Cos'è il diagramma di inviluppo di una caratteristica di sollecitazione?
- [15] In quale capitolo le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) 2018 definiscono gli Stati Limite?
- [16] In quale capitolo le NTC2018 definiscono i criteri per la combinazione delle azioni?
- [17] In base a quali criteri vengono classificate le azioni sulle costruzioni?
- [18] Qual è il peso per unità di volume dei principali materiali da costruzione (ad es. calcestruzzo armato e non armato, acciaio, legno, tufo, granito, laterizio)?
- [19] Qual è il sovraccarico per le principali categorie d'uso delle costruzioni (ad es. civili abitazioni, uffici, scale/balconi, biblioteche)?
- [20] Come si determina l'azione della neve? Cos'è e che valori assume il coefficiente di forma delle coperture?
- [21] Come si determina l'azione del vento? Cos'è e che valori assume il coefficiente di pressione?
- [22] In quale capitolo le NTC2018 definiscono le azioni?
- [23] Quali sono gli elementi chimici presenti nell'acciaio?
- [24] Qual è il modulo elastico dell'acciaio?
- [25] Qual è il peso per unità di volume dell'acciaio?
- [26] Quanto valgono la tensione di snervamento e di rottura dell'acciaio, in funzione della classe?
- [27] Tracciare il legame tensione-deformazione dell'acciaio e descriverne le fasi, anche in presenza di cicli di scarico-ricarico.
- [28] Quanto valgono i coefficienti di sicurezza parziali che la norma fornisce per la resistenza dell'acciaio?
- [29] Come si verifica, ai sensi delle NTC2018, un elemento in acciaio teso?
- [30] Cos'è una trave reticolare? Descrivere gli elementi che la costituiscono.
- [31] Quali condizioni devono essere soddisfatte (in termini di vincoli esterni, vincoli interni tra aste e posizione dei carichi esterni) affinché le aste di una trave reticolare possano essere considerate soggette a soli sforzi normali?
- [32] Descrivere i metodi per la determinazione degli sforzi nelle aste di una trave reticolare.
- [33] Quante classi di sezioni in acciaio esistono? In base a cosa viene classificata una sezione di acciaio?
- [34] Come si effettua la verifica a flessione semplice retta di una sezione in acciaio ai sensi delle NTC2018?
- [35] Definire il guadagno plastico. Dimostrare la formula per il calcolo del guadagno plastico per sezioni doppiamente simmetriche.
- [36] Calcolare il guadagno plastico, il modulo di resistenza elastico, il modulo di resistenza plastico, il momento resistente elastico ed il momento resistente plastico per una sezione rettangolare.
- [37] Indicare il valore del guadagno plastico per una sezione IPE.
- [38] Definire l'efficienza di una sezione inflessa.
- [39] Indicare la correlazione tra guadagno plastico ed efficienza per una sezione inflessa.
- [40] Rappresentare il profilo delle deformazioni e delle tensioni per una sezione inflessa sottoposta ad un momento flettente pari al momento resistente elastico e al momento resistente plastico.
- [41] Enunciare il criterio di resistenza di Von Mises.
- [42] Definire la tensione ideale.
- [43] Dimostrare la formula per la verifica di sezioni in acciaio nei confronti dello SLU per taglio, secondo un calcolo elastico e secondo un calcolo plastico.
- [44] Dimostrare la formula per il calcolo dell'area resistente a taglio per profilati IPE ed HE caricati nel piano dell'anima.

- [45] Come si effettua la verifica allo SLU di una sezione in acciaio sollecitata a flessione e taglio?
- [46] In quali casi si tiene conto dell'interazione tra taglio e momento flettente nelle verifiche allo SLU di profilati in acciaio?
- [47] Rappresentare lo spazio degli stati e la superficie di SL di una sezione in acciaio soggetta a taglio e flessione.
- [48] Che cosa si intende per posizione di equilibrio stabile, asintoticamente stabile e instabile?
- [49] Che cosa si intende per non linearità geometrica?
- [50] Che cosa si intende per teoria del secondo ordine?
- [51] Cosa si intende per effetti del secondo ordine positivi o negativi in relazione alla deformabilità della struttura o al tipo di azioni?
- [52] In quali casi è necessario ricorrere alla teoria del secondo ordine per non commettere errori a sfavore di sicurezza nella valutazione del livello di sicurezza, dello stato tensionale e degli spostamenti?
- [53] Descrivere la trave di Eulero e l'equazione che ne rappresenta l'equilibrio.
- [54] Descrivere i percorsi di equilibrio di un'asta compressa.
- [55] Dimostrare la formula per il calcolo del carico critico euleriano.
- [56] Come si tiene conto dell'eccentricità del carico ai fini della determinazione del carico critico?
- [57] Come si tiene conto della deformata iniziale ai fini della determinazione del carico critico?
- [58] Come si generalizza la trattazione per il calcolo del carico critico euleriano nel caso di vincoli di estremità qualsiasi?
- [59] Definire la snellezza, il raggio giratore di inerzia e la lunghezza di libera inflessione.
- [60] Definire la snellezza critica e la snellezza adimensionale.
- [61] Tracciare l'iperbole euleriana per aste perfette.
- [62] Tracciare l'iperbole euleriana per aste perfette normalizzata.
- [63] Qual è il significato fisico di snellezza critica?
- [64] Scrivere l'equazione di equilibrio della trave di Eulero soggetta ad uno sforzo normale e ad un momento flettente esterno.
- [65] Scrivere l'equazione di equilibrio della trave di Eulero in forma approssimata attraverso lo sviluppo in serie della funzione spostamento  $v(x)$  e momento  $M_0(x)$ .
- [66] Dimostrare l'effetto di amplificazione di deformazioni, sollecitazioni flettenti e tensioni normali dovuta agli effetti del II ordine.
- [67] Come si tiene conto dell'interazione tra la crisi per instabilità e quella per snervamento nelle aste imperfette?
- [68] Come si effettua la verifica di stabilità ai sensi delle NTC2018?
- [69] Dimostrare la formulazione di normativa per la verifica di stabilità.
- [70] Tracciare l'iperbole euleriana per aste imperfette.
- [71] Che cos'è il coefficiente di imperfezione? Come viene determinato?
- [72] Come si effettua la verifica di un'asta pressoinflessa ai sensi delle NTC2018, nei casi di pressoflessione retta e deviata?
- [73] Come si progetta un'asta compressa?
- [74] Che differenze intercorrono tra il modello di trave di Bernoulli e quello di Timoshenko?
- [75] Scrivere il problema di Eulero in presenza di deformabilità a taglio.
- [76] Come si determina la snellezza di un'asta costituita da più profili accoppiati?
- [77] Cosa si intende per snellezza equivalente?
- [78] Dimostrare l'espressione per il calcolo della snellezza equivalente.
- [79] Come si effettua la verifica di stabilità di un'asta costituita da più profili accoppiati?
- [80] Quanto vale il coefficiente di sicurezza parziale per le verifiche nei confronti dello SLU per instabilità?
- [81] Che differenza c'è tra una unione bullonata con coprigiunto ed una flangiata?
- [82] In una unione trave-colonna, quali componenti di sollecitazione vengono trasferite nel caso in cui l'unione sia con coprigiunto oppure flangiata?
- [83] Cos'è l'asse di truschinaggio?
- [84] Cos'è il momento parassita?
- [85] L'area resistente di un bullone di diametro  $d$  equivale all'area di un cerchio di diametro  $d$ ?
- [86] Quante classi di bulloni esistono?
- [87] Quanto vale la resistenza a snervamento e a rottura di un bullone?
- [88] In quale capitolo delle NTC2018 si trovano le classi dei bulloni e le relative resistenze?
- [89] In quale capitolo delle NTC2018 si trovano le verifiche sulle unioni bullonate e saldate?
- [90] Quante e quali verifiche devono essere eseguite su una unione coprigiunto?
- [91] Quante e quali verifiche devono essere eseguite su una unione con flangiata?
- [92] Quante e quali verifiche devono essere eseguite su una unione con saldata?
- [93] Scrivere e commentare la formula per la verifica a tranciamento sui bulloni.
- [94] Scrivere e commentare la formula per la verifica a rifollamento della lamiera.
- [95] Da cosa dipendono i coefficienti  $\alpha$  e  $k$  per il calcolo della resistenza al rifollamento?
- [96] Scrivere e commentare la formula per la verifica dei bulloni di una unione flangiata.
- [97] Scrivere e commentare la formula per la verifica a punzonamento della lamiera.
- [98] Dimostrare la formula per il calcolo del taglio indotto sui bulloni dal momento parassita.
- [99] Scrivere e commentare la formula per la determinazione dello sforzo assiale sui bulloni di una unione flangiata.
- [100] Scrivere e commentare la formula per la determinazione della resistenza a trazione dei bulloni.
- [101] Quanto vale il coefficiente di sicurezza parziale per le verifiche allo SLU delle unioni bullonate?
- [102] Tracciare e commentare il dominio di stato limite per un bullone soggetto a taglio e trazione. Indicare la superficie di SL, il dominio *safe* e quello *failure*.
- [103] Enunciare e commentare le prescrizioni geometriche sulla posizione dei fori per le unioni bullonate e sul diametro dei bulloni.
- [104] Quanti e quali tipi di unioni saldate esistono? Come devono essere svolte le verifiche per ciascuna di esse ai sensi delle NTC2018?
- [105] Definire la sezione di gola di una unione saldata a cordoni d'angolo.
- [106] Scrivere e commentare le formule per le verifiche sulle unioni saldate alle tensioni (nella sezione di gola e nella sezione di gola ribaltata) e in forza.
- [107] Quali sono i vantaggi e gli svantaggi di una unione saldata e di una unione bullonata in termini di lavorabilità, rapidità di esecuzione, garanzia di affidabilità del risultato?

- [108] Come si calcolano le sollecitazioni su una unione saldata? Quali semplificazioni vengono generalmente poste alla base di questo calcolo?
- [109] Quali sono le ipotesi costitutive sul comportamento meccanico dei bulloni e delle piastre per il calcolo dello sforzo di taglio indotto sui bulloni dal momento parassita?
- [110] Quali sono le ipotesi costitutive sul comportamento meccanico dei bulloni e delle piastre per il calcolo dello sforzo assiale indotto sui bulloni di una unione flangiata da un momento flettente esterno?
- [111] Descrivere le componenti del calcestruzzo e le loro proporzioni in peso ed in volume.
- [112] Descrivere la funzione degli inerti e le caratteristiche che devono avere per ottenere un buon calcestruzzo.
- [113] Descrivere la curva granulometrica degli aggregati del cls.
- [114] Descrivere la funzione dell'acqua di impasto e le caratteristiche che deve avere per ottenere un buon calcestruzzo.
- [115] Descrivere i fattori che influenzano la resistenza del cls.
- [116] Descrivere la variazione di resistenza del cls in funzione della stagionatura.
- [117] Descrivere le prove sperimentali sul cls fresco e su campioni di cls stagionato.
- [118] Descrivere le modalità di prelievo di campioni di cls e di esecuzione del controllo di accettazione.
- [119] Che relazione esiste fra la resistenza cilindrica e quella cubica del cls? Da cosa dipende la differenza tra i due valori di resistenza?
- [120] Quante e quali classi di cls esistono? In funzione di quali parametri vengono classificati i calcestruzzi?
- [121] In quale capitolo delle NTC2018 si trovano le classi di cls?
- [122] In quale capitolo delle NTC2018 si trovano le caratteristiche di resistenza del cls?
- [123] Come si determina il modulo elastico del cls?
- [124] Come si determina la resistenza a trazione media e caratteristica del cls?
- [125] Che relazione c'è tra la resistenza a trazione e quella per flessione del cls?
- [126] Come si determina la resistenza a compressione cilindrica media del cls?
- [127] Come si determina la resistenza a compressione di calcolo del cls?
- [128] Quanto vale il coefficiente di sicurezza parziale per la resistenza del cls? E per quella dell'acciaio da c.a.? Perché sono differenti?
- [129] Descrivere la prova di compressione su provini di cls.
- [130] Descrivere la prova di flessione in tre punti su provini di cls.
- [131] Descrivere il fenomeno di ritiro del cls.
- [132] Descrivere il fenomeno della viscosità del cls.
- [133] Tracciare un diagramma che mostra la variazione di deformazione viscosa nel tempo.
- [134] Quali sono i fattori principali che influenzano il ritiro del cls?
- [135] Quali sono i fattori principali che influenzano la deformazione viscosa del cls?
- [136] Quante e quali classi di acciaio da cemento armato sono incluse nelle NTC2018?
- [137] Quanto vale la tensione di snervamento e di rottura dell'acciaio B450C?
- [138] Descrivere il comportamento di una sezione inflessa in c.a., rappresentandone la risposta in termini di relazione momento-curvatura e indicando i relativi stadi di comportamento.
- [139] Calcolare il momento di fessurazione e la curvatura di fessurazione di una sezione inflessa in c.a.
- [140] Dimostrare le relazioni per la determinazione del momento e della curvatura di fessurazione di una sezione inflessa in c.a.
- [141] Calcolare il momento di snervamento e la curvatura di snervamento di una sezione inflessa in c.a.
- [142] Dimostrare le relazioni per la determinazione del momento e della curvatura di snervamento di una sezione inflessa in c.a.
- [143] Descrivere i legami costitutivi da adottare per cls e acciaio nei diversi stadi di comportamento di una sezione inflessa.
- [144] Enunciare le ipotesi alla base dello studio del comportamento a flessione di una sezione in c.a.
- [145] Descrivere la tecnica per la omogeneizzazione di una sezione in c.a.
- [146] Calcolare l'area e il momento di inerzia flessionale di una sezione inflessa in c.a. omogeneizzata allo Stadio I e allo Stadio II
- [147] Calcolare la posizione del baricentro di una sezione inflessa in c.a. omogeneizzata allo Stadio I e allo Stadio II.
- [148] Come varia la posizione del baricentro passando dallo Stadio I allo Stadio II?
- [149] Calcolare le tensioni normali nel cls e nell'armatura di una sezione in c.a. soggetta ad un momento flettente esterno  $M_{Ed}$  allo Stadio I e allo Stadio II.
- [150] Come si fa a capire se una sezione in c.a. soggetta ad un momento flettente esterno  $M_{Ed}$  si trova nello Stadio I o nello Stadio II?
- [151] Tracciare i profili delle deformazioni e delle tensioni normali per una sezione inflessa in c.a. allo Stadio I e allo Stadio II
- [152] Descrivere le regioni di rottura di una sezione inflessa in c.a.
- [153] Calcolare il momento resistente di una sezione in c.a.
- [154] Tracciare i profili delle deformazioni e delle tensioni normali per una sezione inflessa in c.a. allo SLU.
- [155] Che differenza intercorre tra il coefficiente di omogeneizzazione per condizioni di breve termine (carichi di lunga durata) e quello per condizioni di lungo termine (carichi di lunga durata)?
- [156] Tracciare il profilo delle tensioni tangenziali per una sezione in c.a. allo Stadio I soggetta ad una sollecitazione di taglio  $V_{Ed}$ .
- [157] Tracciare il profilo delle tensioni tangenziali per una sezione in c.a. allo Stadio II soggetta ad una sollecitazione di taglio  $V_{Ed}$ .
- [158] Tracciare il profilo delle isostatiche di trazione e di compressione di una trave in c.a. semplicemente appoggiata.
- [159] Descrivere i meccanismi resistenti nei confronti del taglio di una trave in c.a. sprovvista di armatura a taglio.
- [160] Che cosa si intende per meccanismo a trave e meccanismo ad arco quando si parla di resistenza a taglio di travi in c.a.?
- [161] Descrivere il traliccio di Mörsh.
- [162] Calcolare la resistenza a taglio di elementi strutturali in c.a. con armatura a taglio ai sensi della normativa vigente.
- [163] Quanto vale l'armatura tangenziale minima di norma da disporre in una trave di c.a.?
- [164] Dimostrare le espressioni di norma per la resistenza a taglio-trazione ( $V_{Rcd}$ ) e a taglio-compressione ( $V_{Rcd}$ ).
- [165] Quanto vale l'angolo  $\theta$  di inclinazione delle bielle di cls compresse in una trave allo SLU di taglio?
- [166] Come variano  $V_{Rsd}$  e  $V_{Rcd}$  al variare di  $\theta$ ?
- [167] Perché nel calcolo di  $V_{Rsd}$  e  $V_{Rcd}$  si assume in via semplificata che il braccio delle forze interne equivalga a  $0.9d$ , con  $d$  altezza utile della sezione?
- [168] Noti  $V_{Rsd}$  e  $V_{Rcd}$ , quanto vale il taglio resistente di una sezione in c.a. ( $V_{Rd}$ )?
- [169] Come si calcola la percentuale meccanica di armatura a taglio?
- [170] Cosa si intende per angolo di inclinazione ottimale ( $\theta^{ottimo}$ ) e come si calcola?

- [171] Cosa si intende per numero di bracci di staffe?
- [172] Come si calcola l'area di armatura trasversale ( $A_{sw}$ ) noto il diametro ( $\varnothing$ ) delle staffe?
- [173] Come si dispongono in sezione le staffe e due bracci? E quelle a 4 bracci?
- [174] Quali sono i criteri per il predimensionamento della sezione di una trave in c.a.?
- [175] Quali sono i criteri per il predimensionamento delle armature longitudinali di sezione in c.a.?
- [176] Quali sono i quantitativi minimi e massimi previsti dalla norma per le armature longitudinali di una trave in c.a.? Che senso hanno queste prescrizioni?
- [177] Come si tiene conto della interazione fra le sollecitazioni flettente e tagliante nel progetto delle armature longitudinali di una trave in c.a.?
- [178] Dimostrare la formula fornita dalla norma per la traslazione del diagramma dei momenti flettenti agenti per tenere conto della interazione taglio-momento.
- [179] Cosa si intende per lunghezza di ancoraggio?
- [180] In quali casi le barre devono essere sovrapposte? Quanto è lunga la zona di sovrapposizione?
- [181] Come viene modificata la lunghezza minima di ancoraggio quando la barra di armatura è piegata?
- [182] Dimostrare la formula per la lunghezza minima di ancoraggio.
- [183] Cosa avviene se ad una barra di armatura longitudinale è assegnata una lunghezza di ancoraggio inferiore a quella minima?
- [184] Come si dimensionano le armature longitudinali disposte all'intradosso negli appoggi di estremità di una trave in c.a.?
- [185] Definire il copriferro, l'interasse fra i ferri, l'interferro e lo spessore di ricoprimento.
- [186] Quali prescrizioni esistono su copriferro, interasse fra i ferri, interferro e spessore di ricoprimento?
- [187] Calcolare la tensione media nelle armature di acciaio e nel cls di una sezione in c.a. soggetta ad uno sforzo di compressione centrato assegnato.
- [188] Quanto vale la deformazione ultima del cls in caso di SLU per compressione centrata?
- [189] Come si effettua la verifica di un pilastro soggetto a sola compressione?
- [190] Predimensionare la sezione di un pilastro soggetto a sola compressione.
- [191] Quali sono le prescrizioni di norma sui quantitativi minimi e massimi delle armature longitudinali di un pilastro?
- [192] Quali sono le prescrizioni di norma sulle armature trasversali di un pilastro?
- [193] Quali funzioni hanno le staffe di un pilastro?
- [194] Descrivere le regioni di rottura di una sezione in c.a. allo SLU per pressoflessione retta.
- [195] Descrivere il dominio di resistenza N-M di una sezione in c.a. allo SLU per pressoflessione retta.
- [196] Tracciare la superficie di stato limite di una sezione in c.a. allo SLU per pressoflessione retta.
- [197] Quante dimensioni ha lo spazio degli stati di una sezione in c.a. allo SLU soggetta a pressoflessione retta?
- [198] Quante dimensioni ha lo spazio degli stati di una sezione in c.a. allo SLU soggetta a pressoflessione deviata?
- [199] Come si normalizza il dominio di interazione N-M?
- [200] Dimostrare le formule per la determinazione dei valori di sforzo normale normalizzato corrispondenti al confine tra una regione di rottura e l'altra, per una sezione in c.a. allo SLU soggetta a pressoflessione retta
- [201] Come si svolge la verifica di una sezione in c.a. nei confronti dello SLU di pressoflessione retta?
- [202] Come si svolge la verifica di una sezione in c.a. nei confronti dello SLU di pressoflessione deviata?
- [203] Come si modifica il dominio di interazione N-M al variare della resistenza a compressione del calcestruzzo, dell'area di una delle due armature oppure di entrambe, dell'altezza utile o dell'area della sezione?