



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Prima sessione 2019

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 20 GIUGNO 2019

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1:

La progettazione e la realizzazione delle opere di ingegneria civile è un processo complesso ed articolato. Il candidato sviluppi in maniera sintetica almeno tre delle seguenti tematiche:

- 1) il ruolo del collaudatore statico;
- 2) le caratteristiche della stratigrafia completa di un solaio in laterocemento interessato da un impianto di riscaldamento a pavimento;
- 3) la funzione del vespaio di un piano a contatto con il terreno con riferimento ad un edificio ad uso residenziale;
- 4) le caratteristiche delle diverse tipologie di fondazione realizzabili.

Tema n. 2:

Nel 2015 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha approvato l'accordo internazionale per l'adozione della Risoluzione *“Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile”*, finalizzata all'adozione a livello globale dell'Agenda dello sviluppo per il prossimo quindicennio.

Il candidato illustri il concetto di sviluppo sostenibile e, anche attraverso esempi concreti, illustri in che modo, attraverso l'analisi dei sistemi urbani e territoriali, si possa pervenire alla costruzione di un quadro conoscitivo fondamentale per la definizione di successive politiche mirate a perseguire uno sviluppo sostenibile.

Tema n. 3:

Il candidato illustri le caratteristiche quali-quantitative dei rifiuti solidi urbani in Italia e le principali alternative tecniche per il recupero di materia.

Tema n. 4:

Il candidato illustri le metodologie di sua conoscenza per il calcolo delle perdite di carico nei problemi di progetto e verifica delle reti di distribuzione della risorsa idropotabile, evidenziandone limiti di validità e possibilità di impiego anche in funzione del materiale con cui sono realizzate le condotte.

Tema n.5:

In riferimento alla riqualificazione di un edificio destinato ad abitazione, il candidato descriva il processo progettuale che sceglierebbe di intraprendere riguardo al miglioramento del partito architettonico e della distribuzione interna in funzione all'applicazione di dispositivi atti al risparmio energetico e all'adeguamento sismico.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Prima sessione 2019

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 21 GIUGNO 2019

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea:

L/7: Ingegneria civile e ambientale

AMBITI:

Civile / Ambiente e territorio / Edilizia e Ambiente

Tema n. 1 (valido per tutte gli ambiti del Settore):

A seguito della segnalazione di problemi d'infiltrazione d'acqua in un'autorimessa interrata, l'amministratore condominiale ha effettuato un sopralluogo al fine di accertare lo stato dei luoghi e predisporre una manifestazione d'interesse ad alcuni tecnici volta al ripristino della funzionalità dell'opera.

Nel corso della verifica, oltre al riscontro di varie zone della copertura interessate da infiltrazioni d'acqua, si è constatato un esteso processo di degrado caratterizzato da un diffuso distacco dei copriferrì e da un incipiente pericolo di sfondellamento in ampie zone della superficie d'intradosso del solaio di copertura.

Il fabbricato, realizzato nel 1998, è costituito da un corpo di fabbrica monocampata interrata (altezza interna di 2,80 m, lunghezza di 30 m e larghezza di 5,60 m) con struttura portante verticale longitudinale in calcestruzzo armato, costituita da un telaio sul lato ingresso dei box e da un muro controterra sul lato opposto e struttura di copertura in laterocemento.

Non è a disposizione nessuna documentazione progettuale in ambito strutturale né particolari costruttivi in ambito architettonico.

Il candidato, al fine di poter risolvere le problematiche indicate,

1. predisponga una relazione con la quale illustri sinteticamente:
 - il percorso diagnostico ritenuto necessario;
 - le verifiche analitiche da svolgere;
 - gli interventi verosimilmente ipotizzabili;
2. attraverso un predimensionamento simulato sulla base della normativa vigente all'epoca della realizzazione (condizioni di esercizio, ambito tensioni ammissibili ed assumendo le seguenti tensioni ammissibili per il calcestruzzo $\sigma_{c,amm}=85 \text{ kg/cm}^2$, $\tau_{c0}=6 \text{ kg/cm}^2$, $\tau_{c1}=16 \text{ kg/cm}^2$ e per l'acciaio $\sigma_{s,amm}=2200 \text{ kg/cm}^2$):
 - calcoli l'armatura che ritenga verosimile nel solaio di copertura, ipotizzando un solaio in laterocemento $h(24+4) \text{ cm}$, con travetti tralicciati di larghezza 12 cm aventi interasse di 50 cm e, luce di calcolo di 5,30 m, interessato dal giardino soprastante con uno spessore di terreno di coltivo di 30 cm.

Tema n. 2 (valido per tutte gli ambiti del Settore):

Nella pianificazione urbanistica, sia a scala urbana che a scala territoriale, la definizione delle azioni necessarie al perseguimento degli obiettivi che il piano intende perseguire, deve necessariamente essere preceduta da una rigorosa costruzione del quadro conoscitivo.

Il candidato illustri, con riferimento ai contenuti, alle fonti, alle tecniche, agli strumenti e alle competenze degli specialisti di settore, come imposterebbe la fase conoscitiva relativa alla matrice fisico-ambientale di un territorio.

Tema n. 3 (valido per tutte gli ambiti del Settore):

Il candidato illustri, anche mediante un esempio di calcolo, i criteri per il dimensionamento di un filtro granulare a sabbia in un impianto di potabilizzazione che tratta acqua di falda contaminata da ione ferroso (si assuma una popolazione servita di 35.000 abitanti).

Il candidato disegni inoltre, in scala adeguata, pianta e sezione del comparto di trattamento in esame.

Tema n. 4 (valido per tutti gli ambiti del Settore):

Il candidato illustri i criteri progettuali per il dimensionamento di una condotta adduttrice che debba convogliare la portata necessaria all'approvvigionamento di un centro urbano di 10000 abitanti dal serbatoio di captazione al serbatoio di accumulo. Si considerino i due serbatoi posizionati a distanza reciproca di 5 km ed a quote altimetriche tali da comportare un dislivello di 50 m tra le quote dei peli liberi. Si ipotizzino vari possibili tracciati altimetrici della condotta.

Tema n. 5 (valido per tutte gli ambiti del Settore):

Il candidato descriva il rapporto tra tipologia edilizia e tecnologia costruttiva per la riqualificazione integrata dell'ambiente costruito attraverso la citazione di esempi emblematici appartenenti all'attuale stato dell'arte europeo.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Prima sessione 2019

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 9 LUGLIO 2019

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea:

L/7: Ingegneria civile e ambientale

AMBITI:

Civile / Ambiente e territorio / Edilizia e Ambiente

Tema n. 1 (valido per tutte le classi di settore):

Sulla base dello schema indicativo allegato, il Candidato esegua la progettazione, architettonica e strutturale di un edificio in c.a., sito a Brescia, di cinque piani di cui uno interrato, avente copertura piana praticabile e destinato ad edilizia residenziale. Il manufatto dovrà accogliere quattro unità abitative per ogni livello fuori terra, ognuna delle quali dovrà contenere:

- cucina;
- soggiorno;
- una camera matrimoniale;
- una camera doppia;
- almeno un servizio igienico;
- un ripostiglio;
- un loggiato e/o balcone.

Al piano interrato, inoltre, sono previsti opportuni locali tecnico-impiantistici ed adeguate cantine per le unità abitative previste. Si assuma che i necessari parcheggi siano ubicati all'esterno dell'edificio.

1) Il Candidato sviluppi il progetto producendo i seguenti elaborati:

- la pianta dell'unità abitativa "A" in scala 1:50, con indicata la distribuzione interna (si riportino le aree stimate di ogni singolo vano ed i relativi rapporti aero-illuminanti);
- la distribuzione della maglia strutturale riferita al piano tipo in scala 1:100 (si riportino i necessari elementi resistenti per i carichi verticali);
- pre-dimensionamento dei seguenti elementi strutturali: trave interna ed un pilastro (quest'ultimo su tutti i livelli). Si giustifichi sinteticamente la scelta dei materiali utilizzati e delle stratigrafie adottate per l'impalcato-tipo e per la copertura piana. Le azioni interne possono essere ricavate con metodi approssimati.

2) Il Candidato sviluppi, a scelta, uno dei seguenti approfondimenti:

• Approfondimento n.1, si richiede:

- pre-dimensionamento di una tipologia di solaio dell'impalcato tipo;
- dimensionamento e verifica (SLE) con schizzi esecutivi di una trave interna.

Le azioni interne possono essere ricavate con metodi approssimati.

I disegni devono essere in scala, preferibilmente su carta millimetrata o lucida.

• Approfondimento n.2:

- sulla base dell'orientamento riportato nello schema allegato, si sviluppi, per ogni facciata, il dettaglio di una porzione del prospetto e relativo stralcio di pianta (in scala 1:50, con indicazione delle relative stratigrafie dei muri di tamponamento). Si prevedano le adeguate schermature e/o sistemi per il controllo della radiazione solare.

I disegni devono essere in scala, preferibilmente su carta millimetrata o lucida.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Prima sessione 2019

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 9 luglio 2019

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea:

L/7: Ingegneria civile e ambientale

AMBITI:

Civile / Ambiente e territorio / Edilizia e Ambiente

Tema n. 2 (valido per tutti gli ambiti):

Il candidato immagini di dover impostare, per il Comune di cui alla cartografia allegata, il quadro conoscitivo degli spazi pubblici aperti (verde, piazze, ecc.), come attività propedeutica alla redazione successiva della parte di Piano dei Servizi del PGT relativa ai servizi indagati.

In particolare si chiede di:

- Illustrare come imposterebbe il processo di indagine, anche con riferimento ai concetti di domanda/offerta di servizi
- Quali le fonti utilizzate
- Quali gli strumenti utilizzati
- Quale la documentazione che si intende produrre tramite il processo di indagine

Si concluda inoltre indicando come il pianificatore potrà poi utilizzare le risultanze del quadro conoscitivo nella fase successiva della redazione del Piano dei Servizi.

NB

Si introducano ipotesi per quanto non desumibile dalla cartografia (che va assunta a fini esemplificativi come base di lavoro), in merito, per esempio, al significato dei tematismi in essa rappresentati.





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Prima sessione 2019

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 9 LUGLIO 2019

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea:

L/7: Ingegneria civile e ambientale

AMBITI:

Civile / Ambiente e territorio / Edilizia e Ambiente

Tema n. 3 (valido per tutti gli ambiti del Settore):

Si consideri un impianto di depurazione a fanghi attivi che tratta un liquame urbano prodotto da un centro abitato di 20.000 abitanti, con dotazione idrica $DI=250 \text{ L}/(\text{ab} \cdot \text{giorno})$.

Determinare portata e concentrazione media dei parametri nel liquame in ingresso all'impianto.

Dimensionare di massima la linea acque dell'impianto (ipotizzando di adottare un processo di depurazione a fanghi attivi) sapendo che l'effluente depurato deve rispettare i limiti indicati dal D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. per lo scarico in acque superficiali. Giustificare le scelte operate.

Infine, dimensionare di massima la linea di trattamento dei fanghi. Giustificare le scelte operate.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA



ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE (Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Prima sessione 2019 PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 9 LUGLIO 2019

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE Classi di laurea:
8 e L/7: Ingegneria civile e ambientale**

Tema n. 4 (Ambito Civile)

Il disegno allegato mostra una condotta adduttrice che unisce una vasca di monte posta alla quota di 300 m a due serbatoi di accumulo finale con pelo libero alla quota di 40 m. La condotta adduttrice ha lunghezza di 2000 m fino al nodo N, posto a quota di 200 m, e deve recapitare alla vasca 1 di valle la portata di 5 l/s e alla vasca 2 di valle la portata di 2 l/s; sulla parete del serbatoio 1 è infine presente uno stramazzo Bazin di larghezza 30 cm. Il serbatoio 1 e il serbatoio 2 distano rispettivamente 1000 m e 1500 m dal nodo N.

Supponendo costante il livello nei serbatoi e moto permanente nelle condotte, si richiede di:

1. dimensionare le 3 condotte adduttrici in acciaio tracciando qualitativamente la piezometrica. Si tenga conto che non si possono adottare diametri interni inferiori a 100 mm.
2. Proporre soluzioni per la dissipazione del salto geodetico disponibile tra il serbatoio di monte e gli altri serbatoi
3. calcolare il battente a monte dello stramazzo nella vasca 1.
4. Considerato che sul fondo della vasca 1, a profondità di 4 m dalla superficie libera, è presente una paratoia rettangolare di dimensioni 30x40 cm, incernierata sul lato breve, si chiede di calcolare la spinta sulla stessa e il momento che si deve esercitare per tenerla in posizione.

N.B. ove lo ritenga opportuno il candidato effettui opportune ipotesi su dati o caratteristiche dell'impianto, laddove non siano indicati o non determinabili dalle tabelle tecniche costruttive dei materiali impiegati.