

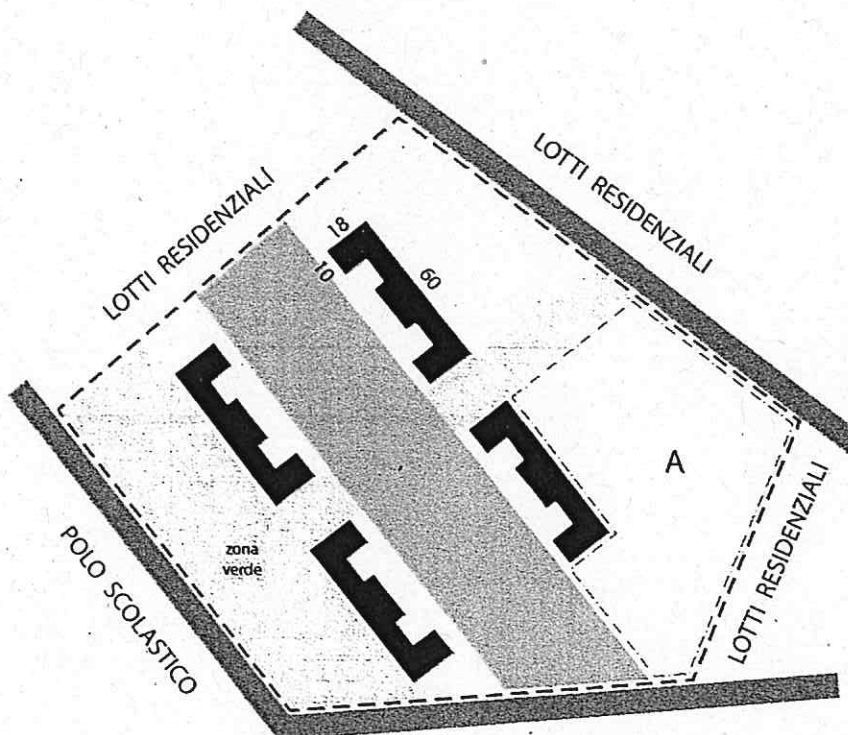
1^A PROVA SCRITTA - Durata: 2 ore e 30'

Un tema a scelta del candidato

Non è ammesso l'uso di alcun tipo di documentazione

Ai margini del centro storico di una città di medie dimensioni del Nord Italia è presente un'area di circa 34.000 mq (perimetrata dalle strade principali rappresentate in figura) originariamente adibita a caserma e oggi dismessa, con quattro edifici di impronta eclettica tardo ottocentesca, aventi struttura in muratura portante. I quattro edifici, rappresentati nella sottostante planimetria, hanno dimensioni di circa 18 x 60 m ciascuno ed altezza di tre piani; all'interno del lotto è presente un'area verde da mantenere ed una zona centrale pavimentata. Altri edifici precedentemente presenti sono già stati demoliti. La riqualificazione dell'area è già stata inclusa negli strumenti di pianificazione vigenti.

L'area è stata acquisita da un promotore immobiliare privato che intende valorizzare il bene attraverso un progetto di riqualificazione che preveda interventi di recupero degli edifici esistenti e la realizzazione di nuovi edifici. In particolare, obiettivo del promotore è l'insediamento di attività diversificate (residenza e/o direzionale e/o commerciale al dettaglio e/o attrezzature e spazi ricreativi) negli edifici esistenti e nelle aree dismesse, in grado di costituire una centralità alla scala urbana e di quartiere. La realizzazione di nuove costruzioni per le medesime funzioni è ammessa nella sola area indicata con la lettera A, avente area pari a 7.000 mq, fino ad un massimo del 30% di superficie coperta e per un'altezza massima di gronda di 10 m; gli edifici storici devono essere invece conservati e rifunzionalizzati.



Il candidato rediga una relazione tecnica che affronti in maniera chiara e precisa uno dei seguenti argomenti:

- 1) Definizione della fattibilità dell'intervento sotto il profilo territoriale e urbanistico. In particolare si descrivano le verifiche da effettuare in relazione alla compatibilità con gli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale, al rispetto di eventuali vincoli, alla coerenza con le destinazioni d'uso preesistenti nell'intorno, alle connessioni e alle dotazioni da garantire, ecc.,
- 2) A fronte della scelta di una nuova destinazione d'uso compatibile con le richieste di progetto, con la strutturazione e con la precedente tipologia edilizia di caserma, si descriva l'organizzazione complessiva conferita al lotto, con particolare riferimento a funzioni, percorsi, trattamento degli spazi verdi, localizzazione delle nuove costruzioni in rapporto con gli edifici esistenti, considerando che sia il recupero sia le nuove costruzioni dovranno rispettare elevati standard ambientali ed alte prestazioni energetiche.
- 3) Il candidato discuta, con riferimento agli edifici in muratura, le principali fasi di un possibile percorso progettuale che consenta di definire interventi di recupero dal punto di vista strutturale.
- 4) Descrivere la gestione delle risorse idriche con riferimento al sistema di smaltimento delle acque reflue e meteoriche e agli eventuali manufatti da prevedersi. Si consideri che tutte le acque saranno veicolate a una rete fognaria pubblica esistente, adiacente area in progetto, di tipo misto. La progettazione dovrà prevedere la laminazione delle acque meteoriche prima dell'immissione in fognatura e il loro recupero e riuso per l'irrigazione delle aree verdi.
- 5) Si descriva la gestione dei rifiuti da costruzione e dei materiali di scavo generati dalle fasi di cantiere. Si descrivano inoltre i principali impatti ambientali e le relative modalità di mitigazione.
- 6) Si descriva la valutazione della domanda di trasporto attratta dal nuovo insediamento mediante stima diretta e determinazione degli impatti da essa indotta sulla rete esistente di cui si suppongono note tutte le caratteristiche, in termini di trasporto individuale e collettivo, ed il progetto della relativa viabilità d'accesso e delle intersezioni con particolare attenzione al dimensionamento geometrico e funzionale.

pp
W
HR CB
D

2^A PROVA SCRITTA - Durata: 2 ore e 30'

Un tema a scelta del candidato

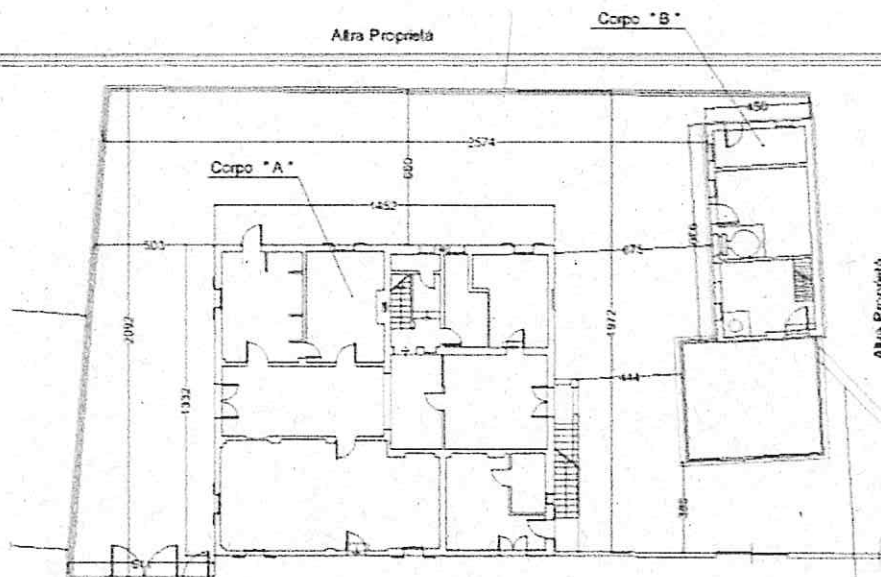
Durata: 2 ore e 30'

Non è ammesso l'uso di alcun tipo di documentazione

Il candidato affronti in modo esaustivo uno dei seguenti temi:

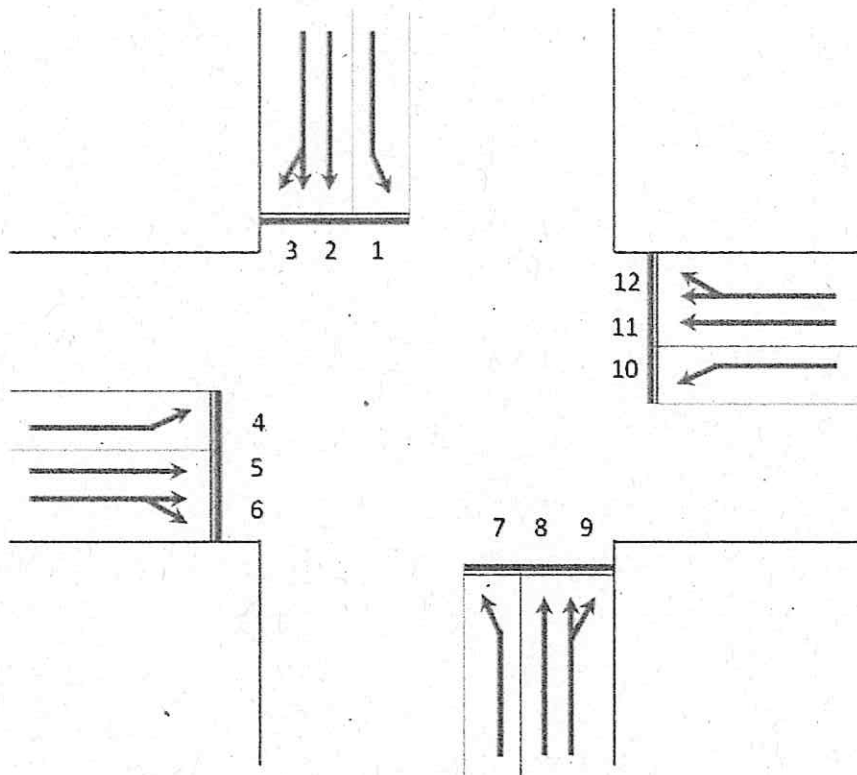
1. Da quando è stata introdotta nel sistema giuridico nazionale, la nozione di paesaggio è stata oggetto di un'evoluzione che ne ha cambiato il significato e i perimetri normativi. Tale evoluzione si è resa ancor più evidente negli ultimi venti anni, in cui, anche su impulso di iniziative dell'Unione Europea, il paesaggio ha acquisito un significato inedito.
Rispetto a questi temi, prendendo a riferimento una realtà regionale significativa, il candidato esponga in maniera chiara e precisa (n.b. rispondere ad ogni punto singolarmente, nell'ordine indicato):
 - 1.1. I principali strumenti giuridici che hanno introdotto e poi mutato la nozione di paesaggio a livello nazionale.
 - 1.2. Le iniziative e/o gli atti dell'Unione Europea che negli ultimi venti anni hanno dato un impulso alla tutela e valorizzazione del paesaggio, illustrando in particolare gli elementi di innovazione e come questi sono stati recepiti a livello nazionale e locale, facendo eventualmente riferimento ad esempi significativi.
 - 1.3. I principali strumenti di pianificazione del paesaggio, il livello amministrativo di riferimento, le loro caratteristiche e come questi si relazionano ad altri strumenti di pianificazioni generali e settoriali.

2. In un Comune della pianura emiliana, sorgono due edifici in muratura ad uso residenziale e accessorio. L'edificio A ha uno sviluppo di 3 livelli fuori terra ed una superficie lorda di circa 190 mq a piano. Si prevede la conservazione dell'edificio A, mentre l'edificio B potrà essere soggetto a demolizione e ricostruzione con tecniche a scelta del candidato.
Si richiede al candidato di elaborare una relazione tecnico-descrittiva che, con l'ausilio di schizzi e diagrammi, e sulla base delle informazioni fornite (planimetrie e foto):
 - 2.1. definisca le scelte progettuali adottate per la riqualificazione ad uso residenziale di entrambi i corpi di fabbrica, sia sul piano architettonico-compositivo, sia sotto l'aspetto distributivo e funzionale;
 - 2.2. identifichi le scelte tecnologiche più appropriate per l'intervento sulla base delle soluzioni costruttive e dell'epoca di costruzione desumibili dalle immagini
 - 2.3. descriva la procedura edilizia che il tecnico dovrà seguire per richiedere il titolo abilitativo, identificando la pratica edilizia necessaria, le relative fasi e tempistiche, i riferimenti normativi.



3. Il candidato descriva gli aspetti fondamentali che caratterizzano, a diversi livelli, la duttilità delle strutture in calcestruzzo armato: dai materiali ai sistemi complessi. Si descriva inoltre come la duttilità influenza la progettazione sismica.
4. Il candidato predisponga una relazione tecnica relativa al progetto di una rete di distribuzione idrica il cui compito è di alimentare un centro urbano in una zona di pianura caratterizzato dalla presenza circa 3'000 abitanti. L'alimentazione del sistema acquedottistico avverrà attraverso un serbatoio interrato alimentato da una idonea condotta di adduzione e dotato di un impianto di sollevamento che alimenta il sistema di distribuzione. Il candidato illustri i criteri di dimensionamento e gli schemi dei manufatti necessari al corretto funzionamento del sistema con particolare attenzione al serbatoio interrato.
5. Il candidato predisponga una relazione tecnica relativa al progetto di un sistema di casse di espansione in derivazione a servizio di un corso d'acqua appenninico. Il sistema di invaso (caratterizzato da 2 casse in serie) ha la finalità di laminare eventi di piena con assegnato tempo di ritorno e prevede la presenza di uno sbarramento trasversale lungo il corso d'acqua. Il candidato illustri i criteri di dimensionamento e gli schemi dei manufatti necessari al corretto funzionamento del sistema con particolare attenzione alla traversa fluviale.
6. Il candidato descriva le principali tecniche di trattamento a biomasse sospese applicabili alle acque reflue, individuando schemi di flusso e caratteristiche tecnologiche in relazione alla tipologia dei liquami da trattare.
7. Il candidato rediga una relazione progettuale che descriva i criteri tecnici e ambientali per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione ed i vantaggi che porta un processo di demolizione selettiva.
8. Con riferimento all'intersezione a raso a quattro rami in ambito urbano, illustrata in figura, supponendo che sia a controllo semaforico e che siano note le caratteristiche funzionali degli archi stradali ad essa afferenti, il candidato illustri approfonditamente i criteri di progettazione e di costruzione della sovrastruttura stradale, le modalità di scelta dei materiali costituenti, i test di controllo delle lavorazioni.
9. Con riferimento all'intersezione a raso a quattro rami in ambito urbano, illustrata in figura, supponendo che sia a controllo semaforico e che siano note le caratteristiche funzionali degli archi stradali ad essa

afferenti, il candidato illustri: a) i metodi per stimare i flussi veicolari che interessano l'intersezione; i metodi per progettare b) la durata del ciclo semaforico ottimo e c) la ripartizione del tempo di verde effettivo tra i vari accessi veicolari, nell'ipotesi che il ciclo semaforico debba essere a due fasi. Lo schema dell'intersezione e la suddivisione in gruppi di corsie è rappresentata in figura. Il candidato tenga inoltre presente che, in corrispondenza degli accessi nord e sud, sono presenti due fermate d'autobus e che la sosta veicolare a margine della carreggiata è consentita in tutti gli accessi.



Testi delle prove
Esame di stato INGEGNERE Settore CIVILE e AMBIENTALE
2^A COMMISSIONE sezione A

1^A
SESSIONE
2019

3^A PROVA PROGETTAZIONE - Durata: 7 ore [vedi allegato]

Svolgimento di un tema a scelta del candidato.

E' ammesso l'uso di documentazione, purché rilegata o raccolta in modo stabile, per evitare la dispersione dei fogli singoli.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
SEZIONE A INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Prova di progettazione - TEMA URBANISTICA

Si vuole progettare lo schema di piano particolareggiato per l'attuazione di un comparto urbanistico di completamento in un medio centro abitato della pianura emiliana.

Il comparto ha forma rettangolare di mt. 380 x 300, con i lati corti in direzione Nord-Sud, ed è interessato da quattro strade urbane esistenti esternamente tangenti ad esso che, dopo essersi incrociate, proseguono nell'abitato; le strade hanno tutte doppio senso di marcia e piste ciclabili adiacenti alle corsie carrabili.

A Nord del comparto, al di là della strada esistente, è presente il Centro storico racchiuso da una cinta muraria medioevale, che costeggia la strada lungo il lato Nord, interrotta al centro da una Porta monumentale e da una via pedonale di accesso. Tutti i rimanenti lati del comparto confinano con aree edificate prevalentemente residenziali. L'area è pianeggiante, priva di preesistenze, e libera da ostacoli.

I parametri urbanistici di progetto sono:

- indice di utilizzazione territoriale = 0,60 mq Su / mq St;
- standard delle aree di urbanizzazione secondaria = 0,50 mq U2 / mq Su;
- massimo rapporto di copertura = 60% Sf (per ogni lotto privato);
- massima altezza degli edifici = n° 5 piani (compreso PT);
- destinazioni d'uso = uso residenziale 70% Su; usi terziari 30% Su.

Il progetto dovrà prevedere la realizzazione di un piccolo Centro di documentazione storica della cittadina, di un Centro di promozione turistica e di un sistema di aree pedonali e spazi verdi ben collegato con la Porta di accesso al Centro storico esistente a Nord.

Gli usi terziari dovranno essere principalmente previsti per commercio al dettaglio e per attività di ristorazione.

Si ritiene indispensabile, per la corretta redazione della prova di progettazione urbanistica, produrre i seguenti elaborati:

- 1) planivolumetria generale del progetto, in scala 1/1000, con l'indicazione dei percorsi, del regime di utilizzazione di tutte le aree, della suddivisione fondiaria in lotti e del posizionamento degli edifici (specificandone gli usi prevalenti);
- 2) Relazione illustrativa contenente distintamente i seguenti punti:
 - a) descrizione dell'idea progettuale e della logica organizzativa dell'impianto;
 - b) verifica dei dimensionamenti richiesti con tabella riassuntiva;
 - c) vista ambientale dell'ambito pubblico più interessante del progetto.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
SEZIONE A INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Prova di progettazione - TEMA DI ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE
ARCHITETTONICA

All'interno di un comune della provincia di Bologna si deve realizzare un edificio in un lotto di un quartiere di nuova costruzione. Il lotto, di forma rettangolare e dimensioni 35x40 metri, confina a est e ovest con altri lotti residenziali, a sud e a nord con strade urbane di quartiere (vedi planimetria). Sul lotto è ammessa una volumetria di nuova edificazione pari a mq 500 di Superficie Utile (Su) e con possibilità di realizzare superfici non residenziali (Sa) fino ad un valore massimo pari al 30% della Su.

L'edificio di progetto dovrà essere di tre piani fuori terra e prevedere la seguente distribuzione di funzioni e superfici:

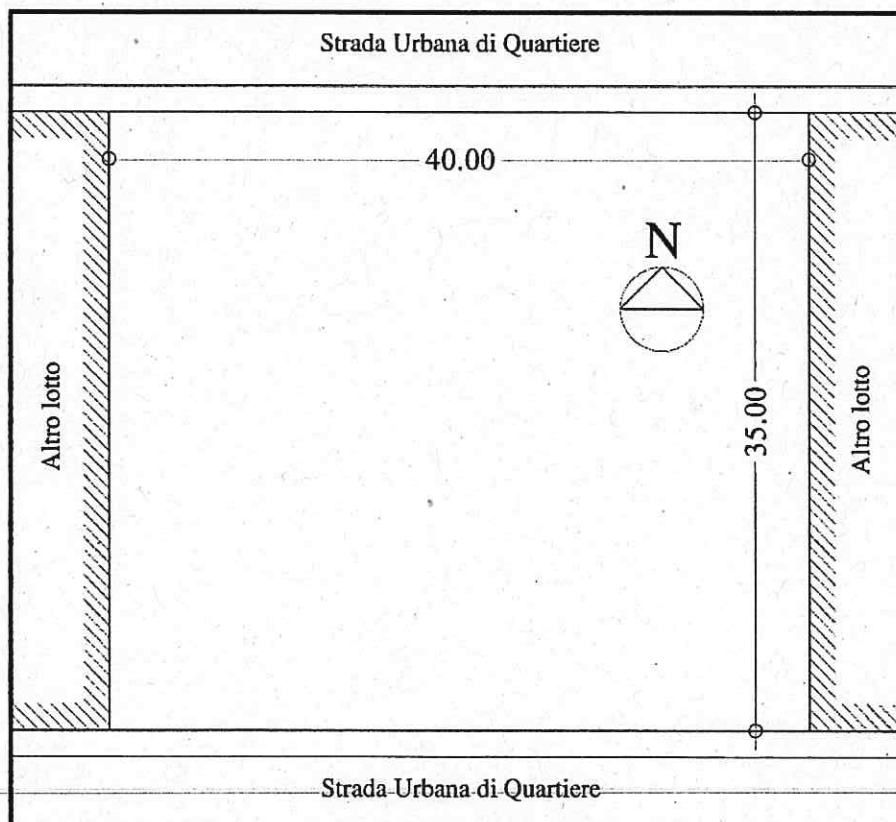
Piano interrato: Parcheggio privato (min. 4 posti auto) e locali accessori.

Piano Terra: Ristorante per 40/50 posti a sedere suddiviso in Sala somministrazione, Cucina, Deposito, Dispensa Servizi Igienici per dipendenti e pubblico.

Piano Primo: due unità residenziali

Piano Secondo: una unità residenziale dalle dotazioni minime di: soggiorno, cucina abitabile, 3 camere da letto, 2 bagni e terrazzo.

Parcheggio Ristorante: All'interno del lotto dovranno essere ricavati minimo 10 posti auto scoperti



Handwritten signatures and initials:
VW
CB
HR2
AP
RQ

Le prescrizioni di progetto prevedono:

- Hmax edificio corrispondente alla realizzazione di 3 piani f.t.;
- Distanza minima da confini 5 m;
- Prevedere almeno 4 posti auto interrati e 10 posti auto all'aperto;
- Su = 500 mq;
- Sa = 0.3 Su max.

Il lotto è dotato di tutte le infrastrutture e urbanizzazioni primarie e secondarie, così come sono già stati rispettati gli indici di urbanizzazione relativamente allo spazio parcheggio esterno.

Il candidato dovrà sviluppare:

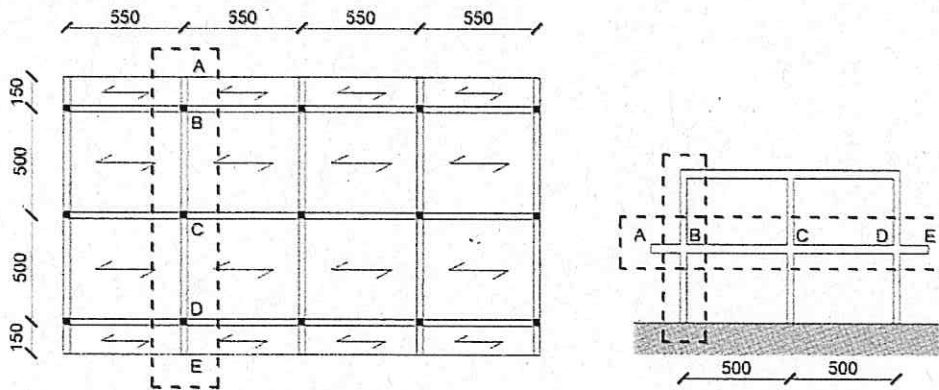
- planimetria generale del lotto (sc. 1:200) con inserimento della pianta della copertura;
- piante, prospetti e sezioni (sc. 1:100 o sc. 1:50) con inserimento di ombre, schizzi prospettici e/o assonometrici al fine di facilitare la lettura finale del progetto;
- minimo due particolari costruttivi (scala 1:10) da scegliersi tra:

▪ attacco solaio di copertura	▪ attacco solaio piano terra o piano primo con una soluzione dell'involucro esterno o pacchetto murario
▪ tipologia di fondazione con evidenziato l'attacco del solaio contro terra	

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
 II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
 SEZIONE A INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Prova di progettazione - TEMA DI STRUTTURE

In figura sono rappresentati la pianta e uno schema di massima di uno dei telai (evidenziato con un rettangolo tratteggiato nella pianta) di un edificio in calcestruzzo armato da costruirsi nella provincia di Rimini (tutte le quote sono in cm). In corrispondenza dei telai perimetrali sono presenti muri di tamponamento. L'edificio è ad uso uffici aperti al pubblico e la copertura non è praticabile. La struttura si può considerare regolare in altezza e in pianta ai fini del calcolo degli effetti delle azioni sismiche.



Con riferimento a tale struttura si richiede:

- il dimensionamento di massima, al solo fine dell'analisi dei carichi, dei solai del primo piano e della copertura;
- il progetto della trave del primo piano (A-B-C-D-E) del telaio evidenziato dal rettangolo tratteggiato in figura (calcolo, verifiche e disegni esecutivi);
- il progetto della pilastrata in corrispondenza del filo B del telaio evidenziato dal rettangolo tratteggiato in figura (calcolo, verifiche e disegni esecutivi);

La struttura è situata in zona sismica. Il progetto deve essere sviluppato ipotizzando:

- sottosuolo di categoria C e categoria topografica T1;
- i seguenti parametri per la definizione dell'azione sismica:

Stato limite	a_g [g]	F_0	T^*_c [secondi]
Danno (SLD)	0.064	2.525	0.277
Salvaguardia della Vita (SLV)	0.183	2.487	0.296

La progettazione deve essere condotta nel rispetto della normativa vigente con riferimento a stato limite ultimo per azioni non sismiche, stato limite di salvaguardia della vita e stato limite di danno. La struttura deve essere progettata con comportamento dissipativo e classe di duttilità non inferiore a CD "B". Le quote e i dati non indicati devono essere ragionevolmente assunti dal candidato. Si trascurino gli effetti del vento e le verifiche allo stato limite di esercizio per azioni non sismiche.

Handwritten signatures and initials: MR, CP, and others.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
 II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
 SEZIONE A INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Prova di progettazione - TEMA DI STRADE

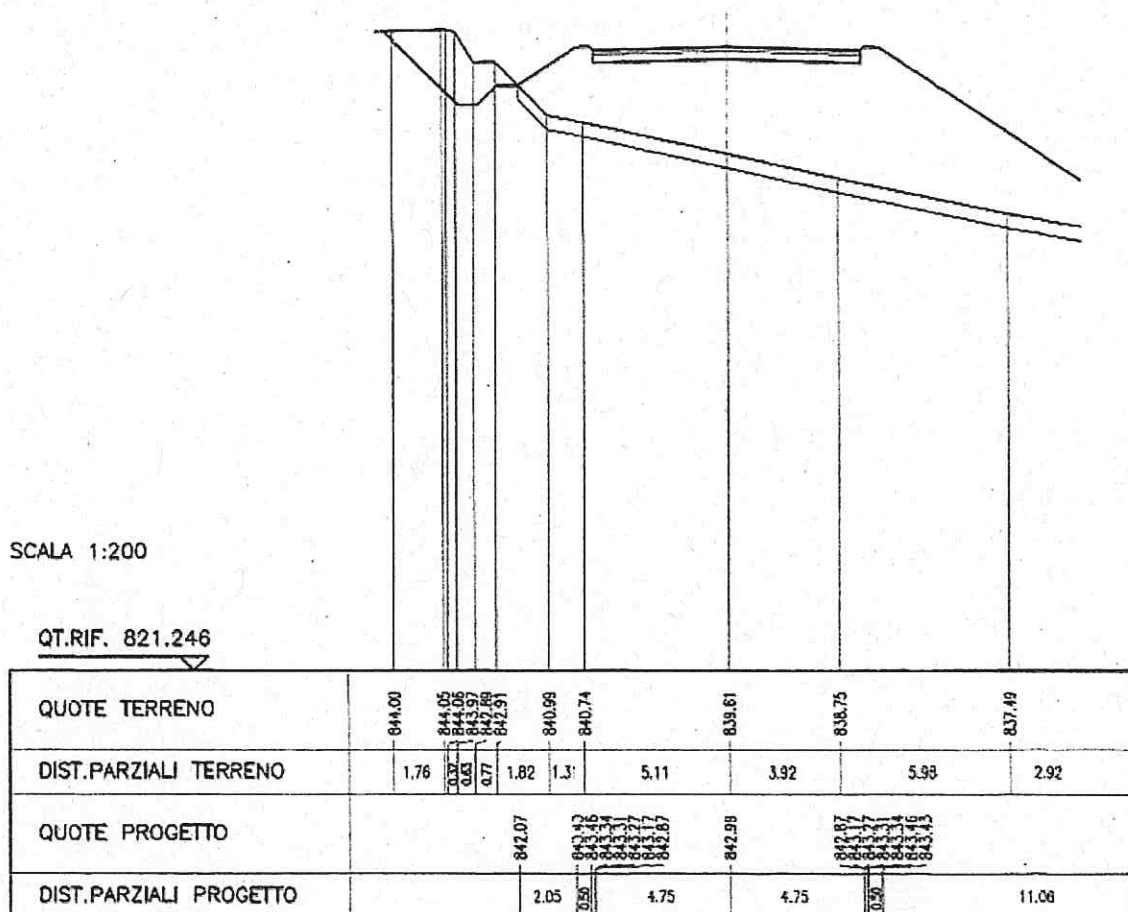
Nella tavola allegata è rappresentata la sezione di un rilevato di una nuova strada di categoria B così come specificato dal DM 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Si rende necessaria una riduzione della larghezza d'ingombro del corpo del rilevato mediante la costruzione di un'opera di sostegno.

Il candidato progetti l'opera di sostegno necessaria, considerando che il terreno del solido stradale è caratterizzato dai seguenti parametri geotecnici:

- terreno costituente il rilevato: $\Phi'=30^\circ$, $\gamma_t=22$ kN/m³;
- terreno di sottofondo: $c = 30$ kPa; $\Phi'=27^\circ$, $\gamma_t=18$ kN/m³.

Si richiedono i seguenti elaborati:

- le verifiche di stabilità dell'opera di sostegno;
- il dimensionamento delle principali sezioni in c.a. dell'opera di sostegno;
- il disegno delle armature dell'opera di sostegno.



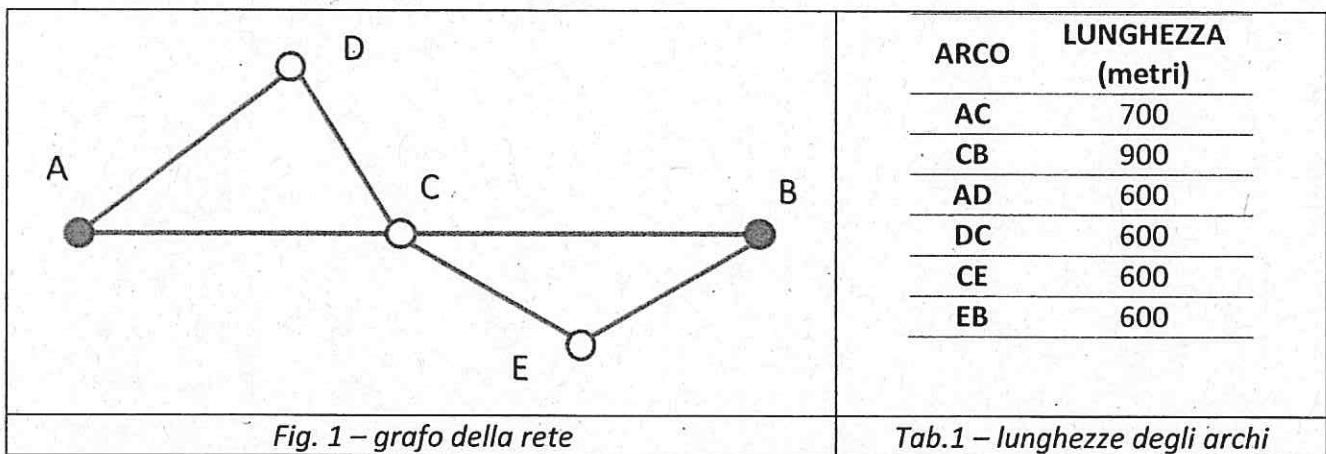
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
 II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
 SEZIONE A INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Prova di progettazione - TEMA DI TRASPORTI

Sia data la rete il cui grafo è rappresentato in figura 1, di cui sono note le lunghezze degli archi (tab. 1). Il nodo B è un centro direzionale; i nodi A-C-D-E sono nodi a vocazione residenziale. Esiste una domanda sistemica continua e stabile fra i nodi A-C-B, mentre i nodi D-E presentano domanda discontinua e debole. Nelle tabelle 2 e 3 sono indicate le matrici origine/destinazione, espresse in passeggeri/ora, per motivo lavoro e per la modalità di trasporto collettivo.

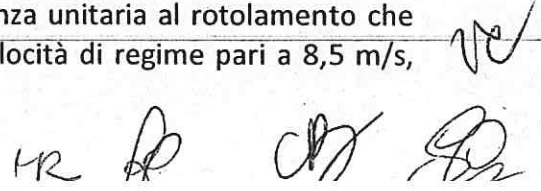
Il mobility manager di area decide di istituire un servizio navetta andata-ritorno effettuato con un veicolo elettrico (le cui caratteristiche sono riportate di seguito) nella fascia oraria 7.00 – 13.00 svolto secondo i seguenti criteri:

- Frequenza di 6 corse/ora dai capolinea A e B;
- Dalle 7.00 alle 8.00 e dalle 9.00 alle 12.00 (FASCIA 1) la navetta percorre l'itinerario A-C-B e ritorno; dalle 8.00 alle 9.00 e dalle 12.00 alle 13.00 (FASCIA 2) la navetta percorre l'itinerario A-D-C-E-B e ritorno.



<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th></tr> </thead> <tbody> <tr><th>A</th><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><th>B</th><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">80</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><th>C</th><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">80</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><th>D</th><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><th>E</th><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	A	0	100	0	0	0	B	100	0	80	0	0	C	0	80	0	0	0	D	0	0	0	0	0	E	0	0	0	0	0	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th></tr> </thead> <tbody> <tr><th>A</th><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><th>B</th><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">80</td><td style="text-align: center;">15</td><td style="text-align: center;">15</td></tr> <tr><th>C</th><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">80</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><th>D</th><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">15</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><th>E</th><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">15</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	A	0	100	0	0	0	B	100	0	80	15	15	C	0	80	0	0	0	D	0	15	0	0	0	E	0	15	0	0	0
	A	B	C	D	E																																																																				
A	0	100	0	0	0																																																																				
B	100	0	80	0	0																																																																				
C	0	80	0	0	0																																																																				
D	0	0	0	0	0																																																																				
E	0	0	0	0	0																																																																				
	A	B	C	D	E																																																																				
A	0	100	0	0	0																																																																				
B	100	0	80	15	15																																																																				
C	0	80	0	0	0																																																																				
D	0	15	0	0	0																																																																				
E	0	15	0	0	0																																																																				
<i>Tab 2. Matrice o/d FASCIA 1 (pass/h)</i>	<i>Tab 3. Matrice o/d FASCIA 2 (pass/h)</i>																																																																								

Il candidato, facendo riferimento al veicolo proposto, considerando un tempo di sosta al nodo C pari a 60" e ai nodi D ed E pari a 120", un coefficiente di resistenza unitaria al rotolamento che varia secondo la relazione lineare $r = 10 + 0,05v$ [N/kN] e una velocità di regime pari a 8,5 m/s,



motivando opportunamente la scelta di ogni dato, parametro, coefficiente o attributo non esplicitamente indicato:

- Disegni il diagramma fiume di FASCIA 1 e FASCIA 2.
- Supponendo che l'arrivo dei veicoli alla fermata C segua un processo di Poisson, con intertempi medi esponenziali negativi aventi media pari alla cadenza, determinare la probabilità che in 30 minuti giungano 3 veicoli alla fermata e la probabilità che un generico utente, giunto alla fermata appena è passato un veicolo, attenda meno di 5 minuti il passaggio del veicolo successivo.
- Progetti il servizio per fascia 1 e 2 completo degli elaborati grafici relativi allo studio meccanico del mezzo, determinando il numero di veicoli necessari ed il minimo valore del coefficiente di aderenza che soddisfa la verifica in avviamento.
- Disegni l'orario grafico dell'intero servizio nella fascia oraria 7.00 – 9.30 con particolare attenzione ai passaggi tra fascia 1 e fascia 2

Capienza

Capienza 40 passeggeri (di cui 10 a sedere)

Dimensioni

Lunghezza [mm] 7,000

Larghezza [mm] 2,500

Altezza [mm] 3,000

Motore e prestazioni

Potenza [kW] 88.5

Rendimento 0.83

Autonomia della batteria elettrica 4 ore

Tempo necessario per la ricarica completa 4 ore

Pesi

Tara + conducente [kg] 3,500

Porte & Abitacolo

Larghezza libera, porta anteriore [mm] 1,250

Altezza pianale dal fondo stradale [mm] 300

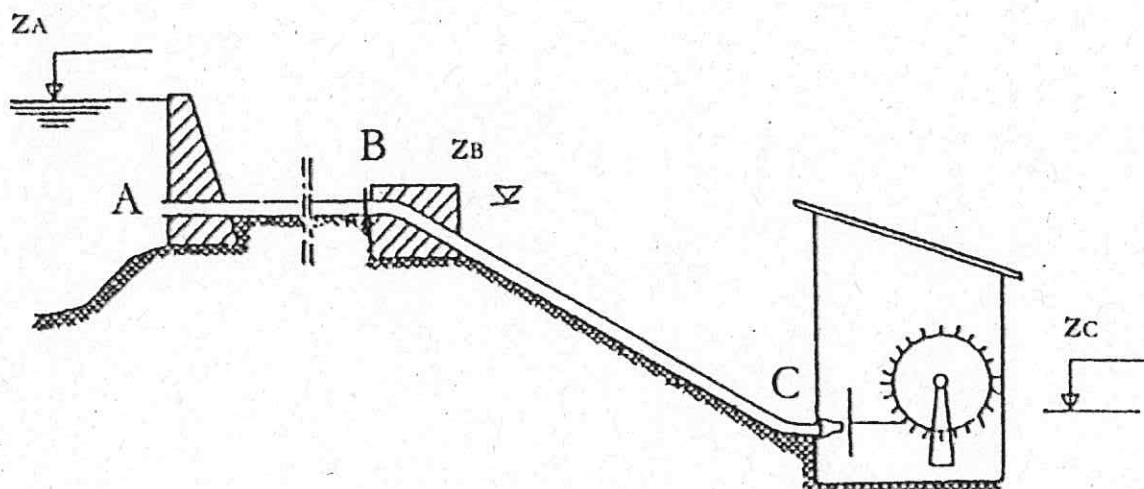
NB: arrotondare tutti i valori dei calcoli dello studio meccanico e diagramma di trazione alla seconda cifra decimale per eccesso. Restituire un valore intero in minuti del tempo al giro

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
SEZIONE A INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Prova di progettazione - TEMA DI IDRAULICA

Il candidato affronti il problema della progettazione di un impianto idroelettrico prendendo come riferimento lo schema riportato in figura. Per la galleria di lunghezza 8000m (tratto A-B) si preveda l'utilizzo di cemento ($\epsilon = 2 \text{ mm}$), mentre si consideri l'acciaio ($\epsilon = 0.2 \text{ mm}$) come materiale utile per la realizzazione della condotta forzata (tratto B-C) di diametro 1 m. Quest'ultima segue l'andamento del terreno con un'inclinazione di 35° rispetto all'orizzontale. La superficie del lago di alimentazione è posta alla quota $z_A = 1400 \text{ m}$, mentre l'estremità superiore della condotta forzata si trova alla quota $z_B = 1350 \text{ m}$. La quota della centrale di potenza è $z_C = 790 \text{ m}$. Si richiede una portata di funzionamento dell'impianto pari a $Q = 2.6 \text{ m}^3/\text{s}$.

- (1) Dimensionare la galleria in modo tale che le perdite complessive dell'impianto siano inferiori a 40 m e che la velocità nella galleria stessa non risulti inferiore a 1.6 m/s .
- (2) Dato il rendimento della turbina Pelton pari al 94%, individuare la potenza garantita dall'impianto.
- (3) Dimensionare un pozzo piezometrico utile ad attenuare eventuali fenomeni di moto vario in galleria.
- (4) Rappresentare uno schema delle opere di presa dell'invaso.



MR
CB
ES

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
SEZIONE A INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Prova di progettazione - TEMA DI COSTRUZIONI IDRAULICHE

Progettare la rete fognaria per la raccolta delle acque meteoriche e reflue dell'area residenziale rappresentata in Figura. Si consideri che l'area ha un'estensione complessiva di circa 3,6 ettari e per

ogni edificio si possono considerare 20 abitanti equivalenti.

L'area si trova a una quota altimetrica pressoché costante di circa 40,00 m s.l.m..

Si adottino le seguenti curve di possibilità pluviometrica con Tempo di Ritorno di 25 anni:

$$h = 60,3 \cdot t^{0,55} \quad [h \text{ in mm, } t \text{ in ore}] - \text{ per durate inferiori o uguali all'ora}$$

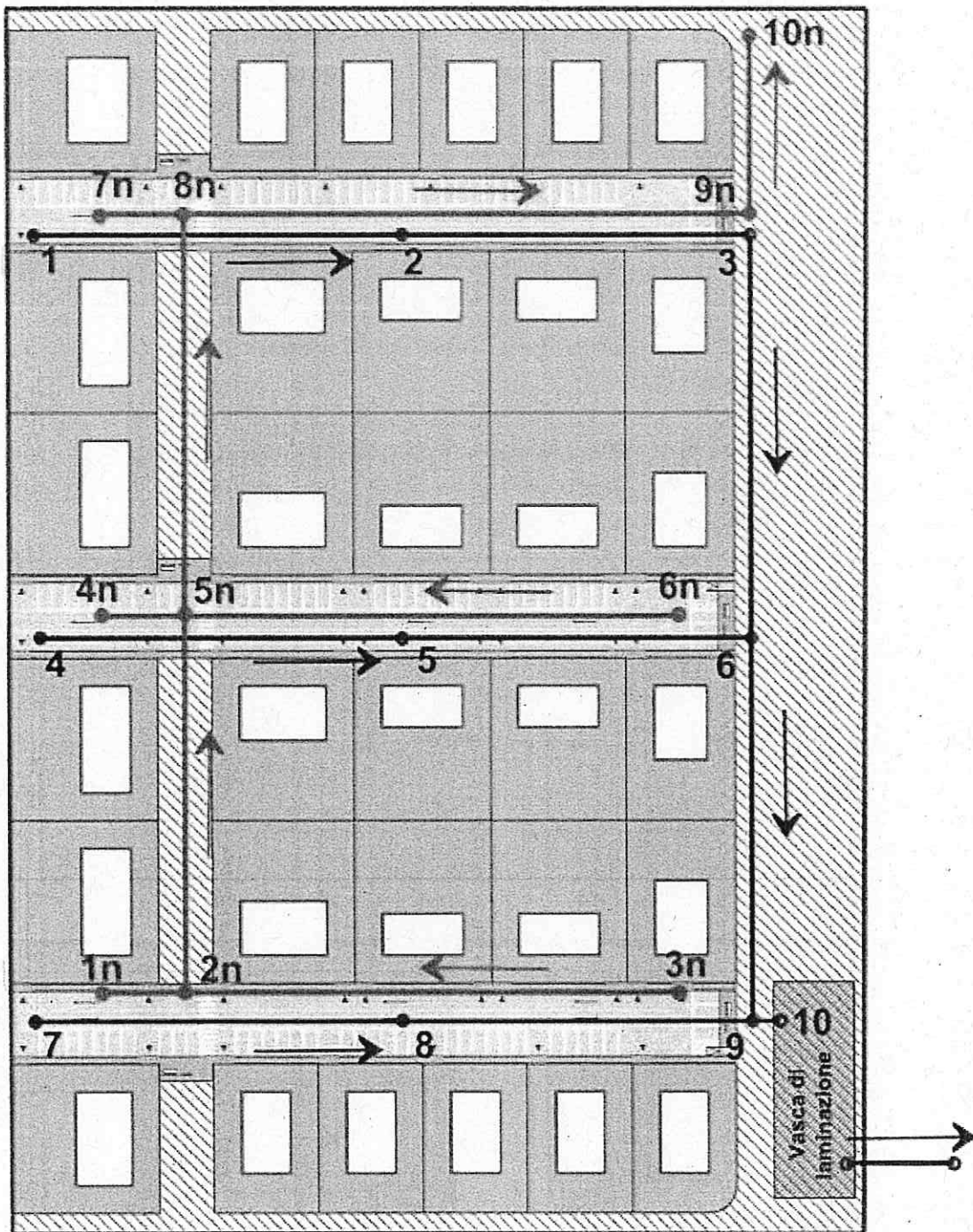
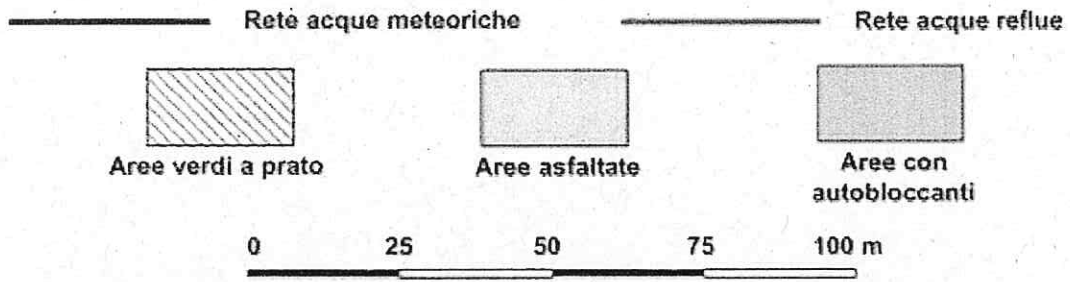
$$h = 60,3 \cdot t^{0,25} \quad [h \text{ in mm, } t \text{ in ore}] - \text{ per durate superiori all'ora}$$

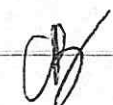


Viene richiesto di:

1. Dimensionare i collettori per la raccolta delle acque meteoriche nei 9 tratti principali riportati in Figura. Si consideri che le acque meteoriche saranno inviate ad un corso d'acqua, previa laminazione e sollevamento, mediante un impianto di pompaggio collocato all'interno della vasca di laminazione. Indicare in planimetria, nei punti di inizio e fine dei tratti di tubazione considerati, le quote di scorrimento (interno della tubazione) dei condotti progettati.
2. Dimensionare la rete fognaria per la raccolta delle acque reflue nei rami principali. Il recapito, nel punto 10n, è una fognatura mista in cui ci si può immettere ad una quota superiore a 36 m s.l.m.. Indicare, nei punti ritenuti significativi e in corrispondenza degli incroci con la fognatura bianca, le quote di scorrimento delle tubazioni.
3. Progettare la vasca di laminazione in calcestruzzo e interrata, dotata di un impianto di sollevamento per il suo svuotamento, considerando che il limite allo scarico è di 8 litri/s per ogni ettaro di superficie. Evidenziare tutti i manufatti e gli accorgimenti necessari al corretto funzionamento del sistema di laminazione e disegnare planimetria e sezioni della vasca con quote e dimensioni in scala adeguata.
4. Rappresentare il profilo altimetrico del tratto di fognatura bianca 1-2-3-6-9-10.

N.B. Tutti i dati non specificati eventualmente necessari per lo sviluppo del progetto devono essere ragionevolmente assunti:

Figura 1 - SCHEMA PLANIMETRICO DELL'AREA



MR 
 MR 

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
SEZIONE A INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Prova di progettazione - TEMA DI AMBIENTE/SANITARIA

Ampliare la linea acque di un impianto per il trattamento di acque reflue urbane in centro Italia a servizio di una città di 110000 abitanti, a media densità abitativa, con dotazione idrica pari a 220 l/ab/g in presenza di rete separata. Non vi sono limiti di spazio e lo stato attuale d'impianto presenta vasche dalle seguenti aree/volumi:

Area sedim I = 700 mq;

Volume denitro = 4000 mq;

Volume ox-nitro = 8000 mq;

Area sedim. II = 1400 mq.

L'ampliamento deve consentire la ricezione di reflui produttivi assimilabili ad urbani dalle caratteristiche sottoindicate e deve essere rispettata la disciplina nazionale per gli scarichi in acque superficiali di aree sensibili.

Caratteristiche delle acque di origine produttiva da ricevere all'opera di presa:

PORTATA (l/s)	150
BOD5 (mg/l)	400
TKN (mg/l)	65
P tot (mg/l)	5

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1^a SESSIONE 2019
SEZIONE A INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Prova di PROGETTAZIONE - TEMA DI GEORISORSE

In un'ampia area del centro Italia sono stati identificati 3 milioni di m³ di rifiuti inerti da costruzione e demolizione, progressivamente accumulatisi nel tempo in un raggio di una quarantina di chilometri, costituiti per un 70% da calcestruzzo armato e da un 30% da macerie miste da demolizione non selettiva.

Si chiede al candidato di progettare un centro di raccolta e di trattamento di questi materiali, con particolare riferimento ai seguenti punti:

- layout e scelta motivata del tipo di impianto di trattamento, fisso o mobile e delle relative singole macchine;
- cronoprogramma dei lavori, assumendo una produzione oraria di circa 150 t/h;
- descrizione sintetica e dimensionamento di massima delle macchine scelte;
- la stima della potenza installata all'impianto;
- problematiche ambientali e relative possibili soluzioni;
- destinazioni d'uso della materia prima seconda;
- riferimenti alla normativa italiana ed europea.

Handwritten signatures and initials: MR, CB, and others.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
SEZIONE A INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Prova di PROGETTAZIONE - TEMA DI DIFESA DEL SUOLO

Per la sistemazione di un torrente si prevede la realizzazione di una serie di briglie di consolidamento. Il tratto di torrente di interesse ha una lunghezza di 2 km, una pendenza media pari a 1.8%, sezione trasversale approssimabile ad una forma rettangolare di larghezza pari a 16 m (ai fini dei calcoli ipotizzabile a sezione rettangolare larghissima), con coefficiente di scabrezza $k_s = 35 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ omogeneo in tutta la sezione. Il materiale costituente il fondo alveo si consideri avente un peso specifico $\gamma_s = 26000 \text{ N/m}^3$ e $d_{50} = 50 \text{ mm}$, porosità $n = 25\%$ e angolo di attrito $\delta = 30^\circ$

Considerando le grandezze sopra elencate, il candidato affronti i seguenti punti:

- a) Calcolare la pendenza di correzione del tratto fluviale affinché il materiale del fondo alveo non venga eroso, adottando la portata di modellamento pari a $40 \text{ m}^3/\text{s}$.
- b) Ipotizzando la realizzazione di un sistema di briglie aventi al massimo altezza circa uguale a 2.8 m, dimensionare il sistema di briglie che assicurano il raggiungimento della nuova pendenza di equilibrio considerando una portata di piena di progetto pari a $68 \text{ m}^3/\text{s}$. Nel dimensionare la briglia si consideri l'adozione di una gàveta avente forma trapezia, con base minore pari a 5.5 m e inclinazione delle sponde 45° .
- c) Rappresentare in maniera qualitativa il profilo di moto permanente tra due manufatti tipo nel solo caso pre-interrimento.
- d) Si dimensiona una scogliera per la protezione spondale nel tratto in prossimità dei manufatti. Considerando scarpate aventi pendenza θ pari a 1:1 e l'angolo di riposo del materiale che si intende adottare ζ pari a circa 55° , si proceda, adottando una delle formule previste in letterature, alla stima del diametro d dei massi da utilizzare per prevenire l'erosione spondale nel caso della portata di progetto. Una volta definito il materiale di rivestimento si proceda alla stima della gittata della corrente in condizioni di piena di progetto.

PROVA ORALE

Esempi di domande ing.edile

Edifici in muratura portante; VAS

Esempi di domande ing.ambiente e territorio

Protezione idraulica; fognatura; tecnologia MBR; vasche di prima pioggia; fattori di emissione polveri di cantiere; valorizzazione rifiuti; serbatoi di compenso stagionali; classificazione terreni; tipologie impianti e irrigazione; dimensionamento solai; classificazione fognature; valutazione impatto ambientale; gestione acque di cantiere; sedimentatori; piano di rischio inondazioni; impianti di potabilizzazione; vasche di laminazione; tipologie di fondazioni; trattamento di acque reflue; carta dei vincoli; testo unico 152/2006; propagazione contaminanti; gestione rifiuti urbani; riciclo plastica; opere per la protezione idraulica territorio

Esempi di domande ing. Dei sistemi edilizi

Modellazione 3D; tipi edilizi; CLS fondazioni; bioclimatica; interventi su edifici vincolanti; vincoli e tutela paesaggistica; sistemi GIS; illuminazione spazio urbano; strutture in legno sotto sisma; storia urbanistica di Bo9logna; edifici a struttura prefabbricata

CRITERI DI VALUTAZIONE delle prove scritte

La Commissione adotta i seguenti criteri per la valutazione delle prove scritte:

- Verifica della capacità del candidato di affrontare le problematiche del tema proposto, utilizzando le conoscenze acquisite durante il corso di laurea;
- Verifica delle capacità del candidato di sviluppare le tematiche progettuali proposte, in vista dell'adeguato svolgimento della attività professionale.