

1[^] PROVA SCRITTA

Svolgimento di un tema scelto liberamente fra due terne proposte

Durata: 2 ore e 30'

Materiale ammesso: Non è ammesso l'uso di alcun tipo di documentazione

Criterio di valutazione:

- verifica delle capacità del candidato di affrontare le problematiche del tema proposto utilizzando le conoscenze acquisite
- verifica della progettualità del candidato di sviluppare le problematiche progettuali proposte, in vista di un adeguato svolgimento dell'attività professionale.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1^a SESSIONE 2019
SEZIONE INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE
Sez. B, NUOVO ORDINAMENTO

Prima Prova Scritta

In un'area produttiva posta in territorio extraurbano pianeggiante, in prossimità di un importante svincolo autostradale, il proprietario di un lotto parzialmente edificato intende ampliare la sua attività, leader nel campo del packaging. Attualmente il lotto ospita un capannone di dimensioni 50 x 90 m e altezza 9 m in cui sono presenti un'area dedicata alla produzione e alcuni uffici.

L'idea del proprietario è di destinare il capannone esistente alla sola produzione e di accostare un nuovo corpo edilizio a quello esistente, di dimensioni 50 x 50 m, da destinare ad uffici e a mensa aziendale, sfruttando la doppia altezza del capannone.

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, alle connessioni e alle dotazioni da garantire, ecc.,
- 2) Definizione dell'organizzazione complessiva del nuovo volume da destinare ad uffici al piano primo e mensa aziendale al piano terra, con particolare riferimento al rapporto con l'edificio produttivo adiacente, con gli spazi aperti, con le aree di parcheggio. Si definisca inoltre un lay-out distributivo dell'edificio, con particolare riferimento alle più idonee tecniche costruttive per la sua realizzazione;
- 3) Si descriva la tipologia strutturale più idonea alla nuova realizzazione, considerandone la destinazione d'uso, la geometria e le possibili modalità realizzative.
- 4) Descrivere la gestione delle risorse idriche con riferimento al sistema di smaltimento delle acque reflue e meteoriche e agli eventuali manufatti da prevedersi nell'area. Si consideri che le acque reflue saranno veicolate alla rete fognaria esistente che raccoglie le acque reflue degli edifici esistenti e le acque meteoriche si immetteranno in un fosso posto nelle vicinanze dell'intervento.
- 5) Aspetti di impatto ambientale e di gestione dei rifiuti in fase di cantierizzazione e di costruzione del nuovo edificio.
- 6) Il candidato illustri come impostare uno studio per quantificare la domanda persone e merci attratta/generata dal nuovo insediamento e come costruire un modello di rete per valutare l'impatto di questa nuova domanda, in termini di flussi veicolari, sulla viabilità di collegamento tra svincolo autostradale e area interessata. Illustri, inoltre, come effettuare la progettazione della viabilità a servizio del nuovo insediamento con particolare attenzione alle caratteristiche geometriche e funzionali.

2^ PROVA SCRITTA

Svolgimento di un tema nell'ambito disciplinare scelto dal candidato

Durata: 2 ore e 30'

Materiale ammesso: Non è ammesso l'uso di alcun tipo di documentazione

Criterio di valutazione:

- verifica delle capacità del candidato di affrontare le problematiche del tema proposto utilizzando le conoscenze acquisite
- verifica della progettualità del candidato di sviluppare le problematiche progettuali proposte, in vista di un adeguato svolgimento dell'attività professionale.

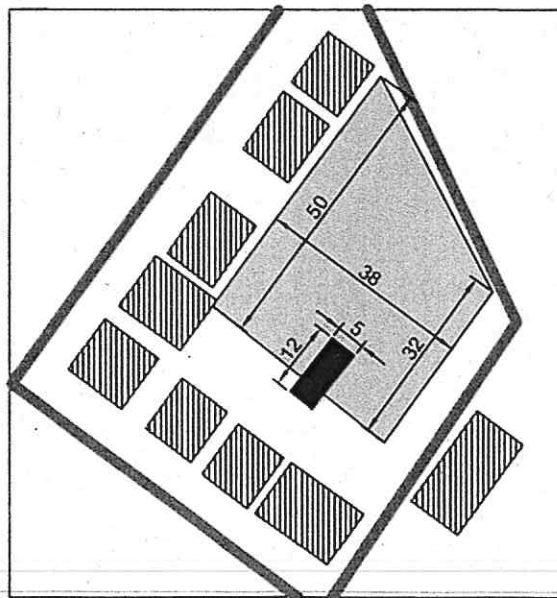
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
1ª SESSIONE 2019
2ª COMMISSIONE – SETTORE CIVILE AMBIENTALE
SEZIONE B

SECONDA PROVA SCRITTA

Il candidato affronti in modo esaustivo uno dei seguenti temi:

1. La valutazione ambientale strategica (VAS) è stata introdotta nella pianificazione urbanistica e territoriale quale strumento specifico volto a valutare la sostenibilità delle scelte di pianificazione, al fine di salvaguardare il corretto funzionamento e l'evoluzione degli ecosistemi naturali dagli effetti negativi che possono essere prodotti dalle attività antropiche. Si esponga in maniera chiara e precisa (n.b. rispondere ad ogni punto singolarmente, nell'ordine indicato):
 - 1.1. le norme che hanno introdotto lo strumento e le principali argomentazioni;
 - 1.2. l'ambito di applicazione della VAS;
 - 1.3. le principali fasi della VAS e il loro rapporto con le fasi della pianificazione.

2. La proprietaria di un edificio di circa 60 mq lordi (in nero nell'immagine) localizzato in un centro abitato della prima periferia di un comune emiliano ha deciso di acquistare l'intero lotto circostante per una superficie fondiaria complessiva pari a 1500 mq circa (in grigio nell'immagine) sul quale intende realizzare una struttura adibita a scuola materna. La struttura sarà costituita da una porzione comprendente la superficie utile dell'edificio già di proprietà e una porzione di nuova costruzione debitamente dimensionata per poter ospitare in tutto 3 sezioni, per una capienza massima di 16 bambini (standard da rispettare: 25 mq/alunno). L'edificio esistente è costituito da un unico piano fuori terra (h. interna 3 m) con copertura piana e struttura in cemento armato.



Si sviluppi, attraverso la redazione di una relazione tecnica, uno studio di fattibilità indicando, attraverso schemi e disegni, la posizione, la dimensione e la geometria della struttura adibita a scuola materna, identificandone gli accessi e i parcheggi necessari. Si rappresenti inoltre il layout degli spazi interni ed esterni della scuola. Si indichino le scelte compositive, materiche e funzionali caratteristiche dell'intervento con particolare attenzione all'ottimizzazione del comportamento passivo dell'edificio, sia in regime invernale sia in regime estivo.

3. Si discutano gli aspetti fondamentali della progettazione di fondazioni superficiali in calcestruzzo armato, facendo particolare riferimento a definizione e combinazione delle azioni, schemi strutturali, criteri di calcolo, schemi tipici per la disposizione delle barre d'armatura e verifiche di resistenza.
4. Si rediga una sintetica relazione tecnica in cui si descrivono le caratteristiche ed il funzionamento dei serbatoi di compenso a servizio di una rete acquedottistica posta in un'area collinare.
5. Si rediga una relazione tecnica descrittiva delle vasche in cui vengono separati fanghi nella depurazione delle acque reflue urbane e si delineino i criteri generali di trattamento di tali fanghi per il loro corretto smaltimento.
6. Si rediga una relazione progettuale che descriva i criteri di progettazione, la normativa di riferimento e le problematiche ambientali di un impianto fisso di trattamento di materiali inerti naturali.
7. Si illustrino le metodologie per la stima delle resistenze al moto ordinarie globali (rotolamento + resistenze aerodinamiche) che deve vincere un convoglio ferroviario di composizione nota, al fine di determinare le prestazioni effettive del mezzo di trazione adottato. Il candidato approfondisca inoltre l'equazione del moto con particolare attenzione al fenomeno dell'aderenza.



PROVA DI PROGETTAZIONE

Svolgimento di un progetto in relazione all'ambito disciplinare del candidato.

Durata: 8 ore

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

Criterio di valutazione: valutata la capacità del candidato nel campo di sviluppare un progetto nell'ambito del percorso formativo.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
SEZIONE B 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 = 50% 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, in scala 1/1000, con l'indicazione dei percorsi, del regime di utilizzazione di tutte le aree, della suddivisione dei lotti e del posizionamento degli edifici;
- 2) breve relazione esplicativa dei criteri progettuali adottati, con la verifica dei dimensionamenti richiesti.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
SEZIONE B 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:

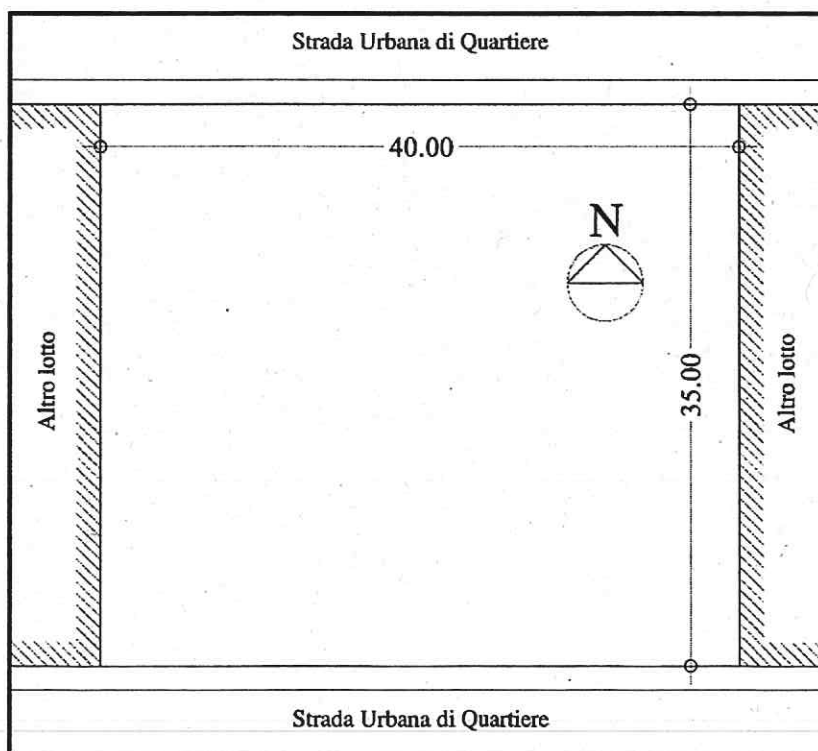
Piano interrato: Parcheggio privato (min. 4 posti auto) e locali accessori.

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



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:

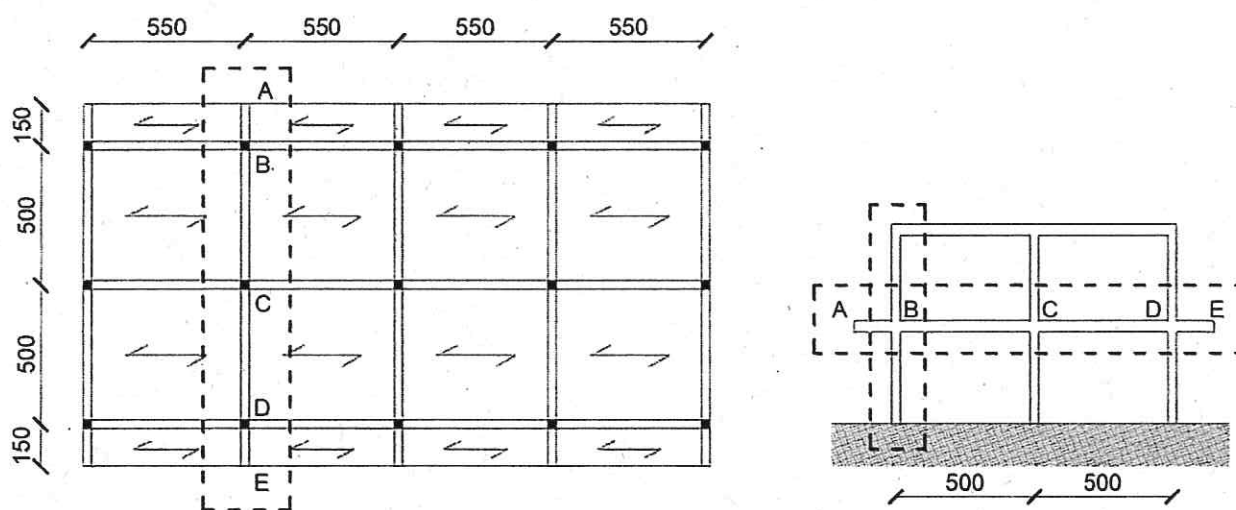
- planimetria generale del lotto (sc. 1:200) con inserimento della pianta della copertura;
- piante, prospetti e sezioni (sc. 1:100 o sc. 1:50) con inserimento di ombre, schizzi prospettici e/o assonometrici al fine di facilitare la lettura finale del progetto;
- un particolare costruttivo (scala 1:10) 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 B INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Prova di progettazione - TEMA DI STRUTTURE

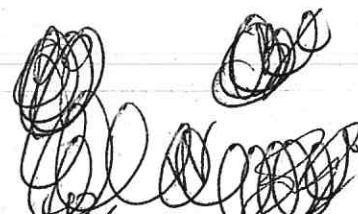
In figura sono rappresentati la pianta e uno schema di massima di uno dei telai (evidenziato con un rettangolo tratteggiato nella pianta) di un edificio in calcestruzzo armato da costruirsi nella provincia di Bologna (tutte le quote sono in cm). L'edificio è ad uso uffici aperti al pubblico e la copertura non è praticabile. In corrispondenza dei telai perimetrali sono presenti muri di tamponamento.



Con riferimento a tale struttura, trascurando le azioni sismiche, si richiede:

- il progetto del solaio del primo piano (calcolo, verifiche, disegni esecutivi);
- 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 progettazione deve essere condotta nel rispetto della normativa vigente con riferimento alle sole azioni non sismiche. Si trascurino gli effetti del vento e le verifiche allo stato limite di esercizio.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
 II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
 SEZIONE B 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:

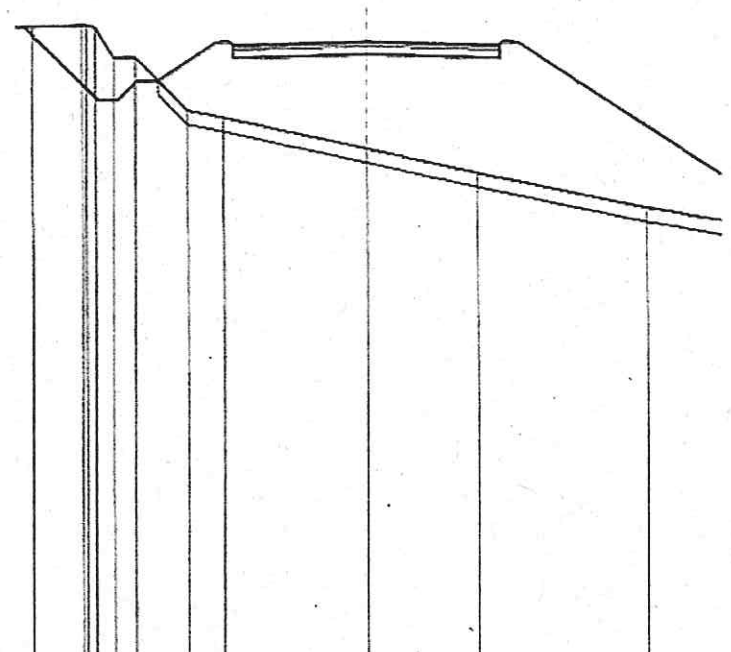
- terreno costituente il rilevato: $\Phi'=30^\circ$, $\gamma_t=22 \text{ kN/m}^3$;
- terreno di sottofondo: $c = 30 \text{ kPa}$; $\Phi'=27^\circ$, $\gamma_t=18 \text{ kN/m}^3$.

Si richiedono i seguenti elaborati:

- il disegno della sezione del rilevato, in scala appropriata, oltre ad una descrizione qualitativa delle scelte progettuali fatte e delle modalità costruttive;
- le verifiche di stabilità dell'opera di sostegno.

SCALA 1:200

QT.RIF. 821.246



QUOTE TERRENO	844.00	844.05	844.06	842.84	842.51	840.99	840.74	839.61	838.75	837.49
DIST.PARZIALI TERRENO	1.76	0.03	0.03	0.77	1.82	1.3'	5.11	3.92	5.98	2.92
QUOTE PROGETTO				842.07	841.69	841.69	841.67	842.99	840.87	839.88
DIST.PARZIALI PROGETTO				2.05	0.59	4.75	4.75	0.59	11.06	

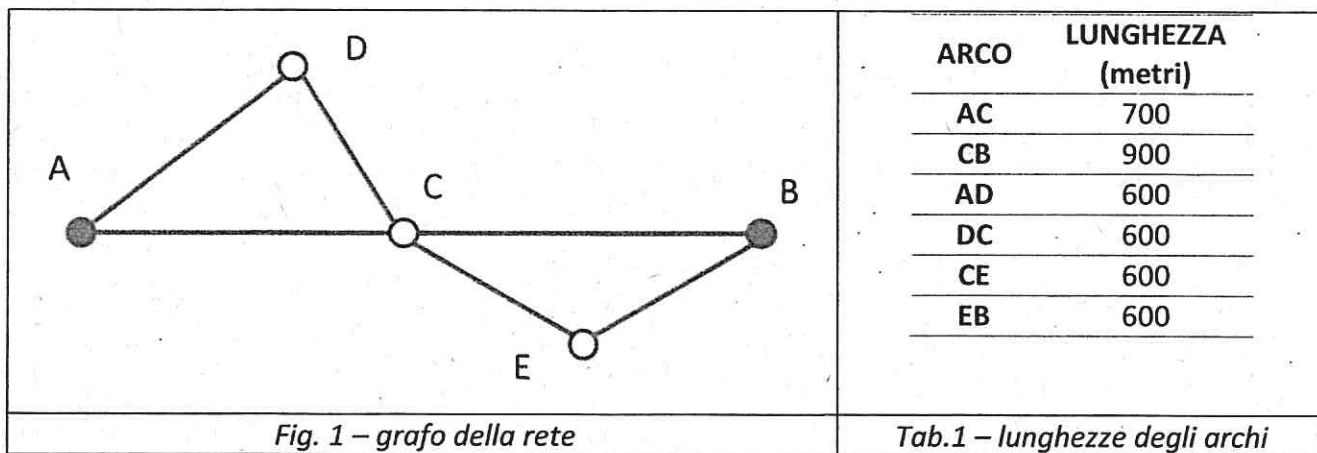
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
 II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
 SEZIONE B INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

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 sistemática 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,

[Firma illeggibile]

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

- Disegni il diagramma fiume di FASCIA 1 e FASCIA 2.
- Progetti il servizio per FASCIA 1 e FASCIA 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
- Calcoli il tempo totale di spostamento del percorso DB in FASCIA 1 – dove l'arco DC è percorso a piedi con $v = 3 \text{ km/h}$; l'utilità sistematica del generico utente sarà maggiore, uguale o minore rispetto allo stesso spostamento avvenuto in 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

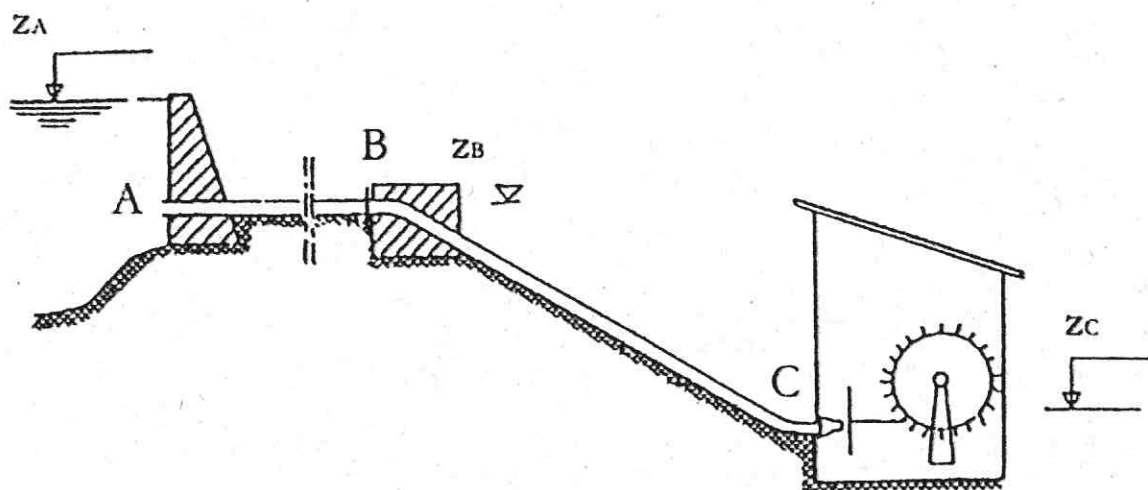
NB: arrotondare tutti i valori dei calcoli dello studio meccanico e diagramma di trazione alla seconda cifra decimale per eccesso. Restituire un valore intero in minuti del tempo al giro

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
SEZIONE B 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) Rappresentare uno schema delle opere di presa dell'invaso.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
SEZIONE B 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. 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:

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

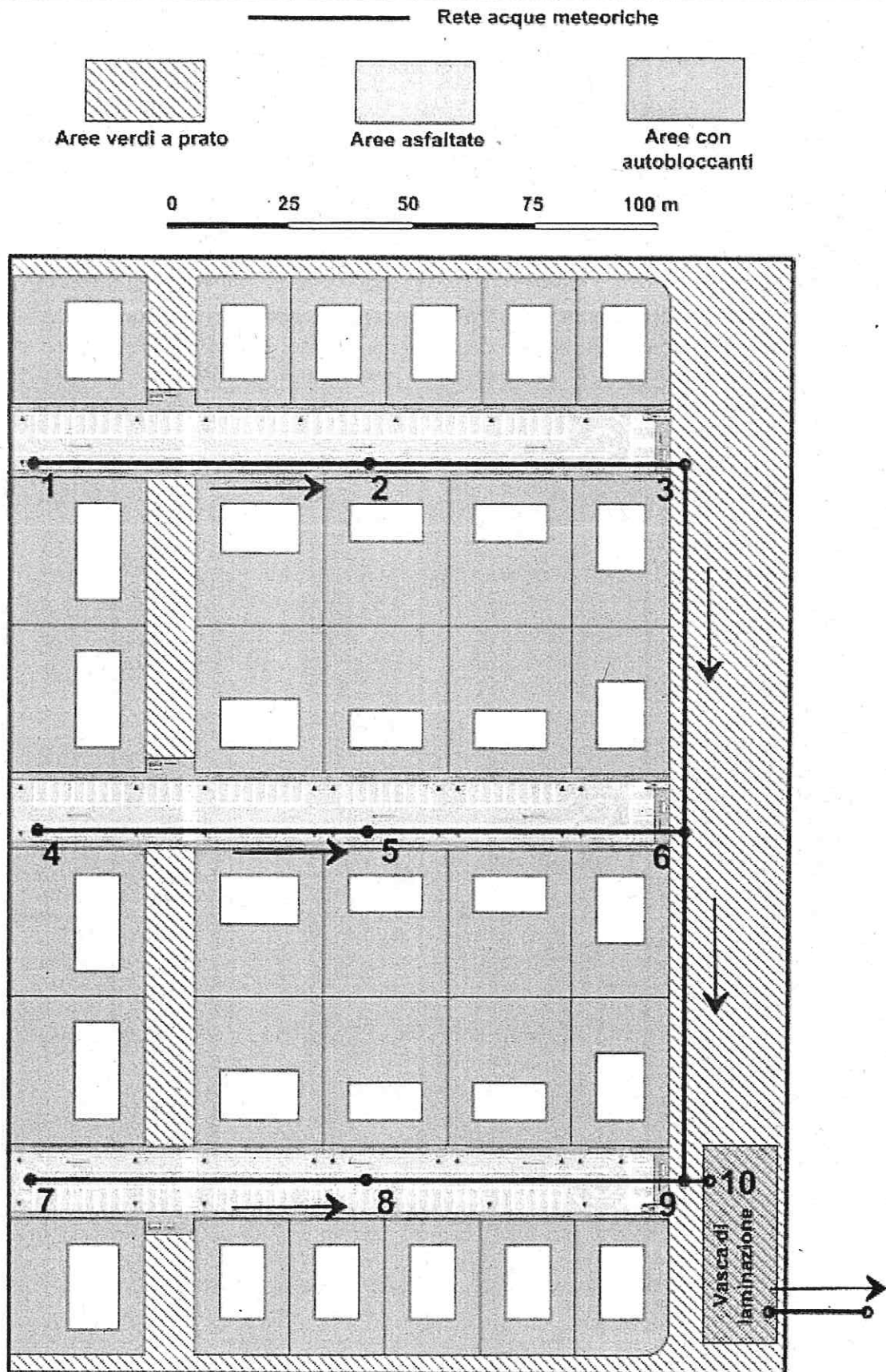
$$h = 60,3 \cdot t^{0,25} \quad [h \text{ in mm, } t \text{ in ore}] - \text{ per durate superiori all'ora}$$

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. 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.
3. 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



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

Prova di progettazione - TEMA DI AMBIENTE/SANITARIA

Progettare la linea acque di un impianto per il trattamento acque reflue urbane in sud Italia a servizio di una città di 130000 abitanti ad alta densità abitativa con dotazione idrica pari a 250 l/ab/g in presenza di rete fognaria di tipo misto. Deve essere rispettata la disciplina nazionale per gli scarichi in acque superficiali di aree sensibili. Dovranno essere riportati schemi di flusso ed essere delineata la linea fanghi.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II COMMISSIONE - 1ª SESSIONE 2019
SEZIONE B 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;
- destinazioni d'uso della materia prima seconda.



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

Prova di progettazione - TEMA DI DIFESA DEL SUOLO

Con riferimento ad uno scaricatore di piena a servizio di una fognatura mista, la tabella sottostante riporta i valori di portata di progetto da osservare: Q_c rappresentante la portata massima in arrivo dalla rete fognaria, Q_{max} la portata massima accettata al depuratore, mentre Q_t rappresenta le portate che devono sempre essere trattate dall'impianto di depurazione.

<i>Variabile</i>	<i>Valore</i>
Q_c	1200 [l/s]
Q_{max}	950 [l/s]
Q_t	700 [l/s]

Il tratto fognario in cui è previsto lo sfioratore laterale è caratterizzato da un condotto rettangolare in calcestruzzo avente larghezza pari a 80 cm e pendenza 0.3%. Per tale condotto, non approssimabile alla forma di sezione rettangolare larghissima, si consideri un coeff. di scabrezza di Strickler pari a $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

Il candidato proceda al dimensionamento dello sfioratore sviluppando i seguenti punti:

- I. Calcolare l'altezza critica e l'altezza di moto uniforme nei tratti di condotta a monte e a valle dello sfioratore;
- II. Dimensionare lo sfioratore laterale per ridurre la portata in arrivo al depuratore considerando un coeff. di efflusso laterale pari a 0,385.
- III. Rappresentare qualitativamente il profilo di moto permanente lungo il collettore e lo sfioratore. Per il tratto a monte dello sfioratore il candidato esegua il calcolo numerico del profilo liquido indicando in maniera esplicita la distanza per la quale si ristabilisce, procedendo verso monte, l'altezza di moto uniforme.

PROVA ORALE

ESEMPI DI DOMANDE

Progetto armatura a flessione di trave in c.a., indici urbanistici, BIM strutturale: caratteristiche tipologiche dei pilastri, tipi edilizi, piano degli interventi per Regione Veneto, progetto di una trave appoggiata, Definizione e categorie degli oneri, tipologie solai, sistemi di scolo negli edifici, muro di sostegno, spinta idrostatica, edifici in muratura