



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2015

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 18 NOVEMBRE 2015

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1:

Un'industria metalmeccanica vuole edificare un nuovo insediamento produttivo in un comune della pianura bresciana. Il candidato sviluppi il tema delle tipologie strutturali adatte alla realizzazione di edifici industriali elencando i criteri di scelta in relazione: alle dimensioni, alla normativa sismica vigente e agli aspetti geologici e geotecnici del sito.

Tema n. 2:

Il candidato descriva, con riferimento anche alle norme vigenti, i criteri di classificazione delle acque di scarico in relazione alla loro provenienza, indicando i più idonei sistemi di trattamento.

Tema n. 3:

Il problema delle acque reflue non si esaurisce nel loro allontanamento dalle zone urbanizzate, ma nel controllo del loro impatto quali-quantitativo sull'ambiente in generale e sulle risorse idriche in particolare. Il candidato descriva un complesso organico di interventi urbanistici e di opere del "sistema di drenaggio urbano" con approccio globale, orientato ad analizzare il funzionamento del sistema di drenaggio nel suo complesso e la sua influenza sulle risorse idriche superficiali e sotterranee sottese.

Tema n. 4:

Il candidato discuta quali possono essere gli impatti generati dal consumo di suolo sul sistema ambientale e socio-economico di un contesto urbano ed indichi le strategie urbanistiche utili ad una sua riduzione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2015

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 26 NOVEMBRE 2015

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S - Architettura e ingegneria Edile;

28/S e LM/23 - Ingegneria Civile;

38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio.

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

In una zona residenziale, per consentire la formazione di un'area pianeggiante da adibirsi a parcheggio pubblico, è necessario un allargamento della sede stradale esistente tramite uno sbancamento al piede di un versante, avente inclinazione di 30° , a monte del quale sorge un edificio con dimensioni planimetriche di 10×15 m (vedi elaborati grafici allegati).

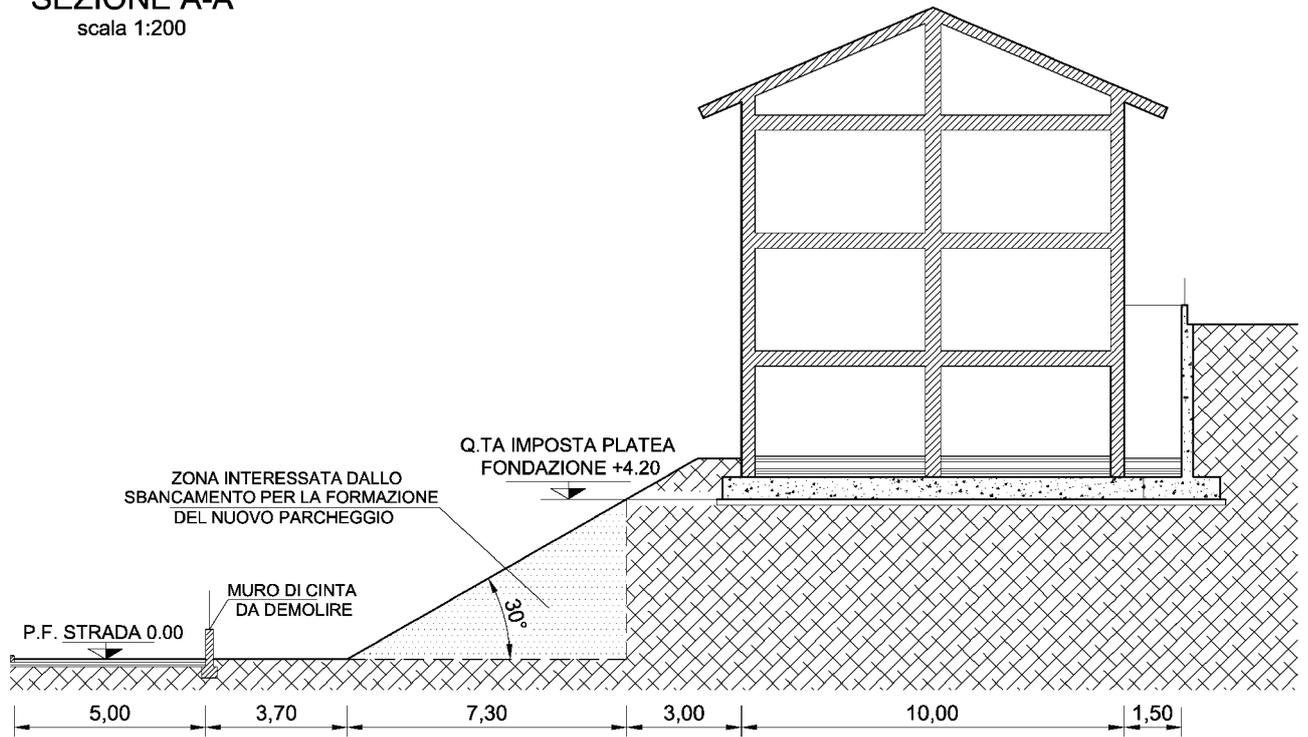
L'area da adibire a parcheggio ha una profondità di 11 m ed una lunghezza di 20,70 m, mentre il fabbricato esistente, fondato su una platea in c.a. alta 0,60 m e con dimensioni di 11×16 m, ha un peso complessivo, esclusa la platea di fondazione, pari a 5100 kN.

Nell'ipotesi di partecipare al bando di progettazione preliminare indetto per la realizzazione delle opere descritte, il candidato predisponga una relazione tecnica in cui illustri le scelte di progetto adottate ai sensi delle normative vigenti, definendo in particolare:

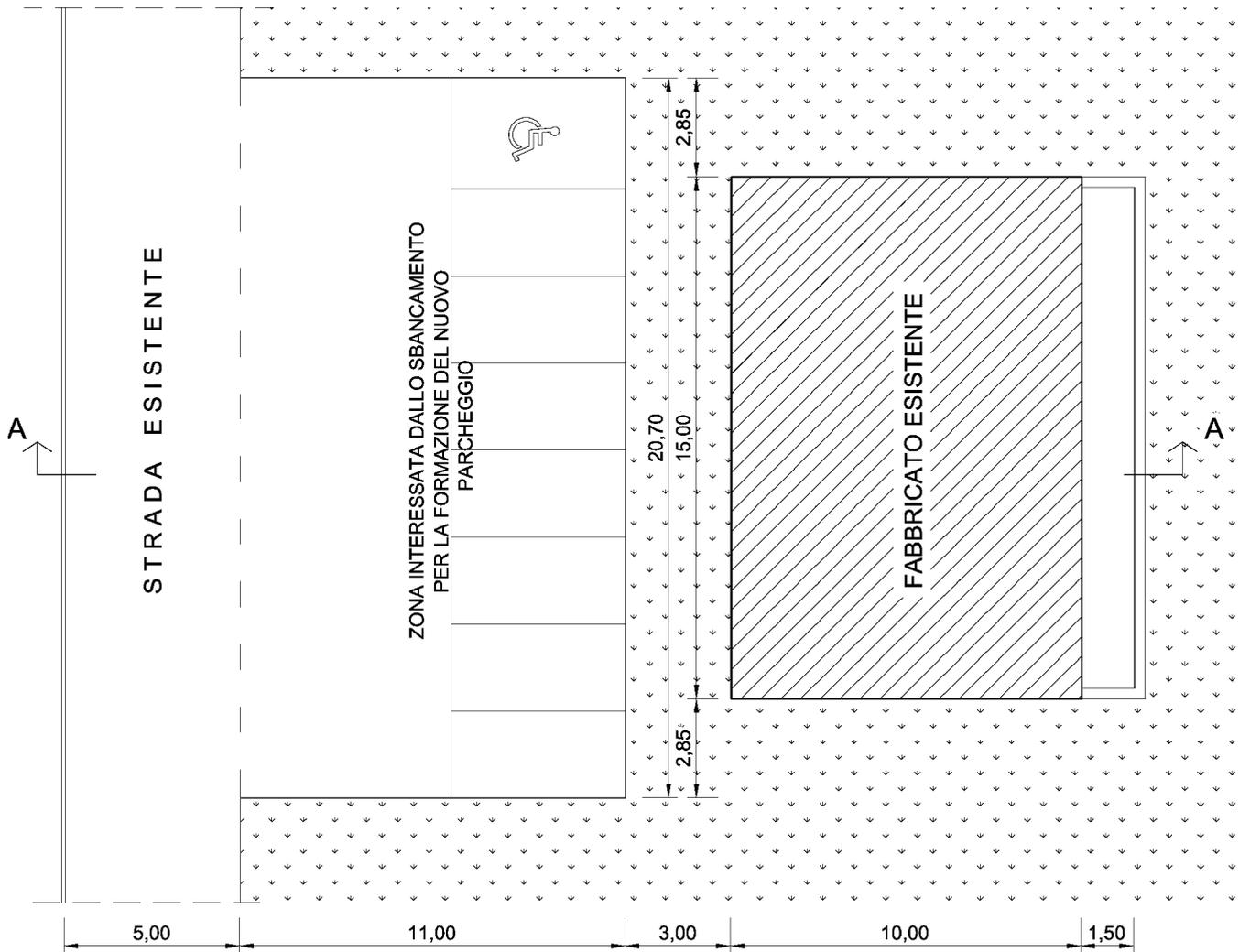
- le indagini geotecniche richieste per l'acquisizione dei parametri di resistenza e compressibilità del terreno coinvolto ritenuti necessari ai fini progettuali;
- le caratteristiche qualitative della soluzione strutturale provvisoria e delle relative modalità operative proposte per poter eseguire le operazioni di sbancamento in condizioni di sicurezza del pendio e del fabbricato esistente;
- il predimensionamento del muro di sostegno definitivo, da realizzarsi in c.a. a sbancamento eseguito, con l'indicazione del relativo coefficiente di sicurezza al ribaltamento.

A tal fine si considerino le azioni agenti in condizioni statiche e si immagini convenzionalmente un terreno di natura prevalentemente granulare, in assenza di falda, caratterizzato da un peso specifico pari a 18 kN/m^3 e da un angolo d'attrito pari a 27° .

SEZIONE A-A
scala 1:200



PIANTA
scala 1:200





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2015

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 26 NOVEMBRE 2015

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 2 (*classe 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile e classe 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e il territorio*):

Il candidato illustri, anche mediante un esempio di calcolo, i criteri tecnici, economici e ambientali che sottendono alla progettazione della linea di fanghi di un impianto di depurazione a fanghi attivi che riceve reflui urbani. A tale scopo, si prendano in esame due impianti aventi rispettivamente potenzialità di 20.000 AE e 150.000 AE, illustrando per ciascuno le scelte più idonee.

Tema n. 3 (*classe 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile, classe 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e il territorio e classe 4/S - Architettura e ingegneria Edile*):

Definire i criteri di progettazione di una rete di distribuzione per un centro urbano di medie dimensioni, considerando le opere di captazione, accumulo, trasporto e distribuzione. Si distinguano i casi con altimetria che permetta il moto a gravità, o che necessiti di impianti di sollevamento.

Tema n. 4 (*classe 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile, classe 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e il territorio e classe 4/S - Architettura e ingegneria Edile*):

Il candidato definisca obiettivi e contenuti del documento strategico dello strumento urbanistico di livello locale. Nel caso della Regione Lombardia si faccia riferimento al Documento di Piano del Piano di Governo del Territorio.

Inoltre, si propongano la struttura ed i contenuti tecnici di una scheda per un ambito di trasformazione a propria scelta.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2015

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 19 GENNAIO 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(Classi di laurea appartenenti al settore: 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio)

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

Nel territorio Comunale di Brescia (altitudine 186 m s.l.m.) è prevista la realizzazione dell'impianto sportivo illustrato negli elaborati grafici allegati.

Nel rispetto delle normative vigenti, il candidato:

Punto 1

Progetti la distribuzione interna architettonica dei blocchi D_1 , D_2 e D_3 , posizionati all'interno del corpo tribuna, secondo le destinazioni d'uso e funzionali riportate nella legenda di cui all'allegato A.

Gli elaborati grafici dovranno essere redatti su carta millimetrata o lucida in scala 1:50 per i blocchi D_2 e D_3 , e in scala 1:100 per il blocco D_1 .

Punto 2

Relativamente alla struttura di copertura (da considerarsi separata e indipendente dalla tribuna)

- Scelga la tipologia di solaio che ritiene più adatta in relazione alla sua funzione e alle luci in gioco. Ne esegua il dimensionamento della campata tipo indicando la stratigrafia della relativa sezione trasversale
- Considerando i telai principali in c.a. (i cui assi sono definiti nell'allegato 3) come elementi sismoresistenti per l'azione sismica in direzione x , ne sviluppi il progetto e le relative verifiche allo SLU e ne dimensiona la fondazione. Per tali elementi si disegnano le armature indicando diametro e numero delle barre longitudinali, diametro e passo delle armature trasversali
- Preveda lo schema strutturale per l'assorbimento delle azioni orizzontali in direzione y e ne illustri qualitativamente il funzionamento

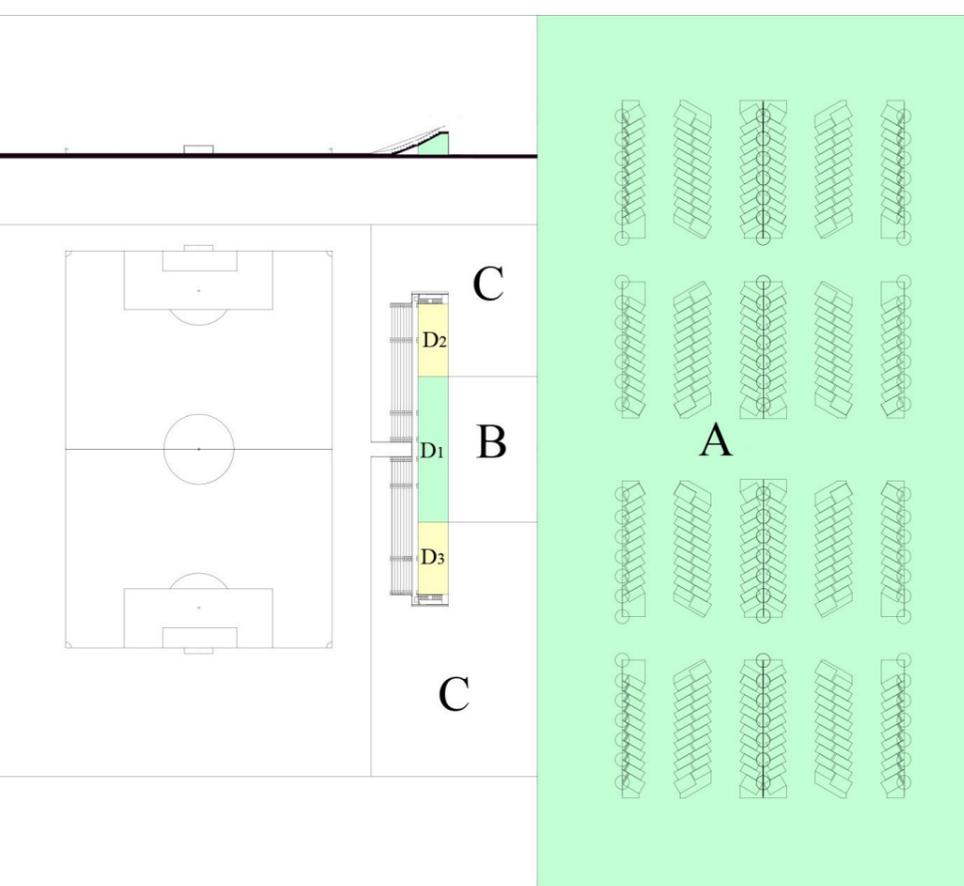
Per l'analisi strutturale si considerino i seguenti parametri:

- per l'azione sismica:
 - Categoria di sottosuolo: C
 - Categoria topografica: T1
 - Stato limite sismico: SLV
 - Accelerazione orizzontale massima al sito $a_g = 0.150 g$
 - Fattore di amplificazione massima spettrale : $F_0 = 2.43$
 - Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro $T_c^* = 0.275 sec$
 - Classe di duttilità: B
 - Fattore di struttura: compatibile con lo schema strutturale adottato
 - Classe di resistenza del calcestruzzo: C32/40

(continua)

- per l'azione del vento:
 - Classe di rugosità del terreno B
 - Categoria IV - Zona 1
- per la struttura di fondazione:
 - Carico limite unitario del terreno 0,5 MPa
 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

Per il calcolo delle azioni interne possono essere utilizzati metodi semplificati.
Gli elaborati grafici devono essere redatti su carta millimetrata o carta lucida.



ALLEGATO A
Planimetria dell'impianto sportivo

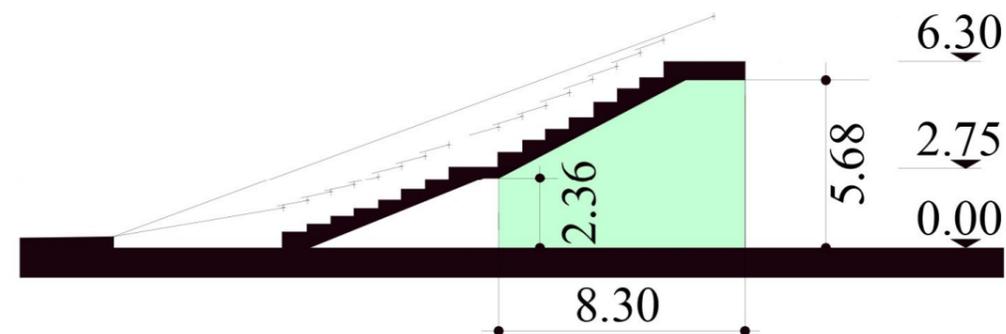
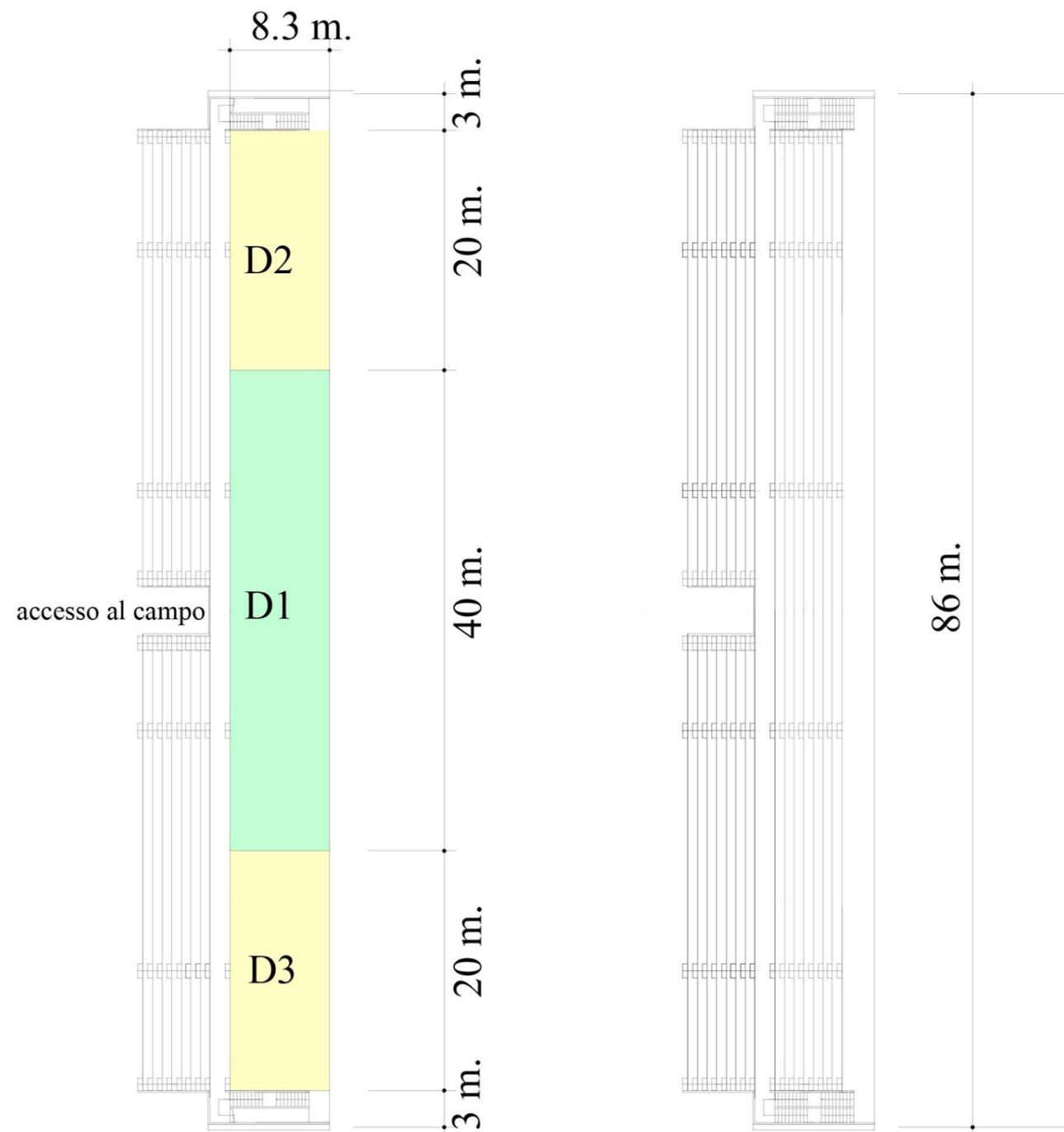
Spazi aperti

- A parcheggi
- B area tecnica (riservata alle squadre)
- C area riservata al pubblico

Locali

- D1 vano ingresso, spogliatoio arbitro e guardalinee con servizi igienico sanitari maschile e femminile, spogliatoi squadre con servizi igienico sanitari (docce, lavabi, wc), lavanderia, infermeria (pronto soccorso), segreteria.
- D2 bar ristoro con servizi.
- D3 servizi per il pubblico e magazzino.

ALLEGATO 1



ALLEGATO 2
SEZIONE DELLA TRIBUNA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2015

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 19 GENNAIO 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore: 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio.

Tema n. 2 (valido per tutte le classi di laurea appartenenti ai settori 4/S, 28/S, LM/23, 38/S e LM/35)

Si consideri un impianto destinato alla potabilizzazione di un'acqua di fiume avente le seguenti caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche:

Parametro	Concentrazione		
	Media	Minima	Massima
pH (-)	7,5	7,0	7,9
Alcalinità (°F)	18	16	20
TOC (mg/L)	4,0	1,2	12,0
Torbidità (NTU)	45	10	1500
TSS (mg/L)	25	8	1400
Conduttività a 20 °C (µS/cm)	400	250	510
Ferro (µg/L)	100	50	500
Manganese (µg/L)	50	20	150
Ammoniaca (mgNH ₃ /L)	0,3	0,1	2,5
Nitrito (mgNO ₂ ⁻ /L)	0,15	0,10	0,35
Nitrato (mgNO ₃ ⁻ /L)	15	5	25
Bromuro (µg/L)	assente	assente	assente
Solfati (mg/L)	60	40	90
Antiparassitari-totale (µg/L)	0,15	0,03	0,60
Coliformi a 37 °C (numero/100mL)	50.000	1.000	300.000
<i>Escherichia Coli</i> (numero/100mL)	9.000	100	45.000
<i>Enterococchi</i> (numero/100mL)	5.000	500	100.000
<i>Conteggio colonie</i> 22 °C (numero/mL)	80.000	300	500.000

Il candidato rappresenti, mediante uno schema a blocchi, la filiera completa dell'impianto di potabilizzazione indicando gli inquinanti rimossi nelle diverse fasi di trattamento.

Ipotizzando che l'impianto debba servire un centro abitato di 30.000 abitanti, il candidato:

- dimensioni le fasi di trattamento presenti;
- calcoli il consumo degli eventuali reagenti chimici richiesti;
- disegni in scala adeguata la planimetria dell'impianto.

Il candidato illustri infine le principali tipologie di residui, di cui si richiede di fornire anche una stima quali-quantitativa, illustrando le alternative di smaltimento/recupero in relazione alle normative ambientali vigenti.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2015

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 19 GENNAIO 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S - Architettura e ingegneria Edile;

28/S e LM/23 - Ingegneria Civile;

38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio.

Prova per la classe 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile
e la classe 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e il territorio:

Tema n. 3:

Il candidato affronti alcuni aspetti della progettazione di un sistema di drenaggio unitario per un centro abitato esteso per 50 ha, 15 dei quali già impermeabilizzati con pavimentazioni stradali, parcheggi e tetti impermeabili. Il resto della superficie sia occupata da giardini ed aree verdi. Le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica puntuali abbiano equazione $h=40d^{0.5}$ essendo h l'altezza di pioggia, espresso in millimetri e d la durata degli scrosci espressa in ore. Si calcoli, in base a ragionevoli considerazioni e ipotesi di lavoro, il dimensionamento del collettore finale del sistema di drenaggio nello stato attuale.

Si ipotizzi, poi, che ulteriori 10 ettari siano oggetto di nuova urbanizzazione con volumetria di $800 \text{ m}^3/\text{ha}$ e si illustrino i criteri e le opere necessarie per garantire l'invarianza idrologico-idraulica della rete rispetto alla sezione di chiusura. Si esegua un dimensionamento dei principali manufatti idraulici necessari e si proceda ad una loro rappresentazione grafica che evidenzi alcuni particolari di dettaglio.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2015

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 19 GENNAIO 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore: 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio.

Tema n. 4 (valido per tutte le classi di laurea appartenenti ai settori 4/S, 28/S, LM/23, 38/S e LM/35)

Il candidato sviluppi un progetto urbanistico per l'ambito di trasformazione indicato nella planimetria allegata, di complessivi 19 ha, attualmente occupato da un comparto produttivo da demolire completamente.

Il progetto dovrà essere dimensionato per una densità di popolazione di 90 ab/ha e rispettare i seguenti criteri:

- la previsione di una adeguata separazione tra il nuovo insediamento ed il contesto produttivo esistente contiguo all'ambito di trasformazione;
- un'adeguata integrazione con il sistema abitativo, della viabilità ed ambientale che caratterizzano il contesto contiguo all'ambito di trasformazione, avendo cura di progettare un sistema della viabilità nel nuovo comparto che mantenga la struttura dei tracciati esistenti ed un sistema delle aree verdi in grado di creare una continuità tra l'abitato esistente e le aree collinari boscate;
- la previsione di una soluzione progettuale specifica per mitigare la presenza della viabilità esistente lungo il margine nord-ovest dell'ambito di trasformazione che costituisce una barriera tra il nuovo insediamento e le aree collinari boscate;
- una dotazione minima di standard urbanistici pari a 40 mq/ab;
- una scelta delle tipologie edilizie di progetto che sia coerente con il contesto residenziale esistente che si suppone a bassa densità;
- il rispetto dei limiti relativi alle distanze tra edifici e tra edifici e confini di proprietà previsti dalla normativa.

Il candidato dovrà produrre i seguenti elaborati:

- un inquadramento del comparto urbanistico da progettare in scala 1:5.000, nel quale vengono individuati gli elementi naturali ed antropici del contesto esistente che il candidato ritiene di utilizzare come indirizzo per la progettazione urbanistica (si predisponga una opportuna legenda con contenuti specifici);
- una tavola di azionamento, in scala 1:5.000, nella quale sono indicati: la viabilità principale interna ai comparti, i contorni edificatori differenziati in relazione all'indice di fabbricazione, e le aree per i servizi distinte per tipologia;
- una tavola di dettaglio del progetto urbanistico, in scala 1:2.000, per una porzione di almeno 2 ha a scelta del candidato, dove sono indicate: la viabilità interna a ciascun contorno, le tipologie edilizie, le aree per i servizi distinte per tipologia.

