



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 - Prima sessione 2016

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 15 GIUGNO 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1:

Il rischio fisico è definito scientificamente come composizione di tre variabili: pericolosità, esposizione e vulnerabilità. Il candidato illustri il significato delle tre variabili.

Con riferimento al rischio sismico o al rischio idrogeologico (uno a scelta del candidato), il candidato illustri le implicazioni, in termini di recupero del costruito, che derivano dall'operare su un territorio soggetto a tale tipo di rischio.

Tema n. 2:

Il rischio fisico è definito scientificamente come composizione di tre variabili: pericolosità, esposizione e vulnerabilità. Il candidato illustri il significato delle tre variabili.

Con riferimento al rischio sismico o al rischio idrogeologico (uno a scelta del candidato), il candidato illustri le implicazioni, in termini di pianificazione, che derivano dall'operare su un territorio soggetto a tale tipo di pericolosità.

Tema n. 3:

Crescita economica, sviluppo industriale e salvaguardia dell'ambiente: il ruolo dell'Ingegnere Ambientale.

Tema n. 4:

Il candidato esponga i problemi idraulici legati alle costruzioni stradali, con particolare riferimento a:

- (1) La raccolta e l'allontanamento delle acque dalle superfici e dalle aree attigue;
- (2) I problemi relativi all'inquinamento che le acque subiscono scorrendo sulle sedi stradali.



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 - Prima sessione 2016

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 29 GIUGNO 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S e LM/4- 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):

Il candidato illustri le azioni agenti sulle costruzioni come previste dalle NTC. Fornisca una classificazione:

- a seconda della risposta strutturale;
- a seconda della variazione della loro intensità nel tempo.

Indichi e discuta criticamente le combinazioni dei carichi allo SLU, SLE e in condizioni sismiche.

Nel secondo caso il candidato descriva gli effetti a lungo termine dovuti alla viscosità del calcestruzzo.

Il candidato infine determini, adottando un fattore di struttura $q=3.0$, l'accelerazione massima di progetto ed il relativo spettro di risposta attesi in superficie per un edificio il cui sito ha le seguenti caratteristiche:

- $a_g = 0,15 g$
- $F_0 = 2,43$
- $T^*_C = 0,275 s$
- Categoria sottosuolo: C
- Categoria topografica: T1.

Tema n. 2 (valido per tutte le classi del settore):

L'attuale orientamento urbanistico è di limitare drasticamente il consumo di suolo libero e favorire il recupero e la riqualificazione del costruito e delle aree dismesse.

Il candidato illustri, con analisi approfondita, criteri, metodologie e strumenti che consentono l'attuazione di un tale progetto. Si approfondisca la tematica dal punto di vista ambientale, urbanistico, architettonico ed energetico.

Tema n. 3 (valido per tutte le classi del settore):

Il candidato inquadri, anche dal punto di vista normativo, il tema dei rifiuti di origine industriale e ne illustri le alternative di smaltimento e recupero applicabili. Relativamente al recupero di materia nel settore delle costruzioni si illustrino le principali problematiche tecniche ed ambientali. Si definisca infine, mediante uno schema di flusso, un protocollo di gestione del rifiuto industriale dal punto di origine al destino finale.

Tema n. 4 (valido per tutte le classi del settore):

Descrivere il procedimento per il calcolo della scala delle portate di una galleria a sezione composta. Determinare quindi (1) la scala delle capacità di portata e (2) la scala delle portate di moto uniforme per un collettore fognario costituito da uno scatolare rettangolare (base $B = 1.5$ m, altezza $H = 1.2$ m, pendenza $i = 0.003$ m/m e coefficiente di Gauckler—Strickler $K_s = 50 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$) sul cui fondo, al centro, sia stata ricavata una savanella semicircolare (raggio $R = 0.2$ m, coefficiente di Gauckler—Strickler $K_s = 50 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$) per il deflusso delle portate nere in periodo asciutto.



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 - Prima sessione 2016

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 19 LUGLIO 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S e LM/4- 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 (Classe 4/S - Architettura e ingegneria Edile; classe LM/23 - Ingegneria Civile; classe LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio)

Sulla base dello schema indicativo sotto riportato, il Candidato esegua la progettazione, architettonica e strutturale di un edificio ad un piano fuori terra con copertura piana, adibito ad asilo nido, con una previsione di 25 utenti (di cui sono allegati una pianta e una sezione semplificata in scala 1:100). L'edificio dovrà contenere i seguenti spazi funzionali:

- a- Locale scaldavivande;
- b- Zona gioco/spazio per attività motorie;
- c- Zona pranzo;
- d- Zona accoglienza/ingresso
- e- zona ufficio/amministrazione/segreteria;
- f- spogliatoio e wc addetti;
- g- servizi igienici per bambini con doccetta e vasca;
- h- lavanderia e infermeria.

Il candidato sviluppi il progetto producendo i seguenti elaborati:

- Pianta architettonica (in scala 1:100);
- Scelta la tipologia strutturale, definizione della maglia strutturale nel rispetto del progetto architettonico;
- Stratigrafia della copertura piana;
- Dimensionamento di massima dei principali elementi strutturali giustificando la scelta dei materiali utilizzati;
- Descrizione schematica dell'organizzazione sismica della struttura;
- Dimensionamento e verifica (SLU) con schizzi esecutivi di una trave e di un elemento verticale sismoresistente con relativa fondazione.

Si possono adottare soluzioni strutturali in calcestruzzo armato, acciaio, muratura o legno.

L'edificio sarà edificato nel comune di Brescia (149 m s.l.m.).

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Accelerazione orizzontale massima al sito: 0.151 g

Fattore di amplificazione massima spettrale $F_0 = 2,43$

$T_c^* = 0.275$ s

Classe di duttilità: B

Si consideri il carico da neve mentre si trascuri il carico da vento

Per la struttura di fondazione:

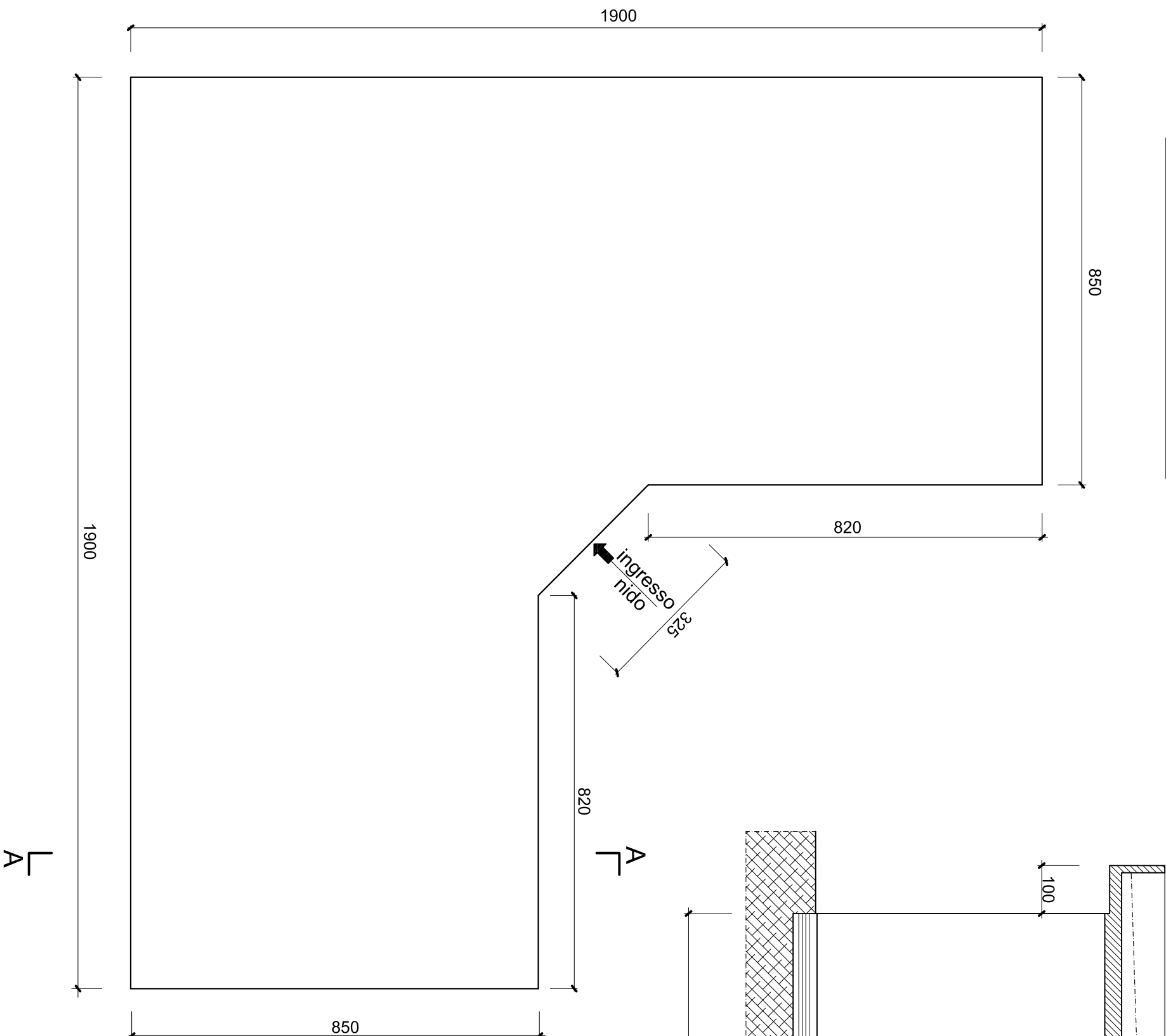
Carico limite unitario del terreno 0.5 MPa

Approccio 2 (A1+M1+R3)

Per tutto quanto non specificato, il Candidato assuma ipotesi compatibili con gli aspetti distributivi e quanto sopra riportato.

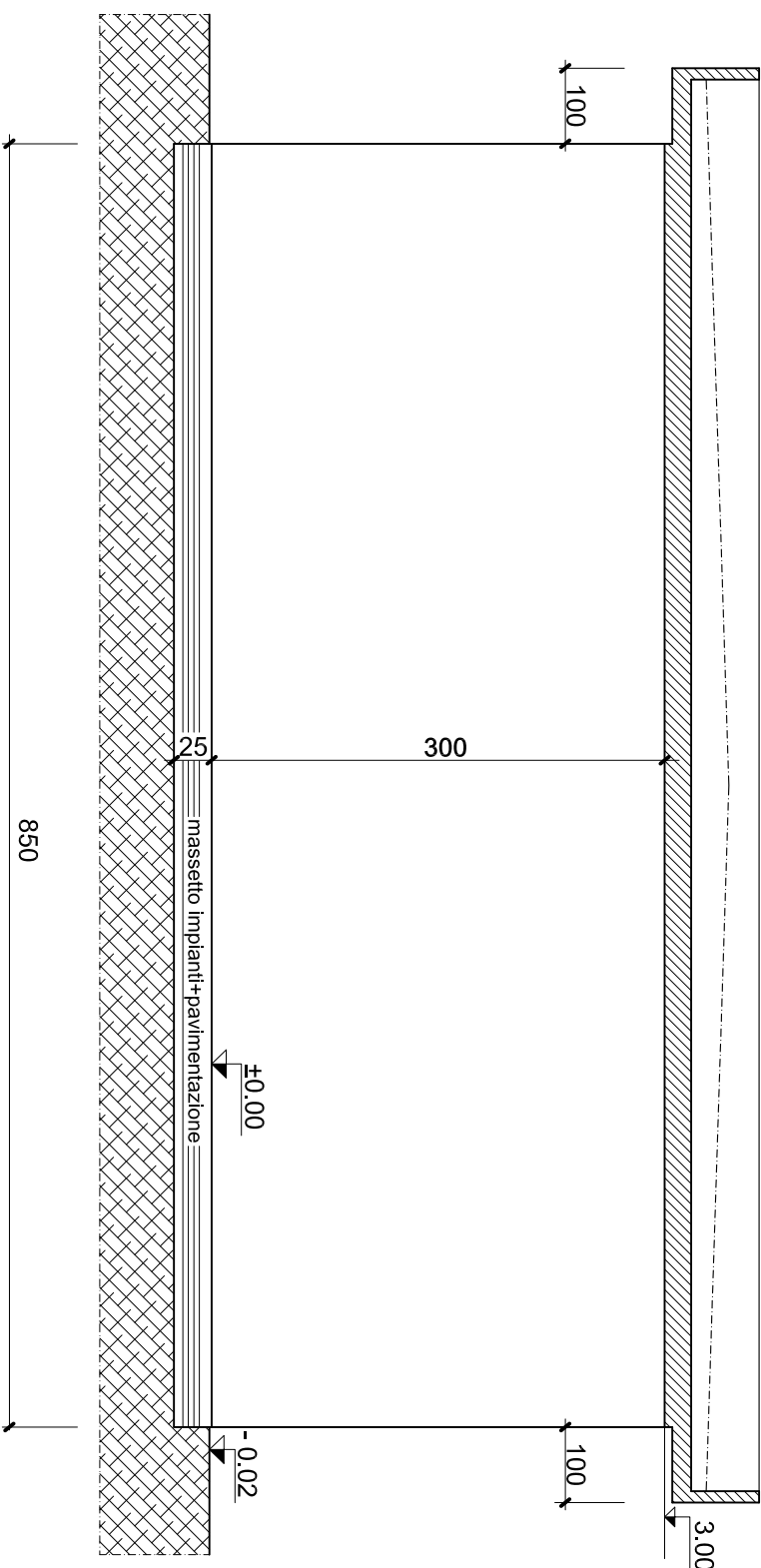
PERIMETRO ASILO NIDO

scala 1:100



SEZIONE AA

scala 1:50





UNIVERSITA' 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 - prima sessione 2016

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 19 LUGLIO 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

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

Tema n. 2 (tutte le classi di laurea)

Il candidato:

1. Progetti, in scala 1:2.000 (allegato 2), l'assetto dell'ambito di trasformazione, a destinazione prevalentemente abitativa, interessante l'area perimetrata sulla planimetria in allegato.

Si redigano (in scala 1:2000) sia una tavola di azzonamento sia una tavola di unità urbanistica planivolumetrica, dimensionando le superfici delle diverse zone del ambito di trasformazione (abitative, verdi, di impianti e di servizi), ponendo particolare attenzione al sistema della mobilità veicolare, pedonale e ciclabile.

Il sistema della viabilità (anche quella distributiva interna alle aree residenziali) deve essere adeguatamente rappresentato in tutte le tavole di progetto.

DATI di PROGETTO:

Superficie territoriale perimetrata: 70.250 mq

Indice di utilizzazione territoriale: 1,5 mc/mq

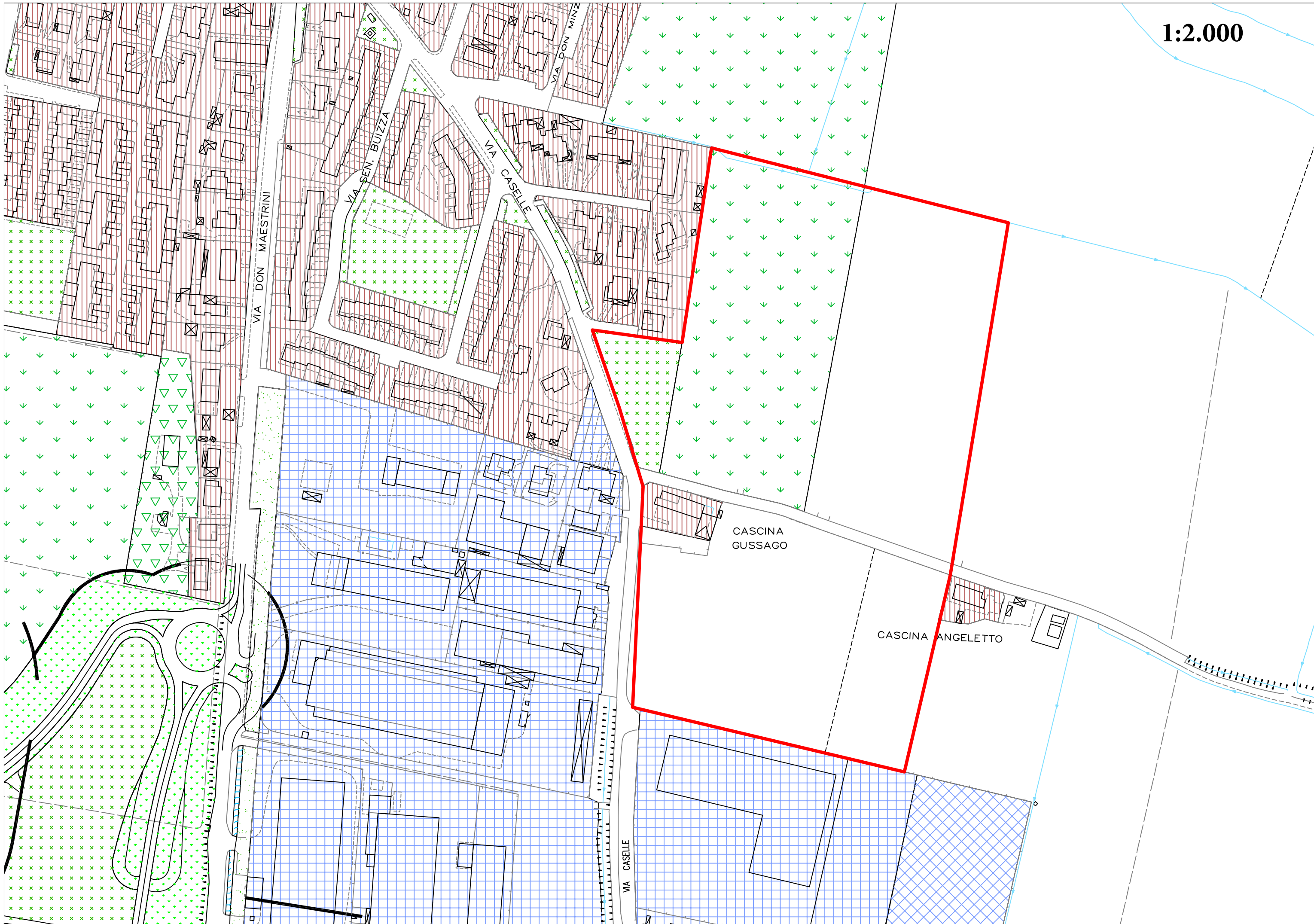
2. Sviluppi, parallelamente al punto 1, una proposta di massima per quanto attiene le opere di urbanizzazione primaria che un intervento di questo tipo rende necessarie.

In particolare produca:

- schemi planimetrici delle reti tecnologiche e degli spazi per la sosta e la mobilità dolce
- una relazione illustrativa delle scelte tecniche adottabili, dei particolari costruttivi, dei materiali, dei costi,...
- una riflessione sul ruolo degli attori (pubblico e privato) nel processo di attuazione delle previsioni urbanistiche e della definizione della convenzione.

N.B. Si introducano ipotesi di lavoro per quanto non definito nella planimetria allegata.

1:2.000





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 - Prima sessione 2016

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 19 luglio 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

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

Tema n. 3 (valido per tutte le classi del settore)

Si consideri un'acqua di falda avente le caratteristiche chimiche e microbiologiche riportate in tabella.

Parametro	Concentrazione media
pH (-)	8,0
Durezza totale (°F)	22
Torbidità (NTU)	<1,0
Conduttività a 20 °C (µS/cm)	410
Arsenico (µg/L)	75
Ferro (µg/L)	340
Manganese (µg/L)	72
Ammoniaca (mgNH ₃ /L)	1,9
Nitrito (mgNO ₂ ⁻ /L)	<0,05
Nitrato (mgNO ₃ ⁻ /L)	<3,0
Bromuro (µg/L)	assente
Solfati (mg/L)	<4,0
Fluoruri (mg/L)	0,19
Antiparassitari-totali (µg/L)	0,17
Coliformi a 37 °C (numero/100mL)	30
<i>Escherichia Coli</i> (numero/100mL)	5
<i>Enterococchi</i> (numero/100mL)	assenti
Conteggio colonie 22 °C (numero/mL)	300

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

In particolare, con riferimento all'arsenico, si illustrino le principali soluzioni applicabili per la rimozione, evidenziandone vantaggi e svantaggi tecnico-economici, e motivando la scelta della soluzione adottata e riportata nello schema di cui in precedenza.

Ipotizzando che l'impianto debba servire un centro abitato di 20.000 abitanti, il candidato:

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

Il candidato illustri inoltre, per i principali comparti di trattamento, le procedure gestionali necessarie per garantirne il corretto funzionamento.



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 - Prima sessione 2016

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 19/07/2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 4 (Tema valido per le classi 4/S, LM/23 e LM/35)

Il collettore principale di una fognatura mista di pianura è costituito da uno scatolare rettangolare di larghezza $B = 1.2$ m (e di altezza sufficiente a convogliare le portate di interesse) che si immette a un certo punto, per mezzo di un restringimento simmetrico e ben raccordato, in uno scatolare rettangolare di larghezza $b = 0.8$ m con il fondo alla stessa quota del collettore in arrivo, di lunghezza indefinita verso valle. Entrambi i collettori hanno lo stesso asse, essendo quello di larghezza minore la prosecuzione di quello di larghezza maggiore, hanno inoltre pendenza del fondo $i = 0.002$ m / m e coefficiente di Strickler $K_s = 60$ m^{1/3} / s, tipico di un calcestruzzo moderatamente ben tenuto. Appena a monte del restringimento, è posto uno scaricatore laterale con petto dello stramazzo ad altezza $c = 0.35$ m dal fondo e lunghezza della soglia stramazante $L = 1.5$ m. A seguito della impermeabilizzazione di alcune aree verdi di monte, si stima che la portata di punta con tempo di ritorno decennale, aumentata rispetto alla portata di progetto originaria, sia pari a $Q_p = 0.7$ m³ / s.

Si chiede di:

- (1) Stimare il valore della portata di taglio Q_t che può transitare senza essere sfiorata e tracciarne il profilo qualitativo di moto permanente;
- (2) Dopo avere verificato che l'alveo di monte sia a debole pendenza per la portata Q_p , e ipotizzando (salvo poi verificarlo) che anche l'alveo di valle sia a debole pendenza per la portata Q_v che non viene sfiorata, tracciare il profilo qualitativo di moto permanente che può avere luogo nel sistema;
- (3) Verificare lo sfioratore determinando per la portata Q_v . Nel caso di funzionamento in corrente lenta, il candidato potrà scegliere se determinare la portata di valle (a) con metodo grafico, una volta ricostruita la curva di funzionamento (Q_p, Q_v) dello sfioratore, o (b) con metodo numerico per tentativi. Nel caso (b) la verifica si intende soddisfatta quando la portata di monte è determinata con un'approssimazione del 5%;
- (4) Ristrutturare il manufatto affinché sia in grado di convogliare a valle una portata $Q_{v,max}$ non superiore a 0.35 m³ / s, a fronte della portata di progetto $Q_p = 0.7$ m³ / s, motivando brevemente la scelta progettuale fatta (a esempio abbassamento o allungamento della soglia sfiorante, inserimento di una paratoia o di un'ulteriore riduzione concentrata di sezione);
- (5) Disegnare il profilo qualitativo e, in scala opportunamente distorta, il profilo quantitativo della corrente a monte e a valle dello sfioratore e sullo sfioratore stesso. Disegnare infine la pianta e due sezioni significative del manufatto risultante.