



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 2018

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 14 GIUGNO 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1

Il candidato illustri le problematiche connesse al confezionamento e alla posa in opera dei materiali per garantire un'adeguata durabilità delle opere in calcestruzzo armato di nuova costruzione.

Tema n. 2

Delimitare i principi che informano l'approccio alla pianificazione urbana e territoriale, anche espressi nella normativa urbanistica di livello regionale per una regione a scelta del candidato. Si illustrino, in particolare, le relazioni con gli indirizzi di livello comunitario.

Tema n. 3

Il candidato descriva, con riferimento anche alle norme vigenti, le principali alternative per il trattamento e lo smaltimento di rifiuti speciali solidi e liquidi.

Tema n. 4

Il candidato illustri le indagini preliminari finalizzate alla progettazione di una rete acquedottistica in un ambiente urbano di montagna, e richiami gli accorgimenti costruttivi necessari per fare fronte alle problematiche connesse con l'eventuale presenza di grandi dislivelli geodetici.

Tema n.5

In riferimento al tema progettuale di un edificio destinato a museo in un ambito urbano periferico, il candidato descriva il processo compositivo che sceglierebbe di intraprendere sia riguardo all'allestimento che all'edificio. A supporto della propria idea di progetto, il candidato scelga e descriva almeno due esempi di riferimento.



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 2018

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 22 GIUGNO 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S e LM/4- Architettura e ingegneria edile - Architettura e ingegneria edile-architettura;

28/S e LM/23 - Ingegneria Civile;

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

LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi.

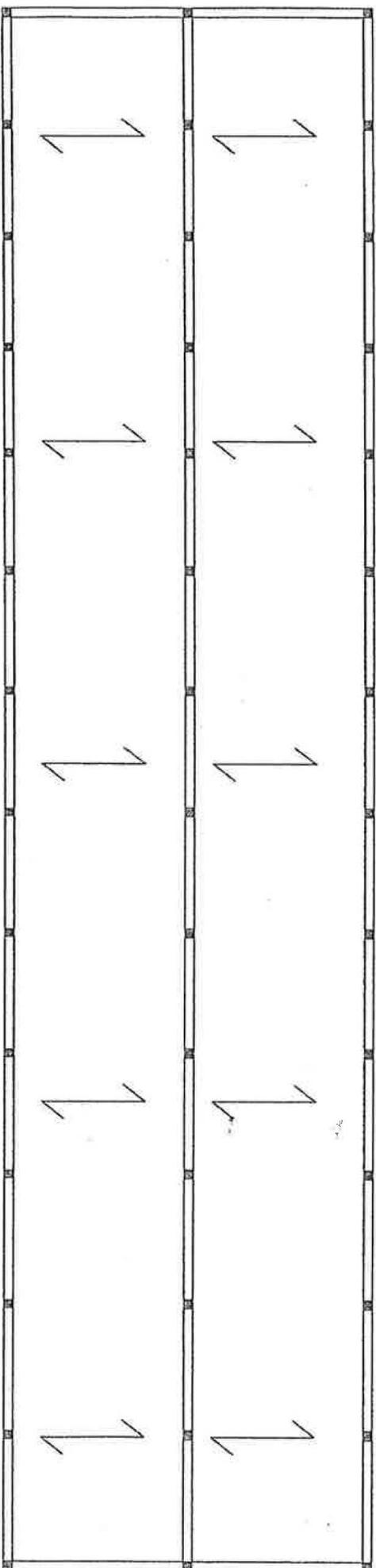
Tema n. 1

(4/S e LM/4- Architettura e ingegneria edile - Architettura e ingegneria edile-architettura; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi)

Il candidato immagini di essere incaricato della valutazione della sicurezza di una scuola realizzata agli inizi degli anni '70 e ubicata in Brescia. L'edificio è di tre piani in calcestruzzo armato con struttura a telaio, come da disegno allegato. Il candidato argomenti:

1. come si distingue la valutazione di sicurezza dell'edificio in esame rispetto alla progettazione di una nuova costruzione ai sensi della normativa vigente;
2. gli eventuali criteri di consolidamento che potrebbero essere attuati (chiariti anche tramite il supporto di disegni di massima)

PIANTA STRUTTURALE



■ PILASTRI

— TRAVI

↓ SOLAIO LATERO CEMENTO





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 2018

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 22 GIUGNO 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S e LM/4- Architettura e ingegneria edile - Architettura e ingegneria edile-architettura;

28/S e LM/23 - Ingegneria Civile;

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

LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi.

Tema n. 2

(4/S e LM/4- Architettura e ingegneria edile - Architettura e ingegneria edile-architettura; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi)

Il candidato illustri i diversi possibili strumenti attuativi delle previsioni di uso e trasformazione del suolo di un piano urbanistico locale, mettendo in evidenza le finalità, la documentazione da produrre ed i contenuti essenziali di ciascuno strumento.

Il candidato, inoltre, descriva la procedura di approvazione di uno strumento attuativo a scelta.

Tema n. 3

(28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi)

Il candidato indichi ed illustri il piano di monitoraggio di un impianto di potabilizzazione che tratta acqua prelevata da falda profonda contaminata da ferro, manganese e arsenico con concentrazioni oltre ai limiti di legge, a servizio di un centro abitato di 80.000 abitanti, indicando:

- schema a blocchi dell'impianto
- punti di monitoraggio
- parametri monitorati e frequenze di monitoraggio

Illustrare inoltre il possibile ruolo delle verifiche di funzionalità e le verifiche proposte per l'impianto in esame.



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 2018

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 22 GIUGNO 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S e LM/4- Architettura e ingegneria edile - Architettura e ingegneria edile-architettura;

28/S e LM/23 - Ingegneria Civile;

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

LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi.

Tema n. 4

(4/S e LM/4- Architettura e ingegneria edile - Architettura e ingegneria edile-architettura; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi)

L'opera di adduzione di un acquedotto urbano in ambito montano ha le seguenti caratteristiche: l'opera di presa e la cabina di partenza sono coincidenti a quota 450 m s.l.m.; alla partenza è presente una saracinesca di intercettazione PN 16 DN125; la condotta di adduzione al serbatoio è in acciaio ed è lunga 3,80 km di cui 1,80 km realizzati per mezzo di un DN 125 mm e 2,0 km per mezzo di un DN 100; il serbatoio di accumulo a fondo valle è posto alla quota di 360 m s.l.m.; allo sbocco nel serbatoio è posta una valvola automatica di riduzione della pressione idraulica che regola la portata in rilascio a 12 l/s; a monte del riduttore è installata una saracinesca di intercettazione PN 16 DN100.

Tenendo conto del fatto che la portata in ingresso alla cabina di partenza sia esuberante e tale da garantire il mantenimento del livello costante, si chiede di:

1. Proporre valori di scabrezza e una formula di resistenza appropriata per la condotta;
2. Proporre valori delle perdite di carico localizzate in partenza e in arrivo;
3. Determinare la pressione di regime del riduttore e, tenendo conto delle componenti cinetiche del carico totale idraulico, tracciare il profilo idraulico della condotta.

Tema n. 5

(4/S e LM/4- Architettura e ingegneria edile-architettura; LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi)

Il candidato descriva almeno tre esempi noti di edifici destinati a museo, appartenenti al XX secolo, descrivendo brevemente i contesti culturali in cui si sono sviluppati. Il candidato proponga gli schemi distributivi (non necessariamente in scala) degli esempi scelti, evidenziandone il sistema dei percorsi e degli accessi in riferimento al contesto urbano.



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 2018

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 18 SETTEMBRE 2018

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;

LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi.

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

Con riferimento allo schema grafico allegato, riferito al piano terra ed i cui ingombri si confermano uguali ai vari piani, il Candidato esegua la progettazione architettonica e strutturale di un edificio caratterizzato da un piano interrato e 4 piani fuori terra, da adibire a residenza universitaria, per la presenza massima di 36 studenti. Il piano interrato ospita locali tecnico-impiantistici ed ambienti di servizio magazzino, deposito, lavanderia e stireria. Il piano terra, secondo l'organizzazione indicata nell'allegato, presenta una hall d'ingresso, un secondo accesso diretto, una portineria-ufficio, un deposito, zona comune di socializzazione, lo spazio studio e sala riunioni, con i relativi servizi igienici, uno spazio aperto centrale ed uno spazio aperto d'angolo. Il vano ascensore ed il vano scala adiacente servono tutti i piani, mentre il secondo vano scala serve i piani dal primo al terzo e comunica direttamente con l'esterno al piano terra. Gli spazi aperti interessano i piani fuori terra. La copertura è piana ed accessibile per sola manutenzione.

Si noti che l'edificio dovrà sorgere in adiacenza a 2 fabbricati esistenti, dotati di 5 piani fuori terra.

Il Candidato, nel rispetto delle normative vigenti, sviluppi:

- il progetto architettonico della pianta del piano tipo dell'edificio (scala 1:100), da assegnare ai piani primo, secondo e terzo riservati alle residenze degli studenti. Tale piano tipo sarà caratterizzato da una zona d'accesso e socializzazione, cucina con zona pranzo e da camere singole e doppie dotate di posto letto, zona studio e servizi di pertinenza;
- la stratigrafia della copertura piana;
- la distribuzione della maglia strutturale, con indicazione degli elementi resistenti in ambito statico e sismico, nel rispetto dell'organizzazione architettonica del piano terra, del piano tipo progettato e dei fabbricati esistenti;
- il dimensionamento di massima dei principali elementi strutturali (solai, travi, pilastri, strutture sismo-resistenti), giustificando la scelta dei materiali impiegati;
- il dimensionamento e la descrizione dell'organizzazione sismica dell'edificio;
- il dimensionamento e la verifica allo SLU di una trave interna e di un pilastro individuati sulla maglia strutturale, disegnandone i relativi schizzi esecutivi;
- il disegno dello schema in scala delle fondazioni e delle strutture interrate previste.

Si considerino i seguenti parametri:

Categoria di sottosuolo = C

Categoria topografica = T1

Accelerazione orizzontale massima al sito = $a_g = 0,15g$

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

Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro = $T_c^* = 0,28 \text{ s}$

Classe di duttilità = B

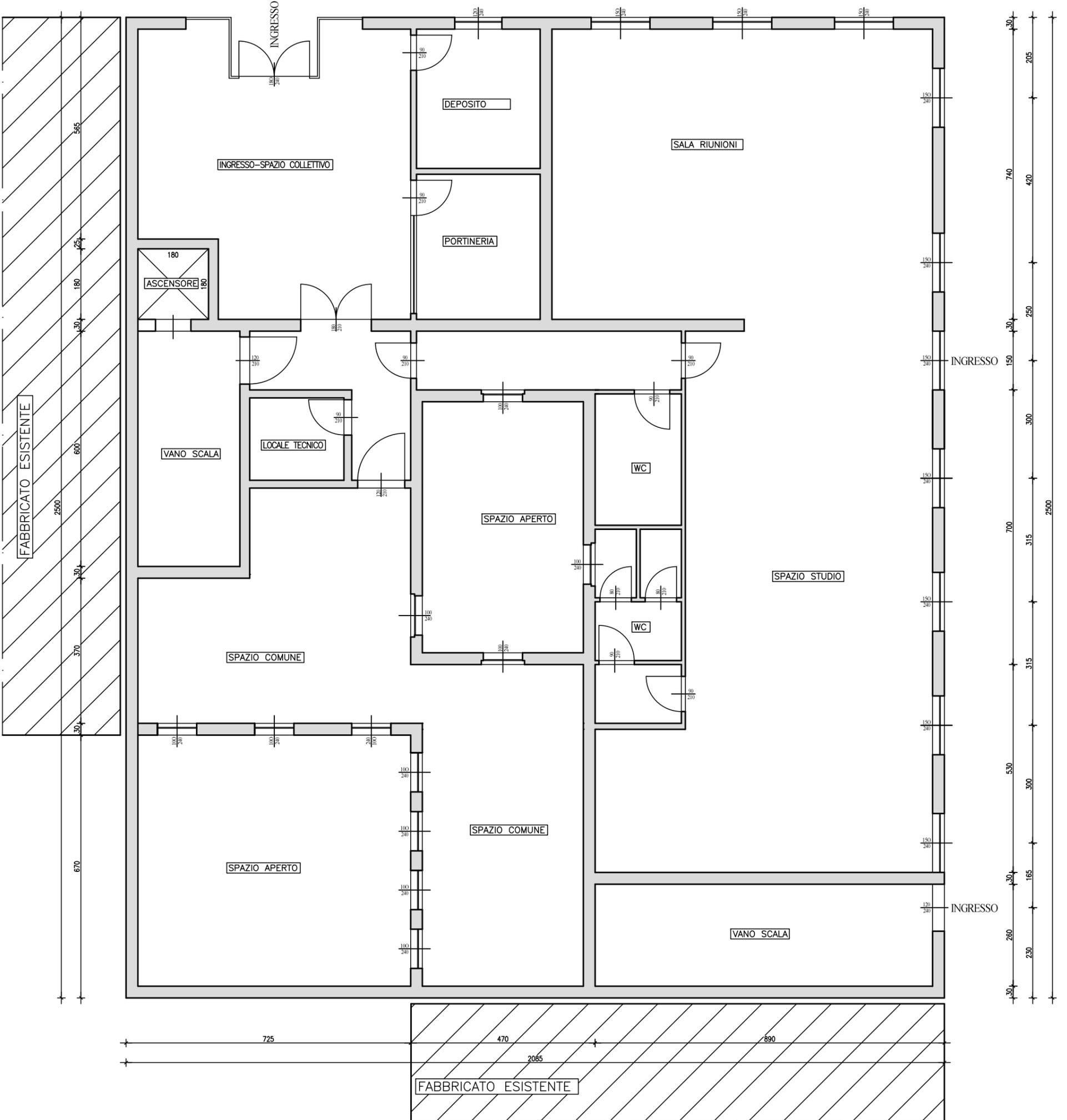
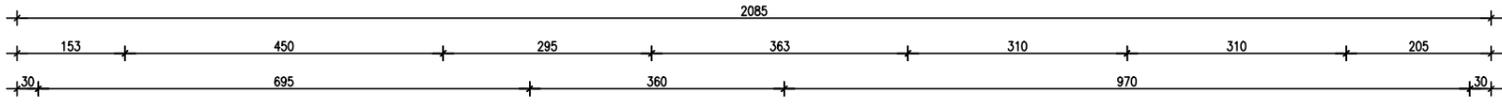
Fattore di struttura = coerente con la tipologia strutturale adottata

Sito di costruzione = Comune di Brescia (150 m s.l.m.)

Le sollecitazioni interne possono essere calcolate con formule approssimate.

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

PIANTA P. TERRA 1:100





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 2018

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 18 SETTEMBRE 2018

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;

LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi

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

Il candidato sviluppi un progetto urbanistico per il comparto di completamento, posto in fregio alla linea ferroviaria, la cui superficie territoriale misura complessivamente 34.700 mq circa (perimetro rosso nella planimetria allegata, in scala 1:1.000).

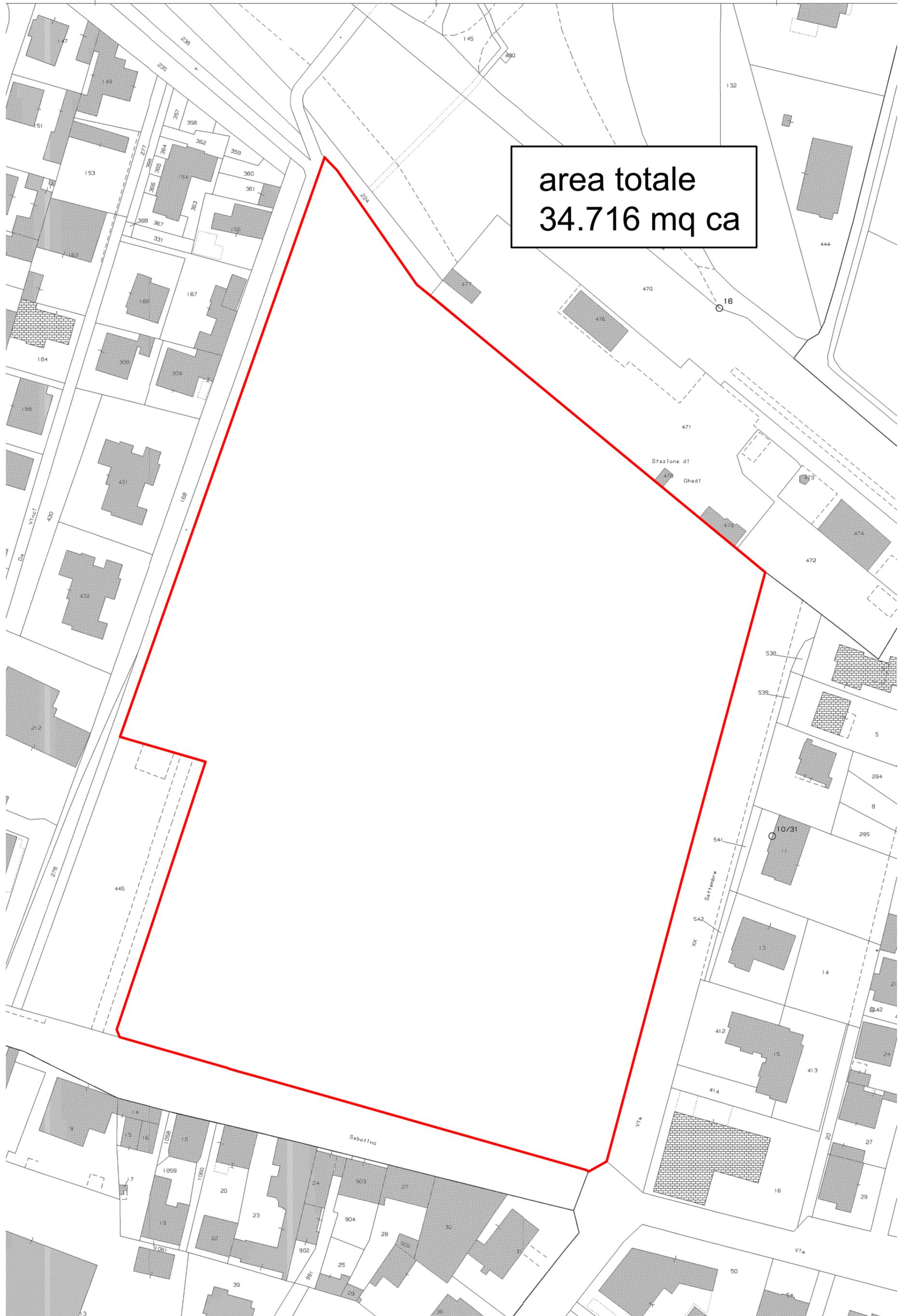
Il progetto nel suo insieme dovrà prevedere una densità massima di popolazione di 200 ab/ha e rispettare rigorosamente i seguenti criteri:

- una dotazione minima di standard urbanistici pari a 20 mq/ab;
- la previsione di funzioni commerciali per una superficie lorda di pavimento minima di 1.000 mq ed i relativi standard a parcheggio;
- un mix di tipologie edilizie (semintensive ed intensive);
- il rispetto delle distanze minime tra edifici, previste dalla normativa urbanistica nazionale.

Il candidato dovrà produrre i seguenti elaborati:

- una tavola di azzonamento, in scala 1:1.000, nella quale sono indicati i seguenti contenuti: la viabilità principale di connessione del comparto, i contorni edificatori differenziati in relazione all'indice di fabbricazione, la localizzazione delle superfici commerciali e le aree per i servizi distinte per tipologia;
- una tavola di dettaglio del progetto urbanistico, in scala 1:1.000, dove sono indicate: la viabilità interna a ciascun contorno, le tipologie edilizie, le aree per i servizi distinte per tipologia, il dettaglio dei percorsi pedonali;
- un calcolo di massima dei costi delle opere di urbanizzazione relative ad acquedotto, fognatura ed illuminazione pubblica per il comparto di completamento progettato, ipotizzando rispettivamente un costo unitario di 150 euro/ml, 400 euro/ml, 1.000 euro a punto luce.

Per quanto non specificato, si introducano opportune ipotesi di lavoro.



area totale
34.716 mq ca





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 2018

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 18 SETTEMBRE 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S e LM/4- Architettura e ingegneria edile - Architettura e ingegneria edile-architettura;

28/S e LM/23 - Ingegneria Civile;

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

LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi.

Tema n. 3

(valido per le classi del settore: 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi)

Si consideri un impianto di potabilizzazione che tratta un'acqua di fiume con le caratteristiche di qualità riportate in Tabella.

Parametro	Concentrazione media	Concentrazione min-max
pH (unità pH)	7,7	6,9-8,1
Durezza (°F)	23	13-27
Conducibilità elettrica specifica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	420	230-500
Ossidabilità Kubel (mg/L)	0,9	0,4-1,7
Ossigeno disciolto (mg/L)	9,5	7,5-11,4
TOC (mg/L)	2,0	0,7-10
Torbidità (NTU)	10	2-2000
Assorbanza UV 254nm (1/cm)	0,05	0,001-0,15
Ferro ($\mu\text{g}/\text{L}$)	90	40-400
Manganese ($\mu\text{g}/\text{L}$)	60	10-100
Solfati (mg/L)	12	4-18
Cloruri (mg/L)	16	9-22
Ammoniaca (mgNH_4^+/L)	0,40	0,08-2,0
Antiparassitari totali ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0,17	0,01-0,67
Coliformi 37 °C (UFC/100 mL)	70.000	600-300.000
Coliformi fecali (UFC/100 mL)	150	50-400
<i>Escherichia Coli</i> (UFC/100 mL)	10.000	90-50.000
<i>Enterococchi</i> (UFC/250 mL)	3000	500-110.000

Rappresentare lo schema a blocchi della filiera di trattamento dell'impianto di potabilizzazione motivando la scelta delle soluzioni adottate.

Dimensionare le principali fasi di trattamento, ipotizzando che l'impianto produca acqua per un centro abitato con una popolazione $P = 50.000$ abitanti.

Sviluppare un piano di gestione, monitoraggio e controllo del sistema di approvvigionamento idropotabile per la minimizzazione del rischio associato alle criticità di qualità dell'acqua riportate in Tabella.



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 2018

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 18 SETTEMBRE 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S e LM/4- Architettura e ingegneria edile - Architettura e ingegneria edile-architettura;

28/S e LM/23 - Ingegneria Civile;

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

LM/24 – Ingegneria dei sistemi edilizi.

Tema n. 4

(Valido per tutte le classi del settore)

Una parte dell'opera di presa di una canalizzazione irrigua è costituita da una vasca di calma ove l'acqua si può considerare ferma e dalla quale si vuole derivare una portata di progetto $Q = 500$ litri/s per mezzo di uno stramazzo. La quota del petto dello stramazzo $z_{m,f}$ e la quota di massimo invaso della vasca di monte $z_{m,i}$ sono rispettivamente $z_{m,f} = 121.0$ m s.l.m. e $z_{m,i} = 121.5$ m s.l.m. . A valle dello stramazzo l'opera è seguita da un canale rettangolare in muratura in stato di scarsa manutenzione, di base $B = 1$ m, lunghezza 2 km, pendenza media $i = 0.003$ m/m e sufficiente altezza delle spalle, che, partendo con una quota del fondo di monte pari a $z_{m,c} = 120$ m s.l.m., termina in una vasca di valle con quota del fondo $z_{v,c} = 114$ m s.l.m. . Da questa vasca la portata di progetto Q è erogata mediante una bocca a battente.

Si chiede di:

1. Dimensionare lo stramazzo di monte, proponendo due soluzioni che rispettino le quote $z_{m,f}$ e $z_{m,i}$ assegnate;
2. Dimensionare la bocca a battente di valle, affinché il tirante nella vasca di valle, sufficientemente grande per considerare l'acqua in quiete, non superi il valore di $h_v = 1.5$ m;
3. Verificare il canale determinandone i tiranti caratteristici e il profilo di moto permanente;
4. Disegnare lo schema idraulico di funzionamento in opportuna scala distorta.