



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 2017

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 15 NOVEMBRE 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1:

Alla luce dei recenti crolli strutturali di ponti e viadotti (o porzioni di essi) in c.a. o c.a.p., il candidato illustri le principali cause e problematiche che possono causare il progressivo deterioramento e il crollo di tali infrastrutture.

Il candidato illustri inoltre le tecniche di diagnostica strutturale e le prove in sito (distruttive e non) necessarie per conseguire un'adeguata conoscenza di tali manufatti per le verifiche opportune ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/01/2008.

Tema n. 2:

Il candidato illustri il concetto di standard urbanistico di cui al DM 1444 del 1968 attualizzandolo alla città contemporanea.

Tema n. 3:

Il candidato illustri le problematiche relative al trattamento dei rifiuti liquidi e descriva le principali tecnologie che possono essere impiegate per il recupero di materia ed energia da detti rifiuti.

Tema n. 4:

Fonti di approvvigionamento urbano e sistemi di adduzione per un centro abitato situato in zona collinare prealpina.

Tema n. 5:

In riferimento al tema progettuale di un museo in un ambito urbano periferico, il candidato descriva il processo compositivo che sceglierebbe di intraprendere. A supporto della propria idea di progetto, il candidato motivi le caratteristiche delle architetture individuate evidenziandone le specificità spaziali e strutturali.



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 2017

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 24 NOVEMBRE 2017

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 di laurea del settore):

Nell'ambito del rinforzo di un edificio esistente in muratura con impalcati lignei, viene richiesta la verifica di un solaio ligneo esistente, in buon stato di conservazione, datato ad inizio 900 e realizzato in legno di conifera, avente luce massima di 5,0 m, sezione minima di 12 (b) cm · 16 (h) cm, interasse tra i travetti pari a 60 cm e assito di 2.5 cm.

Il candidato proponga una tecnica di rinforzo, la calcoli e verifichi il solaio.

Si noti che la verifica, relativamente alla capacità portante/stato di sforzo, può essere condotta in maniera semplificata considerando solamente le condizioni in esercizio (SLE) oppure solamente quelle allo stato limite ultimo (SLU). Va inoltre eseguita una verifica di deformabilità.

Oltre alla stima dei carichi permanenti strutturali G_1 , il candidato assuma un carico $G_2 = 3 \text{ kN/m}^2$ e un carico variabile $Q = 2 \text{ kN/m}^2$.

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

Il candidato illustri i parametri edilizi ed urbanistici (ivi incluse le aree a standard) caratterizzanti un quartiere residenziale di 5.000 abitanti (esistente o di progetto), motivando anche le scelte relative alla densità edilizia e descrivendo le caratteristiche del contesto urbano ipotizzato.

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

Il candidato illustri i criteri tecnici e ambientali nonché i principali vincoli normativi che sottendono alla progettazione di un processo di stabilizzazione biologica dei fanghi di un impianto di depurazione a fanghi attivi non situato in area sensibile, avente una potenzialità di 40.000 AE.

Il candidato descriva inoltre i possibili destini del fango prodotto da tale impianto, specificando quali sono preferibili e perché.

Tema n. 4 (tutte le classi di laurea)

Il candidato illustri le tipologie costruttive e i criteri di dimensionamento di un serbatoio di compenso in un sistema di approvvigionamento urbano per un centro abitato di circa 10000 abitanti residenti.

Tema n. 5 (classe 4/S - Architettura e ingegneria Edile)

Il candidato descriva il rapporto tra morfologia urbana e tipologia edilizia attraverso la citazione di esempi di schemi distributivi (non necessariamente in scala) appartenenti al XX secolo. Il candidato descriva brevemente i contesti culturali di riferimento in cui si sono sviluppati.



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 2017

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 6 DICEMBRE 2017

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)

All'interno di un edificio industriale sito nel comune di Montichiari si vuole realizzare un ampliamento della zona riservata agli uffici. Il fabbricato originario, edificato nel 2001, è stato realizzato con struttura in c.a. prefabbricato e fondazioni a bicchiere gettate in opera.

La maglia strutturale dell'edificio esistente è costituita da una campata unica di luce 20.00 m per quattro interassi da 10.00 m.

Nel primo interasse sono ospitati gli uffici dell'azienda posti su due impalcati sempre a struttura prefabbricata. L'intervento da progettare deve prevedere l'ampliamento della zona soppalcata mantenendosi strutturalmente indipendente ma consentendo il collegamento tra le due zone. Con riferimento agli elaborati allegati, il candidato:

- A) Riguardo alla distribuzione delle funzioni, il candidato progetti la parte architettonica inserendo i seguenti locali: n. 1 reception; n. 1 ufficio con n. 6 addetti con possibilità di ospitare n. 12 clienti; n. 1 ascensore per portatori di handicap; n. 1 locale tecnico; servizi igienici (n. 2 donna, n. 2 uomo, n. 1 portatori di handicap); n. 1 deposito; n. 1 archivio; n. 1 sala riunioni con proiezioni; n. 6 uffici singoli; n. 1 sala relax con distributore bevande; n. 1 locale con periferiche di grandi dimensioni; n. 1 locale con n. 10 postazioni computer.
- B) Individui uno schema strutturale per il nuovo intervento che sia compatibile con la struttura esistente calcolando la dimensione del giunto strutturale. La tecnologia costruttiva è a scelta del candidato.
- C) Esegua il pre-dimensionamento (solo geometria) del solaio del piano primo individuando le caratteristiche e le stratigrafie delle solette e delle chiusure esterne individuandone caratteristiche e specificandone gli spessori e ne esegua l'analisi dei carichi.
- D) Esegua il dimensionamento (armature e/o sezioni) nei punti di maggior sollecitazione di una trave, di un pilastro e di un elemento verticale sismo-resistente, disegnandone lo schema in pianta e in sezione.
- E) Esegua, relativamente alla trave studiata, la verifica a flessione e taglio allo Stato Limite Ultimo della sezione più sollecitata e disegni l'esecutivo (se in c.a. quello delle armature) coerente con il diagramma qualitativo delle azioni interne.
- F) Disegni, con riferimento alle problematiche energetiche ed acustiche, i dettagli costruttivi delle chiusure e dei solai prospicienti la zona produttiva (non riscaldata) e il dettaglio delle finiture in corrispondenza del giunto tra zona uffici esistente e uffici di nuova costruzione.

Per l'analisi strutturale si considerino i seguenti parametri:

- Categoria di sottosuolo: B
- Categoria topografica: T1
- Stato limite sismico: SLV
- Accelerazione massima al sito $a_g = 0.151 \text{ g}$
- Fattore di amplificazione massima spettrale $F_0 = 2.476$
- Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro $T_c^* = 0.266 \text{ sec}$
- Classe di duttilità: B se struttura in c.a.: struttura non dissipativa se in acciaio
- Fattore di struttura compatibile con lo schema strutturale adottato
- Classe di resistenza: se struttura in calcestruzzo C28/35; struttura in acciaio S275

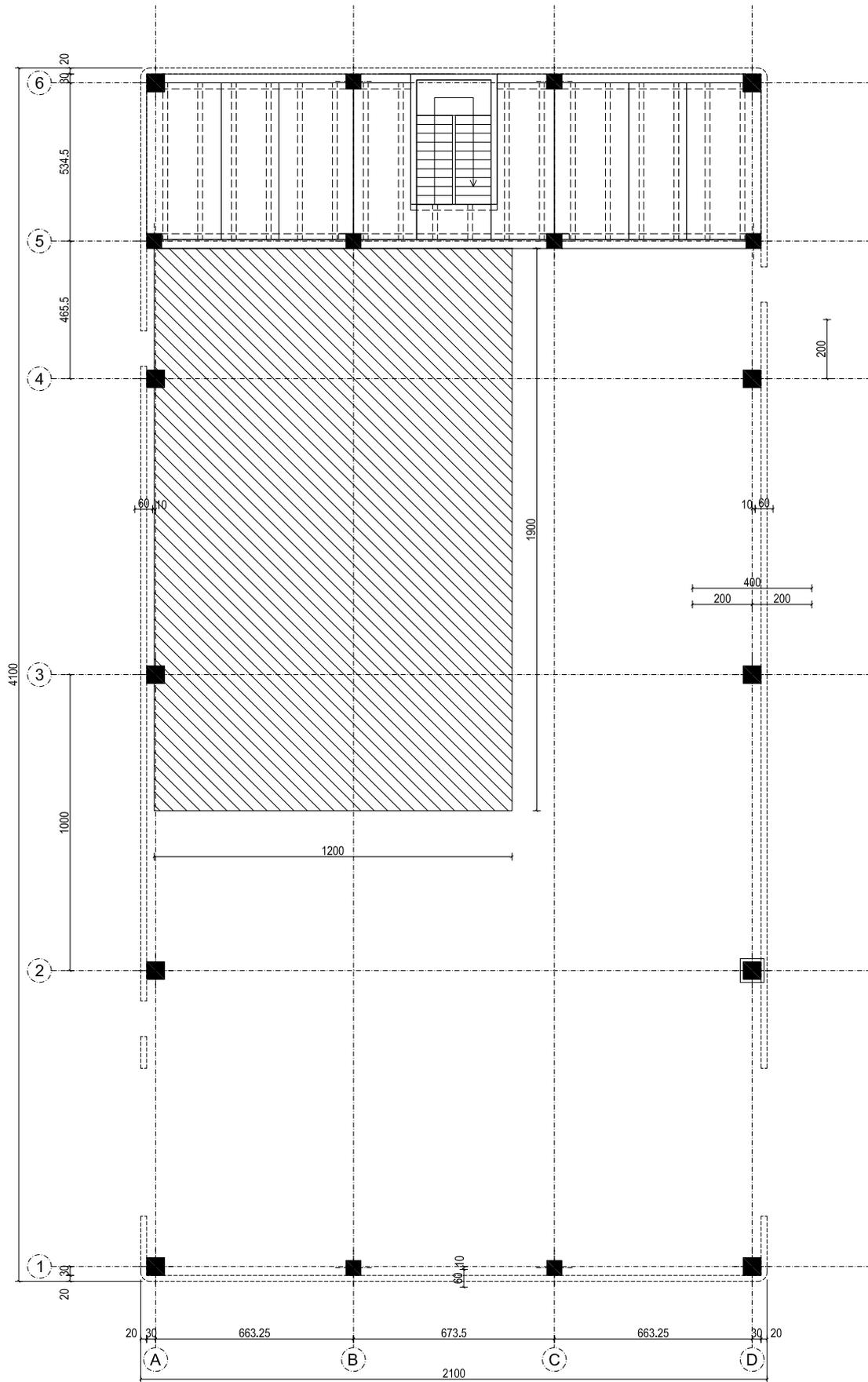
Le azioni interne possono essere calcolate con formule approssimate.

I disegni devono essere in scala e su carta millimetrata.

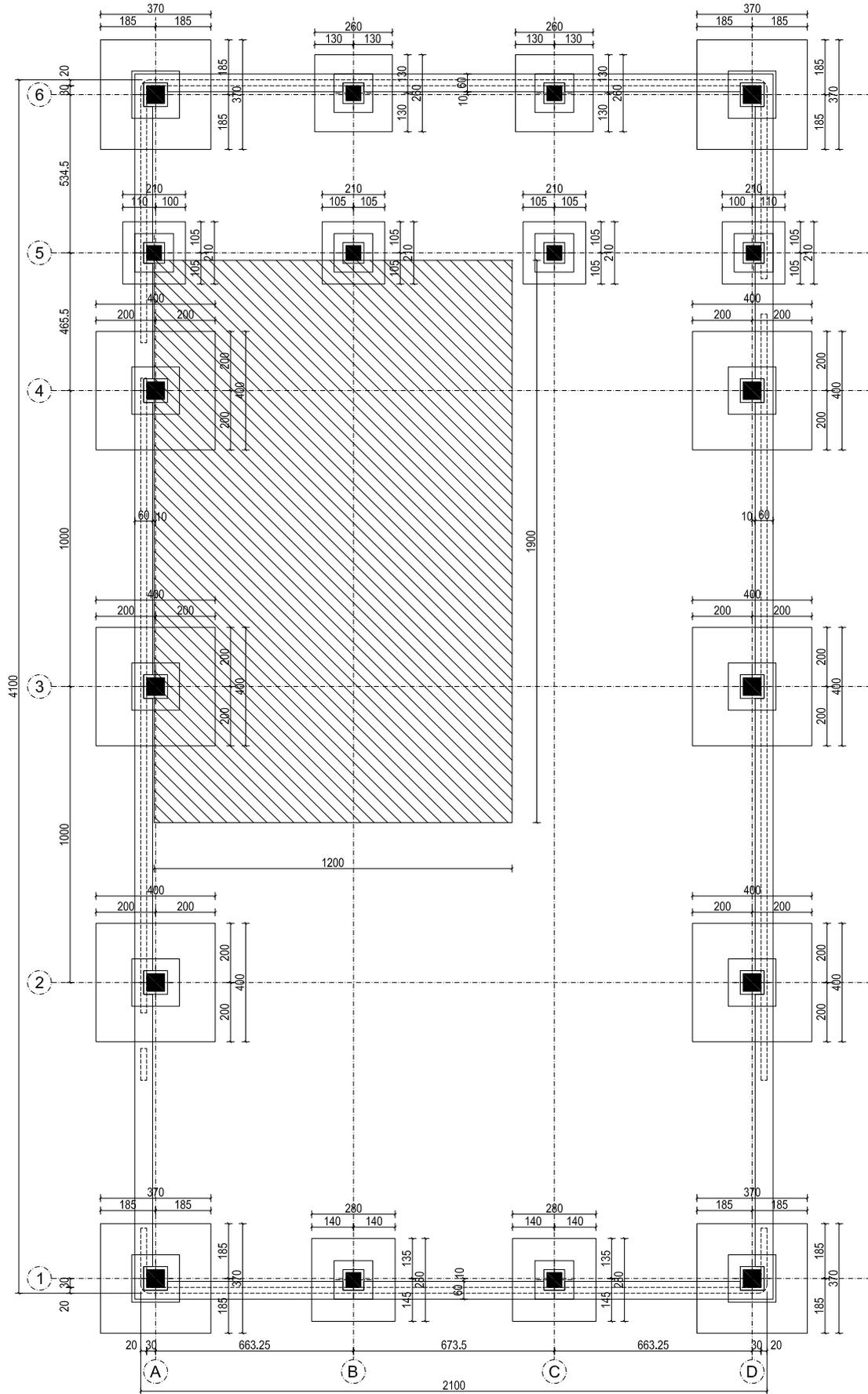
Allegati:

- Schema n.° 01
- Schema n.° 02
- Schema n.° 03

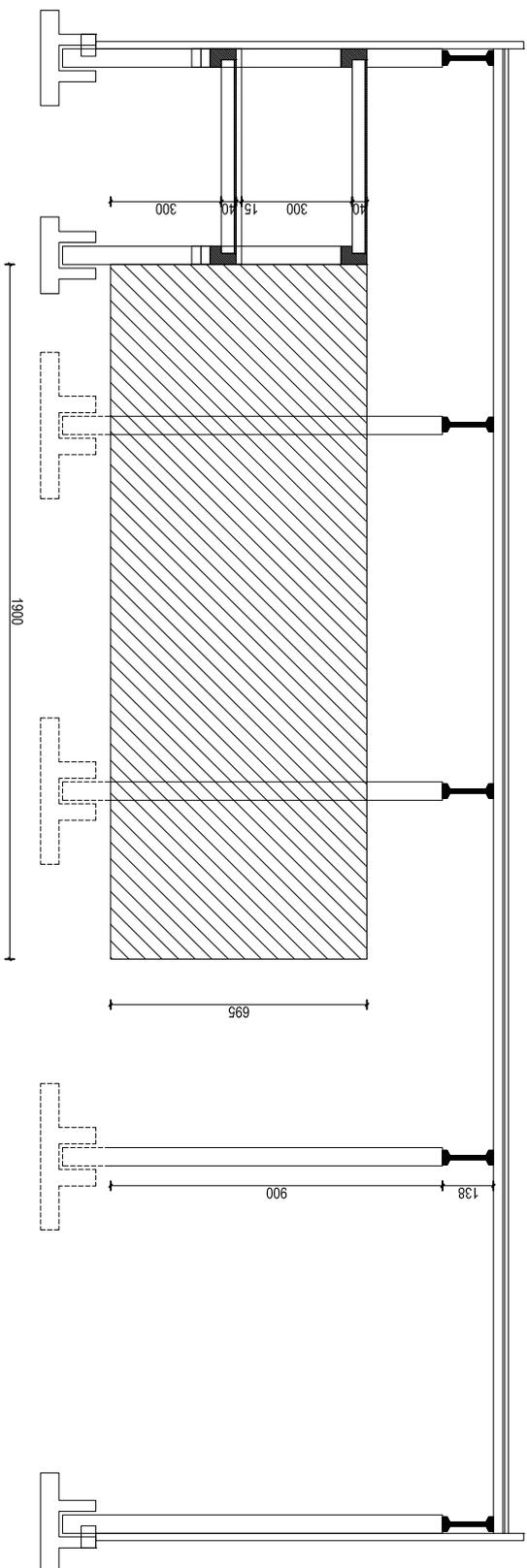
PIANTA PIANO PRIMO - scala 1:200



PIANTAFONDAZIONI - scala 1:200



SEZIONE LONGITUDINALE - 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 2017

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 6 DICEMBRE 2017

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. 2 (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)

Il candidato progetti l'ambito di trasformazione, a destinazione prevalentemente residenziale, relativo all'area perimetrata sulla planimetria in allegato. L'ambito di trasformazione oltre ai servizi di vicinato dovrà prevedere l'inserimento di una scuola elementare e del verde di quartiere.

Si redigano:

- una tavola di azionamento in scala 1:5000 con evidenziate le destinazioni funzionali prevalenti ed il relativo predimensionamento;
- una tavola di progetto in scala 1:2000 di una parte dell'ambito di trasformazione, ritenuto significativo dal candidato sotto il profilo dell'organizzazione funzionale dei servizi pubblici.

I dati di progetto sono:

Superficie territoriale perimetrata (ST): 505.700 mq
Indice di utilizzazione territoriale: 0,8 mc/mq
Destinazione d'uso prevalente: residenziale
Altre destinazioni d'uso ammesse: commerciale e terziaria
La popolazione presente è il 50% di quella totale dell'ambito perimetrato.

INOLTRE il candidato:

A) Sviluppi una proposta di massima per quanto attiene le opere di urbanizzazione primaria per l'ambito di trasformazione oggetto della tavola di progetto (dettaglio 1:2000).

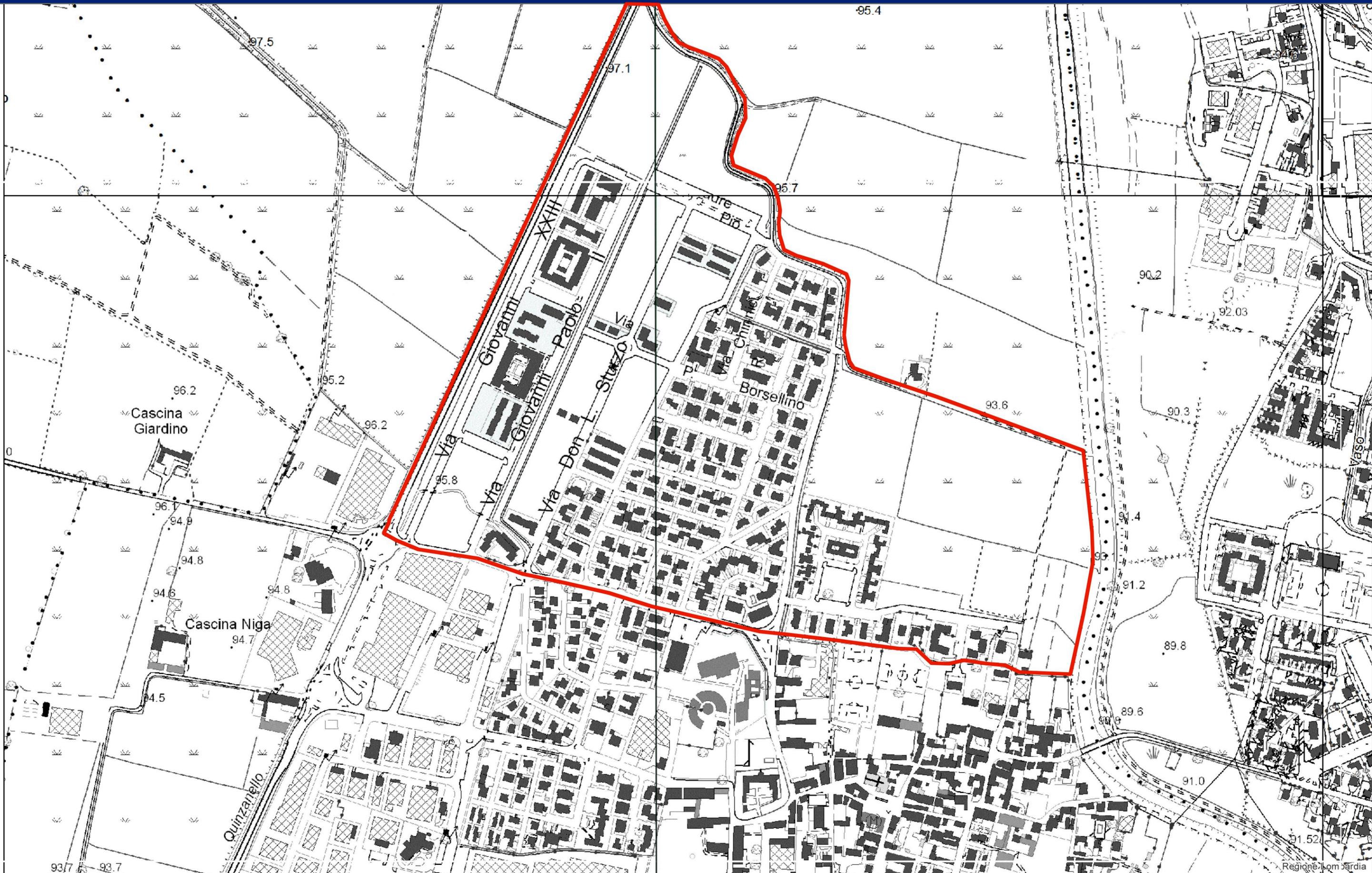
In particolare si produca:

- uno schema delle reti tecnologiche di urbanizzazione primaria;
- una scheda che indichi una stima dei costi delle reti tecnologiche di urbanizzazione primaria;
- uno schema degli spazi per la sosta e per la mobilità pedonale e ciclabile.

IN ALTERNATIVA AL PUNTO A)

B) Proponga il dettaglio compositivo del verde di quartiere o dell'edificio scolastico. Il dettaglio potrà essere proposto anche tramite una vista prospettica, pianta, prospetto e sezione in scala 1:1000 – 1:500.

N.B. Si introducano ipotesi di lavoro per quanto non definito nelle planimetrie allegate.





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 2017

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 6 DICEMBRE 2017

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. 3 (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)

Si consideri un impianto di depurazione a fanghi attivi che tratta le acque reflue conferite da una rete fognaria a servizio di 2 comuni di 35.000 AE e 14.000 AE rispettivamente.

Al depuratore vengono alimentati anche gli scarichi generati da un'industria conserviera conferiti mediante un collettore fognario separato da quello delle acque reflue urbane con una portata costante di 50 m³/h.

Le caratteristiche qualitative medie delle acque reflue urbane e industriali sono riportate nella seguente tabella.

Parametro	Unità di misura	Acque reflue urbane	Acque reflue industriali
Solidi totali	mg/L	800	1.000
Solidi disciolti	mg/L	500	600
Solidi sedimentabili	mL/L	20	30
BOD ₅	mg/L	250	900
COD	mg/L	450	1.300
Azoto (N)	mg/L	50	200
Azoto ammoniacale	mg/L	30	120
Fosforo totale	mg/L	15	50
Fosforo organico	mg/L	4	15
Fosforo inorganico	mg/L	11	35
Cloruri	mg/L	60	150
Alcalinità (CaCO ₃)	mg/L	130	120
Oli e grassi	mg/L	100	200

Illustrare lo schema a blocchi dell'impianto di depurazione (linea acque e linea fanghi) inclusa la sezione degli eventuali pre-trattamenti delle acque reflue industriali.

Dimensionare i trattamenti della linea acqua e linea fanghi, calcolare la portata di reagenti necessari per i processi depurativi e la quantità di fanghi prodotti.

Definire, infine, il piano di monitoraggio routinario sia della linea acque sia della linea fanghi.



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 2017

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 6 DICEMBRE 2017

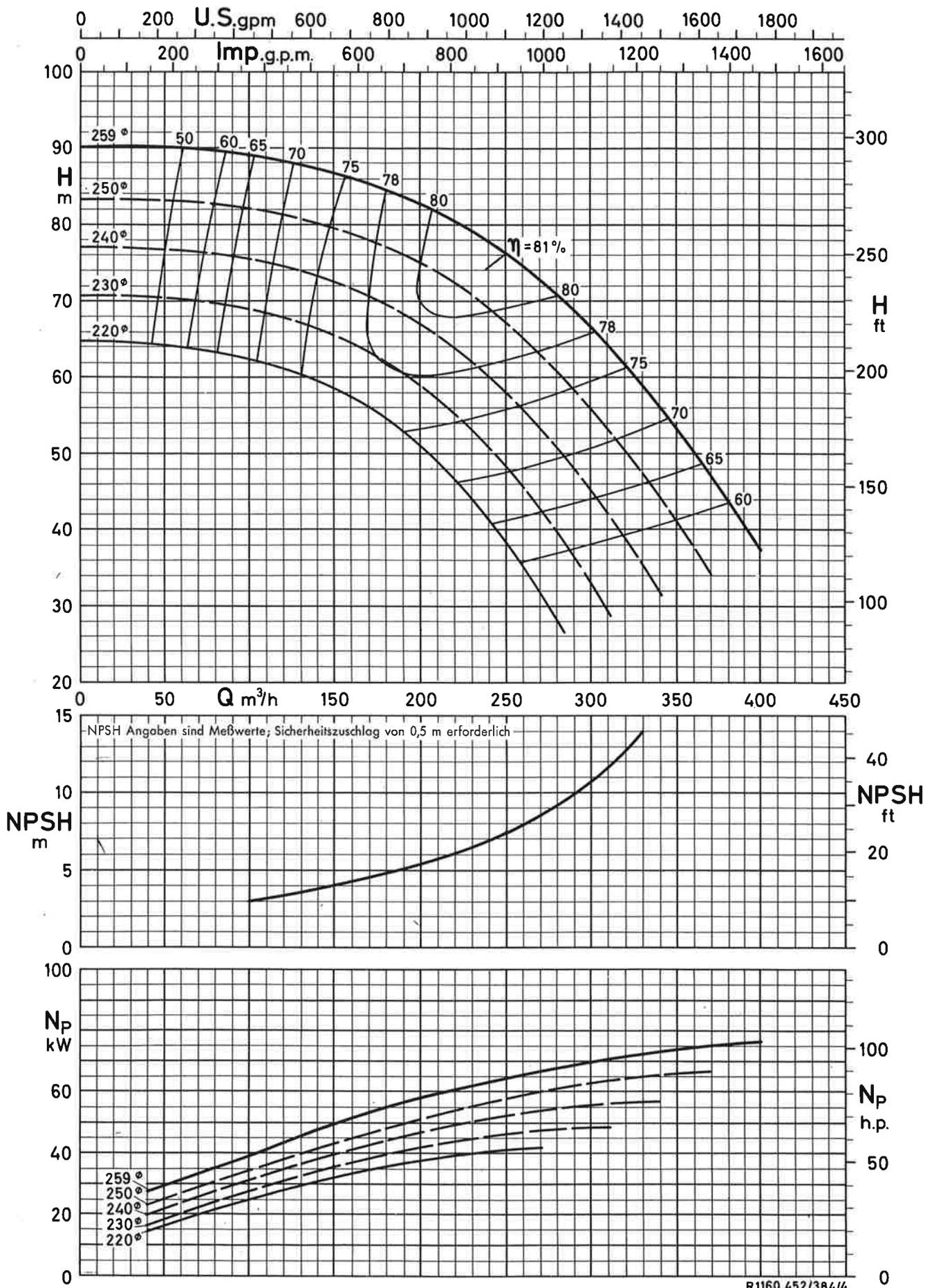
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

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

Il candidato sviluppi il progetto di una parte di un sistema di approvvigionamento urbano a servizio di un centro abitato con popolazione residente pari a circa 20000 abitanti situato in Regione Lombardia: a valle di un serbatoio di compenso giornaliero del volume di 1500 m^3 , è necessario inserire un impianto di sollevamento meccanico, dotato di elettropompa centrifuga, per alimentare, con metà della portata media del giorno di massimo consumo, un secondo serbatoio posto in altra località a quota più elevata, attraverso una condotta di adduzione di lunghezza pari a 1450 m. Il dislivello geodetico massimo tra i peli liberi dei due serbatoi è pari a 60 m, ma il profilo altimetrico della condotta presenta un punto di colmo a 1250 m di distanza dal primo serbatoio e più alto di 70 m rispetto alla quota di imbocco della condotta di aspirazione.

Il candidato dimensiona l'impianto di sollevamento calcolando le grandezze caratteristiche dell'elettropompa, il diametro e lo spessore delle tubazioni di aspirazione e di mandata nel materiale che ritiene più confacente, tenuto anche conto delle pressioni previste in condotta nel corso delle varie condizioni d'esercizio, illustrando i criteri utilizzati nella scelta della soluzione progettuale finale. Si allega una pagina del catalogo delle pompe KSB di potenziale interesse.

Il candidato rappresenti inoltre graficamente, in modo schematico, l'elettropompa completa del suo armamento idraulico, con la tubazione di aspirazione posta a quota +1,20 m rispetto alla quota di fondo del primo serbatoio. Il candidato rappresenti, infine, la sezione tipo stradale di posa della tubazione interrata, come dimensionata, posta a valle della stazione di pompaggio, in ipotesi di posa in terreno sciolto, a margine di una banchina stradale con pavimentazione stradale bituminosa (binder e tappeto d'usura).



R1160.452/384/4

Laufrad	259-220 mm Ø	Laufradaustrittsbreite	19 mm
Impeller	259-220 mm Ø	Impeller outlet width	19 mm
Roue	259-220 mm Ø	Largeur à la sortie de la roue	19 mm
Rodete	259-220 mm Ø	Anchura de salida del rodete	19 mm

KSB R 1160.452/384/4