



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 2017

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 15 GIUGNO 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1

Il candidato illustri quali sono gli accertamenti e le indagini sulle strutture, ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/01/2008, per redigere il progetto di sopraelevazione di un piano di un edificio residenziale esistente, a due piani fuori terra, con struttura portante in calcestruzzo armato (telaio tamponato), sito nel Comune di Brescia, zona sismica 2.

Tema n. 2

Alla luce delle recenti normative regionali in tema di contenimento del consumo di suolo, come ad esempio la legge regionale delle Lombardia n.31/2014, il candidato illustri le motivazioni che hanno reso necessaria questo tipo di norma e le modalità con le quali i comuni potrebbero intervenire per raggiungere tale obiettivo. Si approfondiscano inoltre alcuni risvolti positivi del contenimento del consumo di suolo dal punto di vista ambientale, urbanistico ed energetico.

Tema n. 3

Il candidato illustri le problematiche tecniche associate al risanamento di un acquifero contaminato da percolato di discarica.

Tema n. 4

Il candidato esponga i problemi idraulici legati alle nuove urbanizzazioni, con particolare riferimento alla gestione delle acque meteoriche.

Tema n.5

In riferimento al tema progettuale di un edificio residenziale 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 - Prima sessione 2017

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 23 GIUGNO 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1

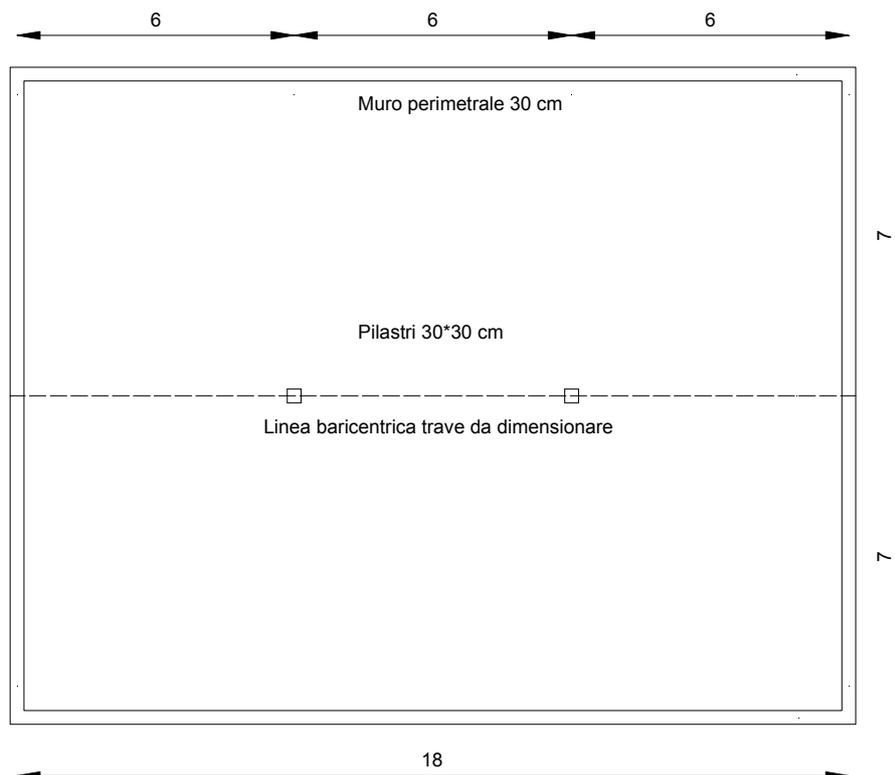
(28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; 4/S e LM/4- Architettura e ingegneria Edile)

Data la trave iperstatica indicata nello schema seguente (le quote, in metri, sono riferite ai baricentri degli elementi strutturali), il candidato determini il carico e le azioni interne agenti su di essa, la progetti fuori spessore di solaio e la verifichi sia allo SLU che allo SLE.

Nella fase esecutiva successiva, si preveda la realizzazione di un foro orizzontale e trasversale, del diametro di 150 mm (realizzato nella porzione fuori spessore, all'intradosso del solaio in latero-cemento, quest'ultimo di altezza pari a 25+5 cm). Il candidato indichi una posizione ottimale del foro lungo la trave e, inoltre, illustri le verifiche aggiuntive necessarie per la corretta verifica della porzione di trave forata. Infine, il candidato confronti criticamente la soluzione forata con quella non forata.

Carichi solaio.

$G_1 = 4 \text{ kN/m}^2$; $G_2 = 4 \text{ kN/m}^2$; $Q = 2 \text{ kN/m}^2$;



Tema n. 2

(28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; 4/S e LM/4- Architettura e ingegneria Edile)

Considerando la definizione di “Rigenerazione urbana” indicata dall’art. 2 dalla L.31/2014 ossia “l'insieme coordinato di interventi urbanistico-edilizi e di iniziative sociali che includono, anche avvalendosi di misure di ristrutturazione urbanistica, ai sensi dell'articolo 11 della l.r. 12/2005, la riqualificazione dell'ambiente costruito, la riorganizzazione dell'assetto urbano attraverso la realizzazione di attrezzature e infrastrutture, spazi verdi e servizi, il recupero o il potenziamento di quelli esistenti, il risanamento del costruito mediante la previsione di infrastrutture ecologiche finalizzate all'incremento della biodiversità nell'ambiente urbano” il candidato illustri le problematiche tecniche e le opportunità professionali derivanti dall’applicazione di tale articolo.

Tema n. 3

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

Il candidato indichi ed illustri il piano di monitoraggio di un impianto di depurazione a fanghi attivi a servizio di una popolazione di 150.000 abitanti, indicando:

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

Il candidato, infine, descriva le metodiche analitiche comunemente impiegate per quantificare il contenuto di sostanza organica di un refluo urbano.

Tema n. 4

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

Descrivere il procedimento di dimensionamento di un sistema di raccolte delle acque reflue e meteoriche per un bacino di 1 ha di estensione, pendenza media dell'1% e media densità abitativa situato in Regione Lombardia.

Tema n. 5

(4/S e LM/4- Architettura e ingegneria Edile)

Il candidato descriva le principali tipologie edilizie residenziali attraverso la citazione di esempi noti appartenenti al XX secolo descrivendo brevemente i contesti culturali di riferimento in cui si sono sviluppati. Il candidato proponga gli esempi di schemi distributivi (non necessariamente in scala) evidenziandone i parametri edilizi caratterizzanti.



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 2017

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 17 LUGLIO 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)

Sulla base degli schemi indicativi allegati, il Candidato esegua la progettazione, architettonica e strutturale di un edificio monopiano con copertura piana, da adibire a distacco operativo dei vigili del fuoco con la presenza massima contemporanea di 9 operatori. L'edificio dovrà contenere i seguenti spazi funzionali:

- a) Zona ingresso;
- b) Sala operativa per due postazioni con relativi servizi e camera da letto;
- c) Cucina con dispensa;
- d) Zona pranzo-soggiorno;
- e) Zona per equipaggiamenti individuali degli operatori con relativi servizi comuni (devono essere previsti due armadietti per ogni operatore e uno spogliatoio);
- f) Zona notte con 4 camere doppie e una singola con relativi servizi (uno per la singola e uno comune per ogni due camere doppie);
- g) Adiacente autorimessa destinata al ricovero di numero 2 automezzi di ingombro massimo pari a 2,5·7,6 m in pianta e di altezza massima di 3 m, più due autovetture ordinarie.

Nella definizione dei carichi variabili si tenga conto che sulla copertura insistono tutti gli impianti tecnologici, da cui si assuma un carico variabile complessivo $Q=6.0 \text{ kN/m}^2$ + neve (si trascuri il vento). L'accesso alla copertura (che risulta praticabile per attività logistico-addestrativa) avverrà attraverso una scala esterna in acciaio di cui si chiede l'ubicazione.

Il Candidato sviluppi il progetto producendo i seguenti elaborati:

- Pianta architettoniche (in scala 1:100);
- Scelta la tipologia strutturale (calcestruzzo armato o acciaio), definizione della maglia strutturale nel rispetto del progetto architettonico;
- Stratigrafia dei tamponamenti esterni;
- Dimensionamento analitico del giunto sismico tra i due corpi, come da N.T.C. 2008;
- Dimensionamento di massima dei principali elementi strutturali (solai, travi, pilastri e strutture sismoresistenti) giustificando la scelta dei materiali utilizzati; si ricorda che le azioni interne possono essere ricavate con metodi approssimati.

- 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 in riferimento al corpo principale (distacco).

L'edificio sarà edificato nel comune di Agnosine (465 m. s.l.m.).

Categoria di sottosuolo: C

Stato limite sismico: SLV

Categoria topografica: T3

Accelerazione orizzontale massima al sito: $a_g = 0,150 g$

Fattore di amplificazione massima spettrale $F_o = 2,436$

Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro $T_{c*} = 0,273 s$

Classe di duttilità: B

Fattore di struttura: compatibile con lo schema strutturale adottato

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

Per la struttura di fondazione:

Carico limite unitario del terreno: 0,60 MPa

Approccio 2 (A1+M1*R3)

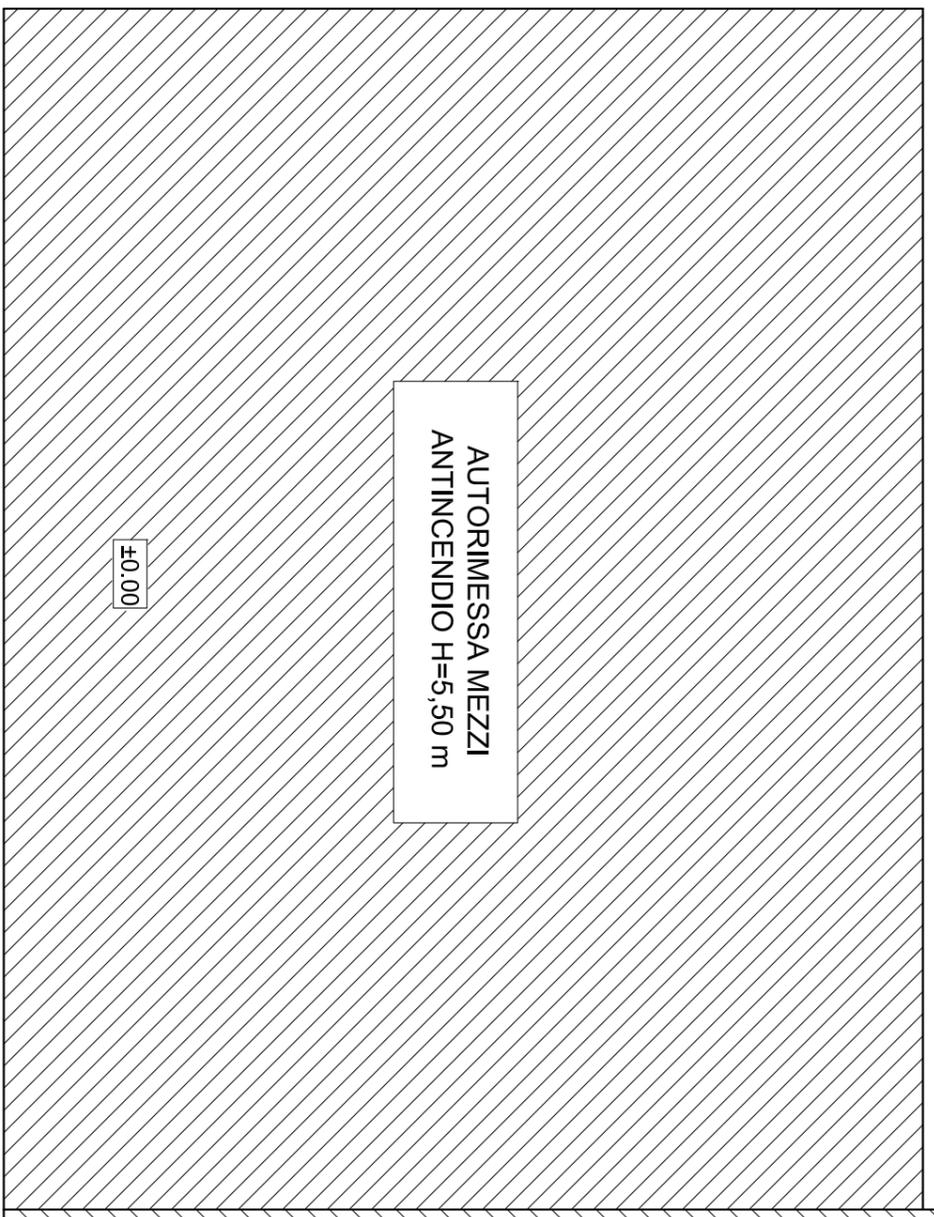
Per tutto quanto non specificato, il Candidato assuma ipotesi compatibili con gli aspetti distributivi e quanto sopra riportato.

Allegati:

- Schema n.° 01;
- Schema n.° 02.



PLANIMETRIA

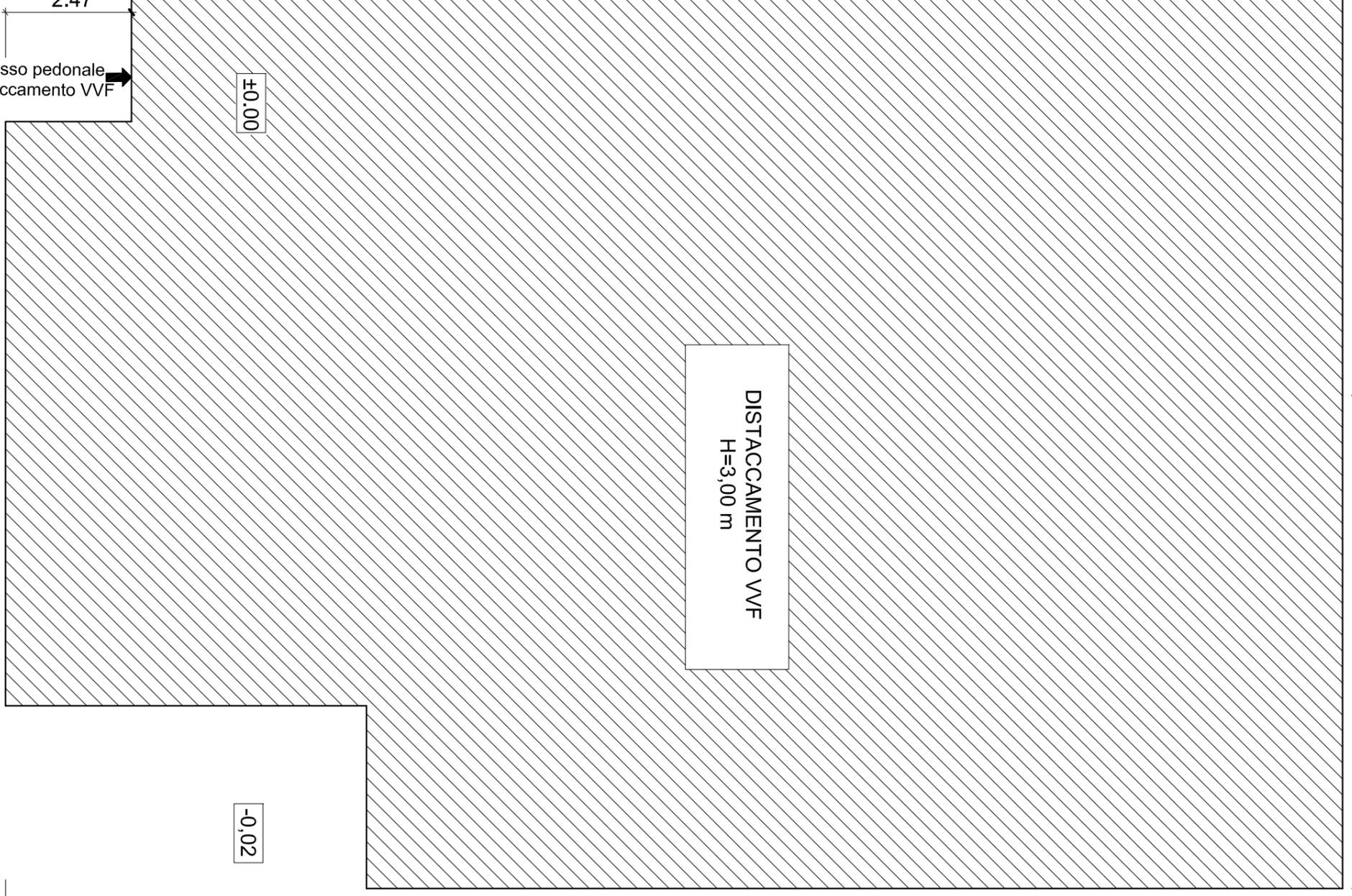


AUTORIMESSA MEZZI
ANTINCENDIO H=5,50 m

±0,00

cortile
-0,02

cortile
-0,02
17,00



DISTACCAMENTO VVF
H=3,00 m

±0,00

ingresso pedonale
distacco VVF

-0,02

B
11,50

3,60

7,10

A

19,20

B
17,60

13,00
A

10,82

2,47

2,50



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 2017

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 17 LUGLIO 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 gli ambiti di trasformazione, a destinazione prevalentemente residenziale, relativi all'area perimetrata sulla planimetria in allegato. Uno degli ambiti di trasformazione dovrà prevedere la realizzazione di una piazza.

Si redigano:

- una tavola di azionamento in scala 1:2000 con evidenziate le destinazioni funzionali prevalenti ed il loro predimensionamento per tutti e tre gli ambiti di trasformazione;
- una tavola di progetto in scala 1:2000 di uno degli ambiti di trasformazione, ritenuto dal candidato significativo sotto il profilo dell'organizzazione funzionale dei servizi pubblici.

I dati di progetto sono:

- Ambito di Trasformazione 1)
Superficie territoriale perimetrata (ST): 9.500 mq
Indice di utilizzazione territoriale: 0,7 mc/mq
Destinazione d'uso prevalente: residenziale
- Ambito di Trasformazione 2)
Superficie territoriale perimetrata (ST): 17.000 mq
Indice di utilizzazione territoriale: 0,45 mc/mq
Destinazioni d'uso prevalente: residenziale
Destinazioni d'uso secondaria: servizi pubblici
- Ambito di Trasformazione 3)
Superficie territoriale perimetrata (ST): 12.500 mq
Indice di utilizzazione territoriale: 0,7 mc/mq
Destinazione d'uso prevalente: residenziale
Altre destinazioni d'uso ammesse: commerciale e terziaria

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).

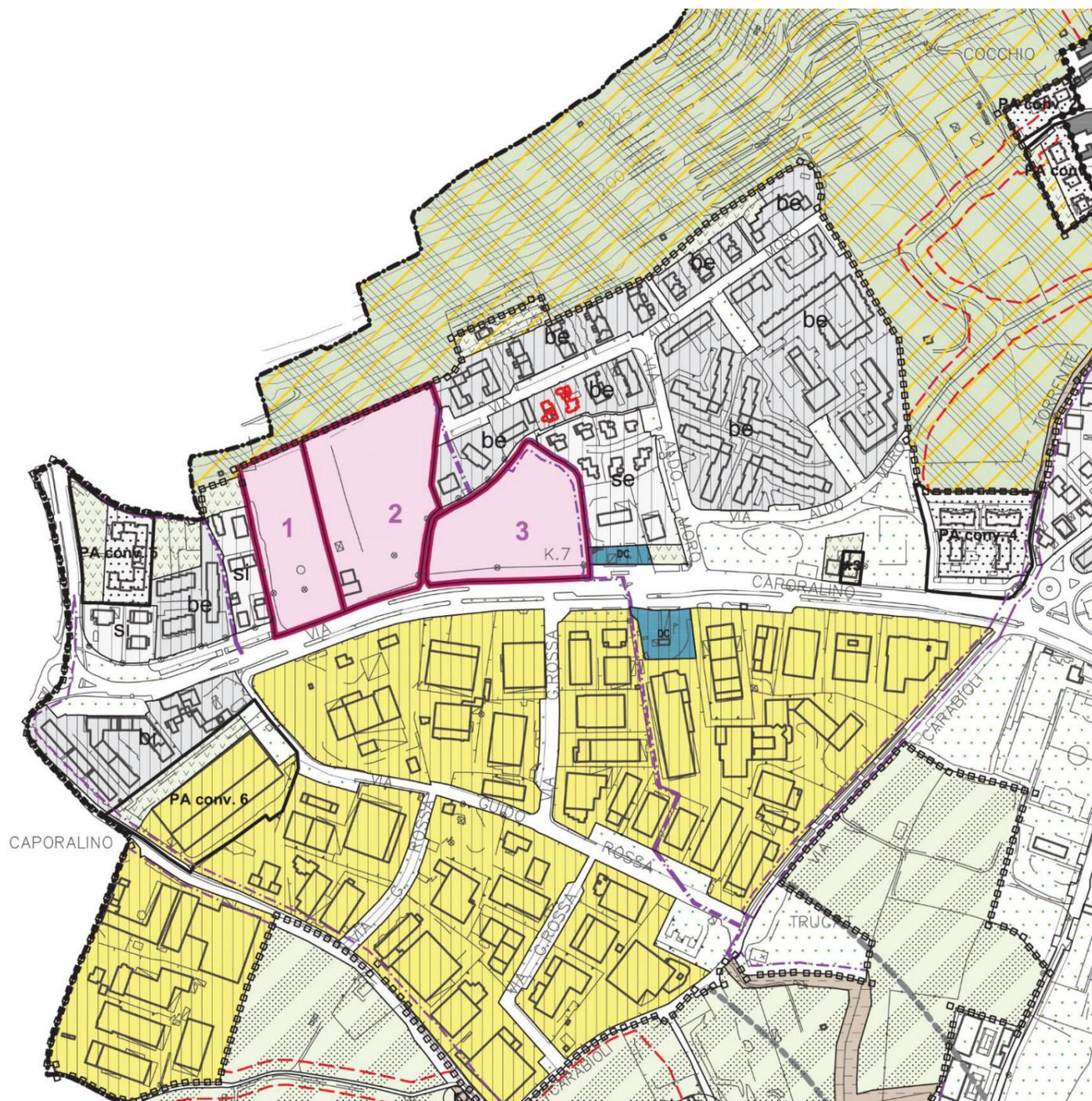
In particolare si produca:

- 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 della piazza prevista all'interno di uno degli ambiti di trasformazione. 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.



CAPORALINO

LEGENDA

-  Confine amministrativo comunale
-  Perimetro del tessuto urbano consolidato
-  Linee di arretramento per le fasce di rispetto stradale
-  Linee di arretramento per le fasce di rispetto del reticolo idrico minore
-  Corridoio di salvaguardia per infrastrutture stradali

AZIONI DI PIANO

-  AT - Ambiti di trasformazione

IL SISTEMA DEI NUCLEI D'ANTICA FORMAZIONE

-  Perimetro dei nuclei d'antica formazione
-  Edifici appartenenti ai NAF
-  Edifici appartenenti ai NAF adibiti a servizi pubblici e/o d'interesse pubblico

IL SISTEMA RESIDENZIALE

-  ATRA - Ambiti territoriali a destinazione prevalentemente residenziale caratterizzati da tipologia edilizia singola e/o binata rada
-  ATRES - Ambiti territoriali a destinazione prevalentemente residenziale caratterizzati da tipologia edilizia singola e/o binata
-  Tipologia edilizia con unità abitativa singola e/o binata intensiva
-  Tipologia edilizia con unità abitativa singola e/o binata estensiva
-  ATREB - Ambiti territoriali a destinazione prevalentemente residenziale caratterizzati da tipologia edilizia a blocco isolato
-  Tipologia edilizia a blocco edilizio isolato intensiva
-  Tipologia edilizia a blocco edilizio isolato estensiva
-  ALRE - Aree libere da edificare con destinazione prevalentemente residenziale con tipologia edilizia singola e/o binata
-  ARPA - Ambiti territoriali a destinazione prevalentemente residenziale interessati da piani attuativi già convenzionati
-  Edifici in contrasto con la tipologia edilizia prevalente negli ambiti residenziali: edificio singolo o binati inseriti in ambiti caratterizzati da tipologia edilizia prevalente a blocco isolato
-  Edifici in contrasto con la tipologia edilizia prevalente negli ambiti residenziali: edificio a blocco isolato inseriti in ambiti caratterizzati da tipologia edilizia prevalente singola o binata
-  VUS - Verde urbano di salvaguardia
-  VUS - Verde urbano di salvaguardia Ambiti di interesse storico da tutelare

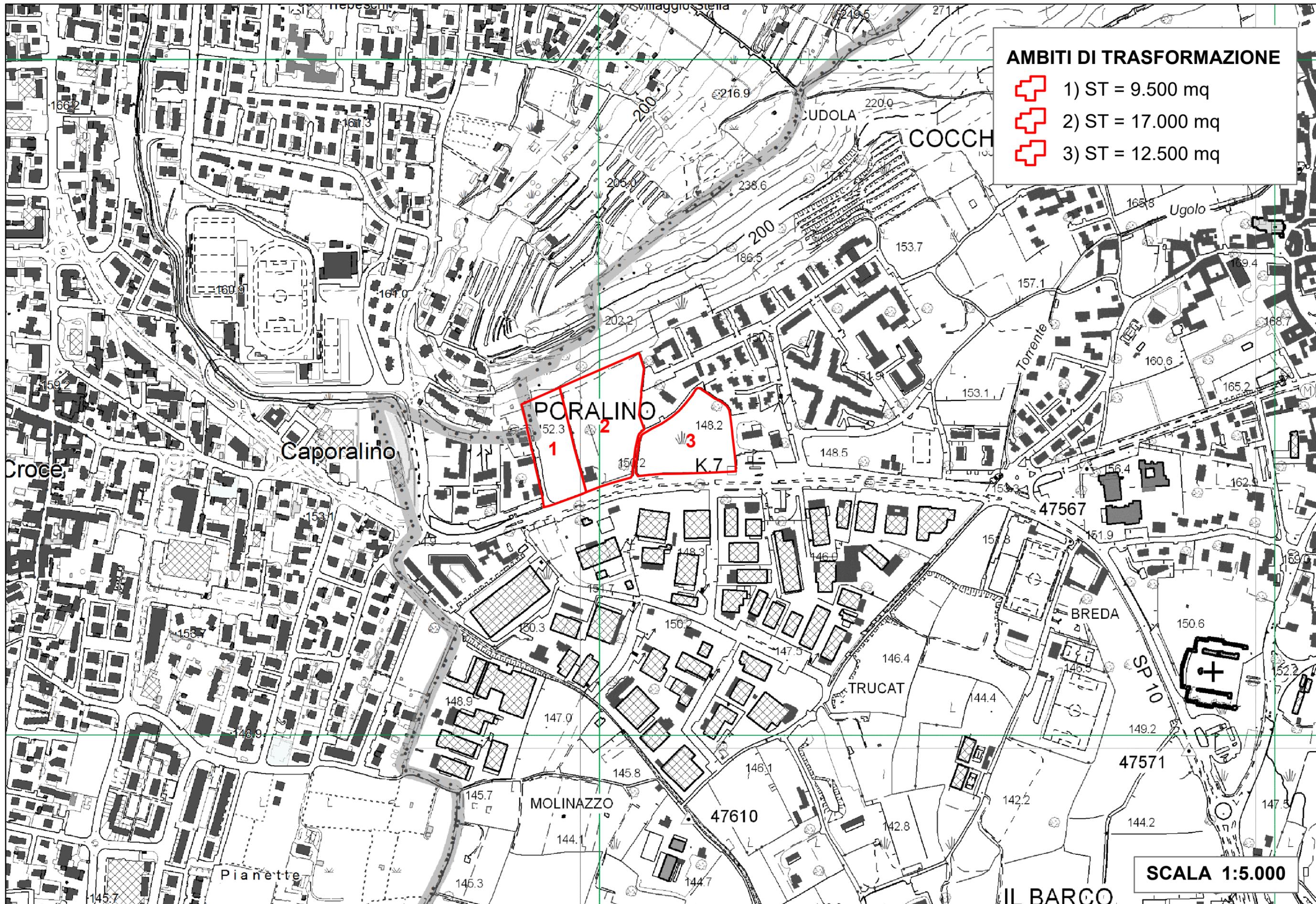
IL SISTEMA PRODUTTIVO

-  ATP - Ambiti territoriali a destinazione prevalentemente produttiva
-  ATP - Ambiti territoriali a destinazione prevalentemente produttiva interessati da procedure di Sportello Unico per le Attività Produttive
-  ATM - Ambiti territoriali a destinazione mista produttiva-commerciale-direzionale
-  ATM - Ambiti territoriali a destinazione mista produttiva-commerciale-direzionale interessati da piani attuativi già convenzionati
-  DC - Distributori di carburante esistenti

IL SISTEMA NATURALE ED AGRICOLO, DELLE SALVAGUARDIE, DEI SERVIZI PUBBLICI

-  AAS - Aree agricole di salvaguardia
-  AS - Aree di salvaguardia
-  ANT - Ambiti non soggetti a trasformazione urbanistica
-  Rispetto cimiteriale
-  Parco delle Colline di Brescia
-  SP - Ambiti per servizi pubblici o di interesse pubblico e collettivo (Vedasi Piano dei Servizi)
-  Ambiti a normativa particolare (vedasi relativo articolo d'ambito)

- Edifici esistenti:
-  residenze
 -  attività ricettive
 -  aziende agricole
 -  norma particolare d'intervento

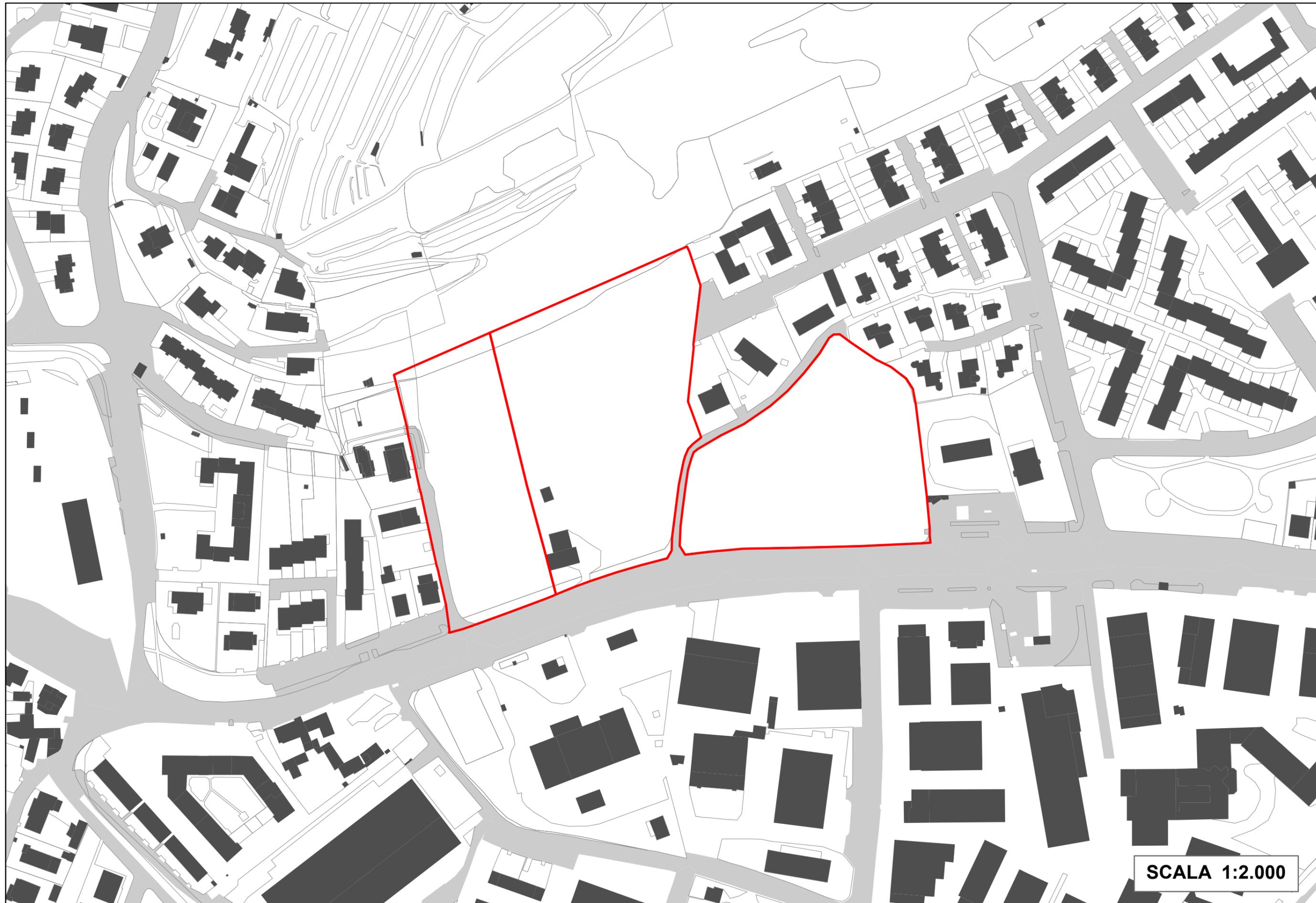


AMBITI DI TRASFORMAZIONE

-  1) ST = 9.500 mq
-  2) ST = 17.000 mq
-  3) ST = 12.500 mq



SCALA 1:5.000



SCALA 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 2017

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 17 LUGLIO 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 3

(classe 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; classe 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio)

Si consideri il refluo proveniente da un centro abitato di 30.000 AE con dotazione idrica di 300 L/(ab·d). Si assumano:

- produzione pro-capite di solidi totali: 180 g/(ab·d);
- produzione pro-capite di solidi sospesi totali: 90 g/(ab·d);
- produzione pro-capite di solidi sospesi sedimentabili: 60 g/(ab·d);
- produzione pro-capite di BOD: 60 g/(ab·d);
- produzione pro-capite di COD: 110 g/(ab·d);
- produzione pro-capite di N: 12 g/(ab·d);
- produzione pro-capite di P: 1,5 g/(ab·d).

Si dimensionino la linea acque (compresi i pretrattamenti e i trattamenti terziari) sia di un impianto di depurazione convenzionale a fanghi attivi sia di un impianto dotato di processo MBR (Membrane Biological Reactor).

In entrambi i casi, si assuma che l'effluente depurato venga scaricato in corpo idrico superficiale situato in area sensibile. La portata massima venga calcolata assumendo una dotazione idrica di 750 L/(ab·d).

Si illustrino nel dettaglio le differenze tra le due alternative sotto il profilo impiantistico e gestionale, anche in relazione al trattamento del fango di supero.

Infine, si disegni, in scala adeguata, la planimetria della linea acque dell'impianto MBR.



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 2017

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 17 LUGLIO 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)

Per un comune di 20000 abitanti situato in Regione Lombardia, il candidato sviluppi il progetto di una parte di un sistema di drenaggio urbano. In particolare il candidato esegua il dimensionamento dei collettori fognari principali che devono raccogliere le acque provenienti da un'area di nuova urbanizzazione (v. schema riportato sotto), con estensione complessiva di 40 ha e caratteristiche riportate per sottobacini nella seguente tabella:

	popolazione residente	area [ha]	Frazione impermeabile [-]	Pendenza superficie topografica [-]
Bacino A	2000	16	0,3	0,010
Bacino B	2500	10	0,6	0,008
Bacino C1	1500	7	0,5	0,005
Bacino C2	agricolo	7	-	0,005

Si tenga presente che nella sezione finale la quota di scorrimento non può essere più profonda di 3 m dal piano campagna. La curva di possibilità pluviometrica puntuale di progetto, con tempo di ritorno decennale, abbia equazione $h = 50 d^{0,5}$ (dove d è la durata dell'evento pluviometrico, espressa in ore, e h l'altezza di precipitazione in millimetri) per durate inferiori a 1 ora; per durate superiori si consideri l'esponente della curva pari a 0,3.

Si motivi la scelta del materiale adottato e si rappresentino, in scala opportuna, i profili altimetrici e lo schema di una sezione tipo.

Il candidato indichi inoltre quali accorgimenti sia opportuno adottare e quali dispositivi sia opportuno inserire per limitare il contributo nel ricettore finale delle acque meteoriche di dilavamento a $Q_{lim} = 20$ l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile, specificandone criteri di progetto e predimensionamento.

