



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA
Facoltà di Ingegneria

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree quinquennali - ordinamento previgente al D.M. 509/99 - Vecchio Ordinamento)

Prima sessione 2010

PROVA SCRITTA DEL 15 giugno 2010

TEMI DI INGEGNERIA CIVILE

Tema n. 1

Il candidato esegua la progettazione di massima, architettonica e strutturale, di un **edificio polifunzionale** di due piani, a pianta rettangolare con dimensioni approssimative di m 15x40 e inserito in un lotto di 2400 m² (Fig. 1). L'edificio ospita un auditorium (120 persone) al piano terra; dieci uffici e alcuni vani tecnici di servizio. Il candidato sviluppi il progetto producendo i seguenti elaborati:

- uno schema in scala dell'inserimento dell'edificio all'interno del lotto, indicando, in particolare, gli accessi dal fronte stradale e la disposizione dei parcheggi;
- pianta del piano terra (in scala) occupato dall'auditorium, da locali di servizio e da 3 uffici;
- sezione schematica dell'edificio (in scala);
- schema della maglia strutturale (in scala), compatibile con le esigenze distributive;
- il dimensionamento di massima di un solaio, una trave di spina, un pilastro con relativa fondazione, schizzandoli in pianta e in sezione;
- i calcoli di verifica e il disegno esecutivo della trave di spina e di un plinto;
- nell'ipotesi che l'edificio sia collocato in una zona a bassa sismicità si discutano i criteri per l'organizzazione sismica della struttura.

Si possono adottare soluzioni strutturali in cemento armato o in acciaio.

Per la resistenza del terreno si adotti una pressione in esercizio $\sigma_t = 0.20 \text{ N/mm}^2$.

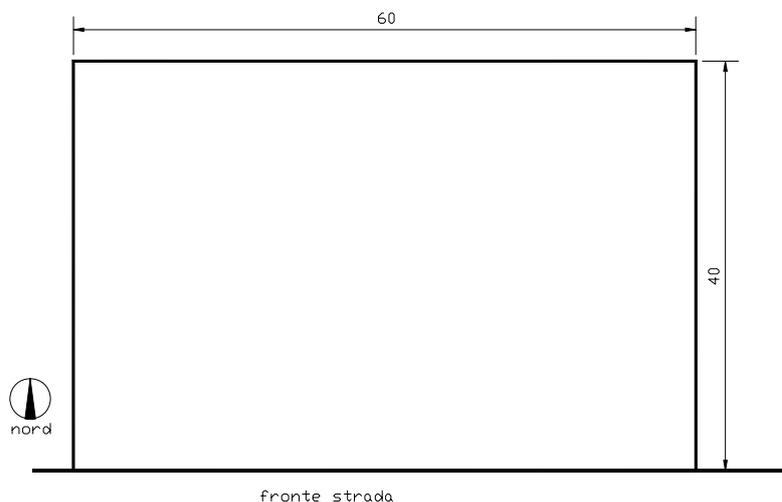


Figura 1.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA
Facoltà di Ingegneria

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree quinquennali - ordinamento previgente al D.M. 509/99 - Vecchio Ordinamento)

Prima sessione 2010

PROVA SCRITTA DEL 15 giugno 2010

TEMI DI INGEGNERIA CIVILE E INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

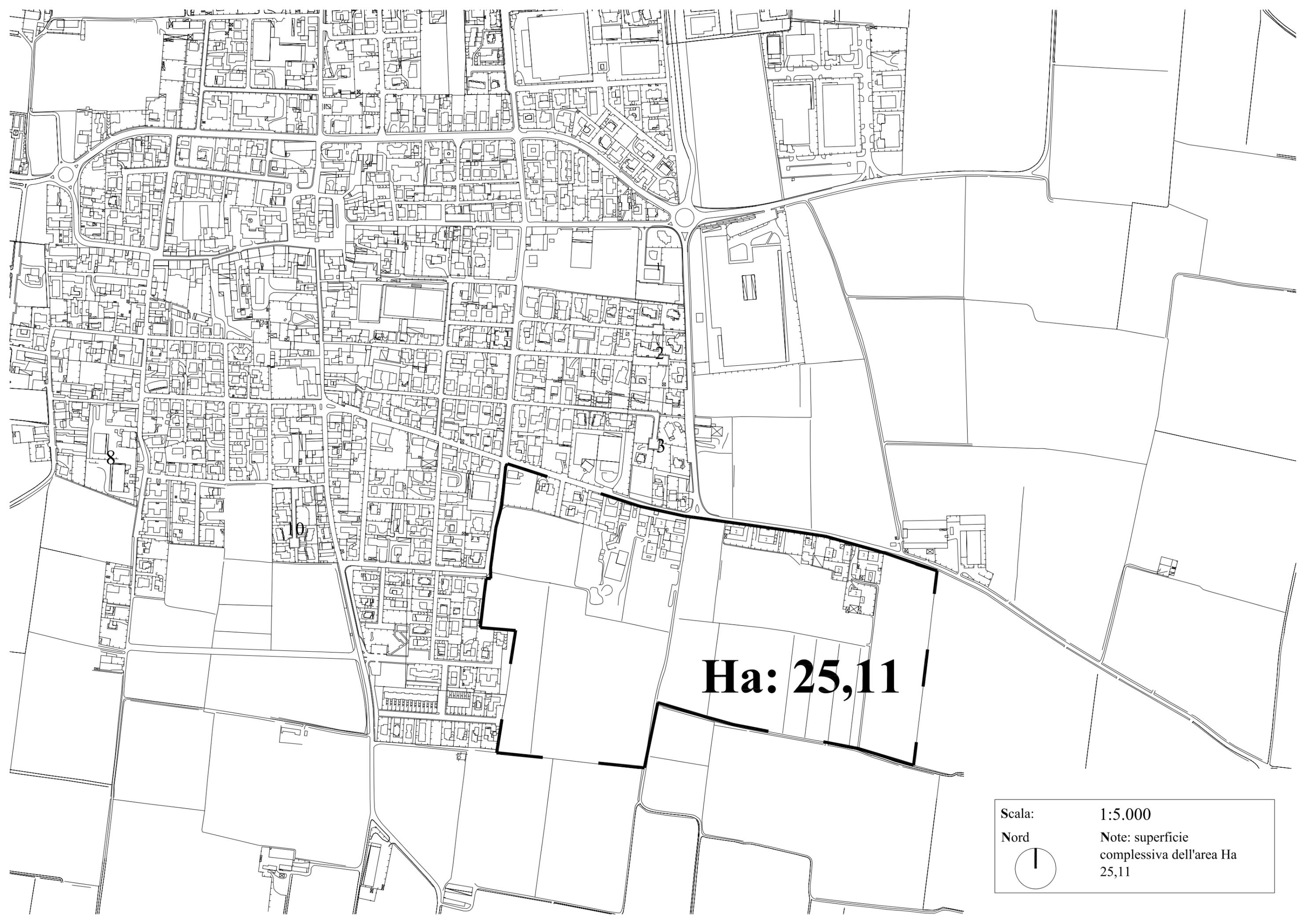
Tema n. 2

Il candidato progetti l'assetto del quartiere di completamento individuato nell'area perimetrata nella planimetria allegata (scala 1:5.000) , ipotizzando una densità abitativa territoriale di 80 abitanti/ha.

N.B. Si introducano ipotesi di lavoro per quanto non definito nel testo del tema e nella planimetria allegata.

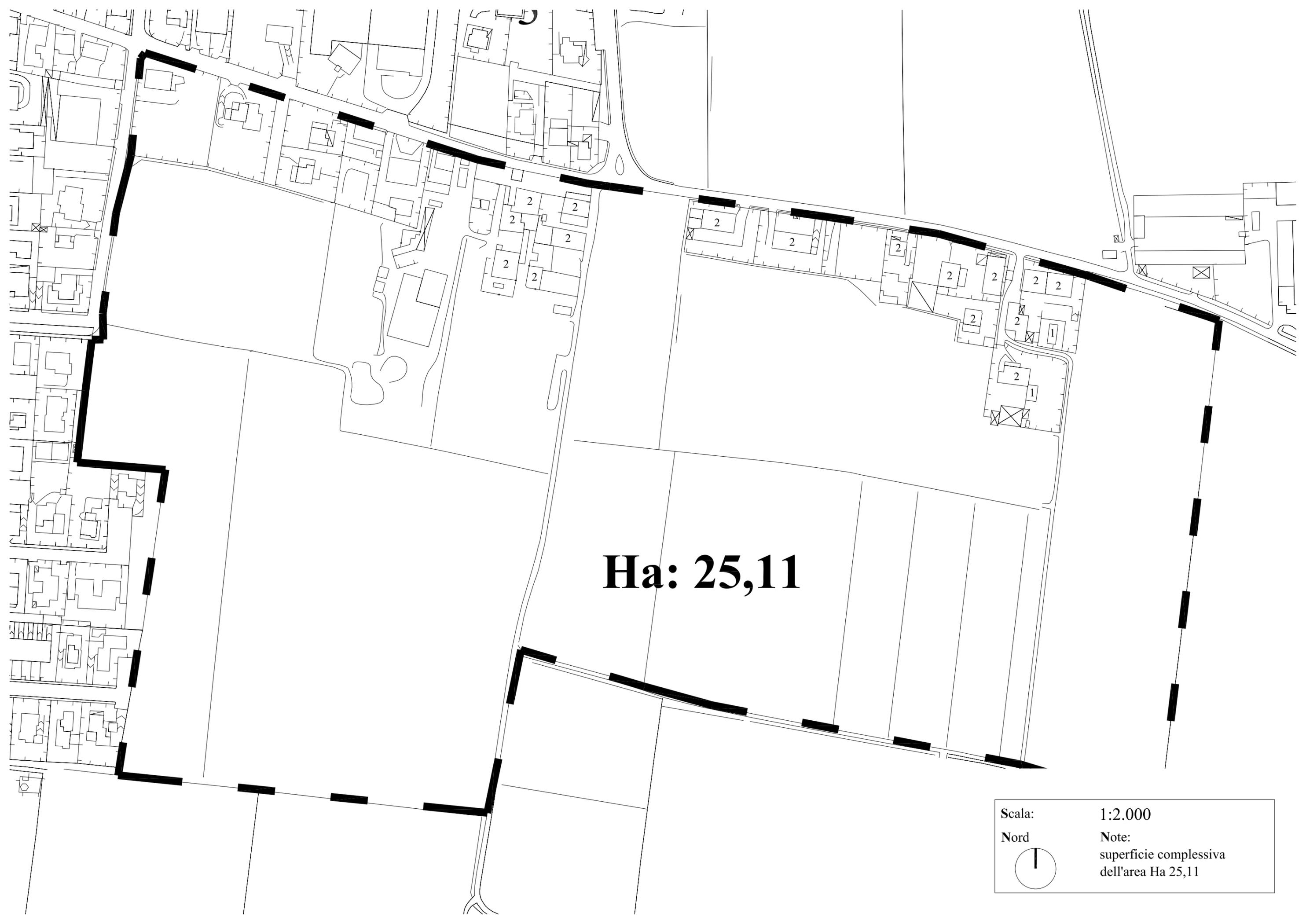
Elaborati richiesti

1. dimensionamento delle superfici delle singole zone a diversa destinazione funzionale (zone abitative, zone a verde, zone per servizi e per impianti), in scala 1:5.000
2. progettazione del quartiere inserendo le zone per servizi sociali e le zone residenziali, in scala 1:2.000
3. dettaglio di parte del tessuto residenziale e dei servizi di vicinato specificando i criteri seguiti nelle scelte progettuali. Particolare attenzione dovrà essere posta al tema dell'accessibilità ai servizi di vicinato da parte dell'utenza debole (scala adeguata).



Ha: 25,11

Scala:	1:5.000
Nord	Note: superficie complessiva dell'area Ha 25,11
	



Ha: 25,11

Scala:	1:2.000
Nord	Note: superficie complessiva dell'area Ha 25,11





UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA
Facoltà di Ingegneria

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree quinquennali - ordinamento previgente al D.M. 509/99 - Vecchio Ordinamento)

Prima sessione 2010

PROVA SCRITTA DEL 15 giugno 2010

TEMA DI INGEGNERIA CIVILE E DI INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Tema n. 3

Il candidato esegua il dimensionamento della linea acque e della linea fanghi di un impianto di depurazione a fanghi attivi che riceve i reflui provenienti da un centro urbano di 10.000 abitanti. Si assumano:

- dotazione idrica: 180 L/ab*d
- produzione procapite di solidi sospesi sedimentabili: 65 g/ab*d
- produzione procapite di COD: 130 g/ab*d
- produzione procapite di BOD: 65 g/ab*d
- produzione procapite di N: 11 g/ab*d
- produzione procapite di P: 1,8 g/ab*d

L'impianto di depurazione deve essere dimensionato con una portata massima Q_{max} pari a 3 volte la Q_{24} , tenendo conto dei seguenti limiti allo scarico:

- BOD = 25 mg/L
- COD = 125 mg/L
- SST = 35 mg/L
- $N_{tot} = 10$ mg/L (di cui $N-NH_4^+ = 3$ mg/L)
- P = 3 mg/L

L'impianto dovrà in futuro ricevere anche le acque di scarico di un caseificio che lavora 300 q di latte al giorno. I carichi derivanti da tale lavorazione sono i seguenti:

- 0,7 kgCOD/q latte;
- 0,5 m³H₂O/q latte;
- BOD/COD = 57%.

Il contributo in termini di carico di azoto e fosforo risulta trascurabile.

Il candidato determini l'incremento in termini di popolazione equivalente dovuto al nuovo scarico, valuti le problematiche introdotte dal carico organico ed idraulico del caseificio e proponga interventi impiantistici o gestionali atti a rendere l'impianto di depurazione originario adeguato al trattamento di tali carichi aggiuntivi.

Il candidato disegni inoltre in scala adeguata la planimetria dell'impianto e una sezione significativa di uno dei comparti che costituiscono la linea acque.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA
Facoltà di Ingegneria

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree quinquennali - ordinamento previgente al D.M. 509/99 - Vecchio Ordinamento)

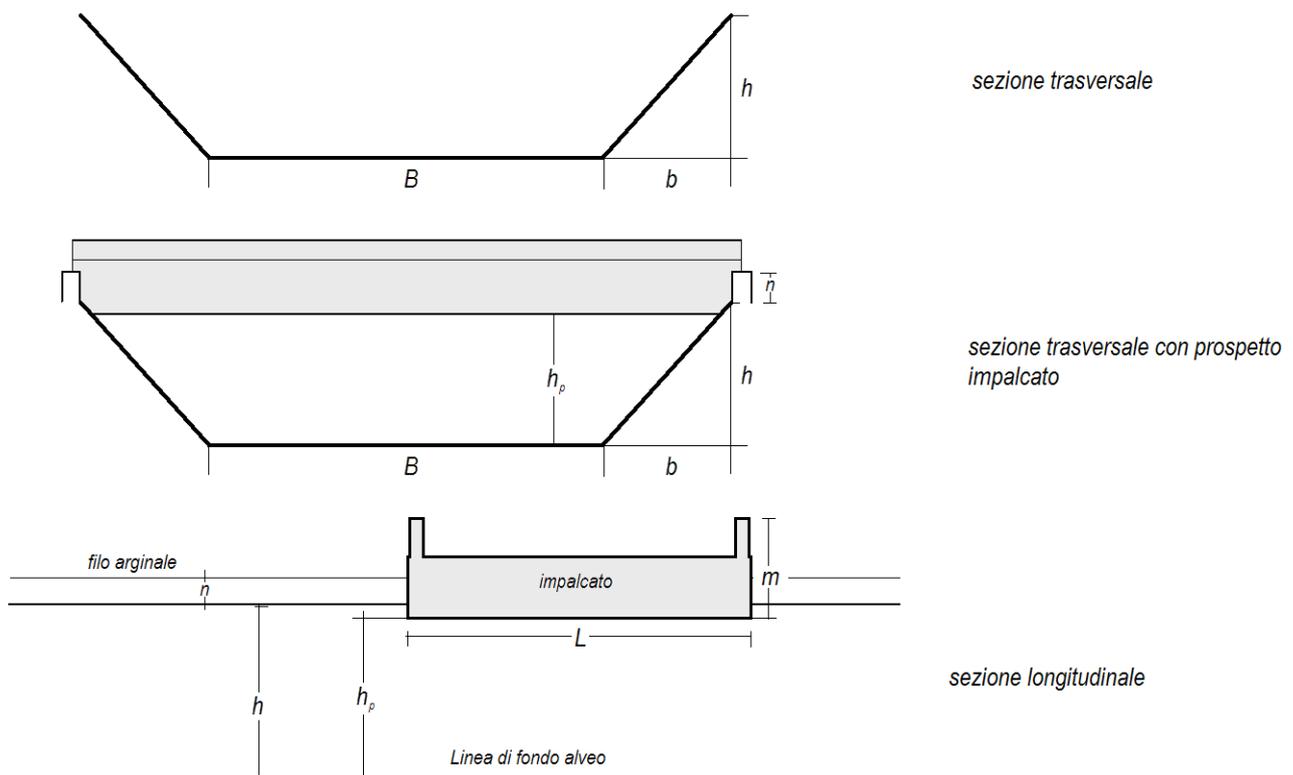
Prima sessione 2010

PROVA SCRITTA DEL 15 giugno 2010

TEMI DI INGEGNERIA CIVILE e DI INGEGNERIA CIVILE PER L'AMBIENTE e IL TERRITORIO

Tema n. 4

L'alveo di un canale rivestito in calcestruzzo è prismatico e non influenzato da singolarità poste a monte o a valle. L'alveo ha pendenza i e sezione trapezia avente le caratteristiche sotto indicate



$$i = 0.0001 \text{ [m/m]}$$

$$B = 7 \text{ [m]}$$
$$b = h = 3.2 \text{ [m]}$$

$$n = 0.9 \text{ [m]}$$
$$m = 1.9 \text{ [m]}$$
$$L = 10 \text{ [m]}$$
$$h_p = 3 \text{ [m]}$$

Alcune misure condotte sul canale in condizioni bene approssimabili a quelle di moto uniforme hanno portato a rilevare una portata di 10 e di 15 mc/s in corrispondenza rispettivamente ai battenti di 1.5 m e di 1.86 m.

Lungo il canale è presente un ponte il cui prospetto e la cui vista planimetrica sono riportate nelle figura seguente. Nella figura è anche mostrato il filo arginale dell'alveo nel tratto che precede il ponte. Il ponte, senza pile in alveo, presenta

caratteristiche tali da renderlo non modificabile. D'altro canto, nel corso di eventi di piena il suo impalcato ha generato significativi eventi di rigurgito nel tratto di alveo a monte, determinando allagamenti non più compatibili con la destinazione d'uso del territorio circostante.

Posto che qualora il ponte determini un rigurgito, il deflusso avviene in corrispondenza del ponte conformemente ad un comportamento in pressione governato dalla legge $Q = 33 + 7.1y^{0.5}$ mc/s, essendo y il battente misurato a partire dal filo inferiore dell'impalcato (posto a distanza h_p dal fondo) si chiede di:

- 1) determinare il minimo valore di portata Q_{limite} a partire dal quale l'impalcato del ponte interferisce con la corrente.
- 2) si forniscano indicazioni in merito al minimo rialzamento arginale da apportare in modo che in presenza di una portata $1.2 Q_{limite}$ non si assista ad esondazioni nel tratto di alveo per 5 km a monte del ponte.
- 3) Si suggerisca un procedimento per stimare le forze che la corrente scarica sull'impalcato in una simile condizione di funzionamento.