



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione 2010

**PRIMA PROVA SCRITTA DEL 23 novembre 2010**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n. 1

Il candidato illustri le peculiarità degli interventi di miglioramento e adeguamento sismico degli edifici esistenti previsti dalla normativa vigente.

Di seguito si discutano le principali problematiche strutturali relative alla realizzazione di un sopralzo di un edificio esistente in muratura con destinazione residenziale.

Si discutano infine le problematiche inerenti la sicurezza nel cantiere.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione 2010

**PRIMA PROVA SCRITTA DEL 23 novembre 2010**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n. 2

Il candidato, con riferimento alla normativa esistente in una Regione a sua scelta (nel caso della Regione Lombardia il riferimento è la L.R.L. 12 del 2005 e s.m.i, il riferimento nazionale ancor oggi in vigore è il DM 1444 del 1968), illustri obiettivi e contenuti principali della pianificazione dei servizi di livello comunale.

Il candidato, a valle della descrizione, predisponga una scheda di rilievo dei servizi esistenti e ne argomenti i contenuti.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione 2010

**PRIMA PROVA SCRITTA DEL 23 novembre 2010**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n. 3

Il candidato illustri, alla luce della normativa vigente, le alternative per il riutilizzo delle acque reflue depurate. Nel caso del riutilizzo irriguo, si indichino i requisiti di qualità richiesti per le acque e le alternative tecnologiche applicabili per il loro raggiungimento in un impianto di trattamento di acque reflue urbane mediante il tradizionale processo a fanghi attivi.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE**

(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione 2010

**PRIMA PROVA SCRITTA DEL 23 novembre 2010**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n. 4

*Il candidato illustri gli aspetti idraulici fondamentali, sia qualitativi che quantitativi, relativi alla progettazione e alla verifica di reti di condotte. Il candidato concentri la propria attenzione sul caso di un'adduttrice che unisca due serbatoi e sul caso di una semplice rete a maglia chiusa. Con riferimento al caso della condotta che unisca due serbatoi, si immagini inoltre di dover disporre un blocco di ancoraggio che vincoli al terreno la condotta in corrispondenza di una curva. Si discutano gli aspetti idraulici che consentono di calcolare la sollecitazione agenti sul blocco di ancoraggio e quelli geotecnici relativi alla realizzazione della fondazione.*



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione 2010

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 1 dicembre 2010**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n. 1: valido per tutte le classi del settore

Con riferimento al progetto di un edificio pluripiano con complessive 20 unità abitative, il candidato descriva gli accorgimenti e le soluzioni tecniche usualmente adottati per l'involucro e per gli impianti tecnici in relazione alle prestazioni energetiche, al comfort ambientale e alle qualità acustiche dell'edificio.

Si propongano le stratigrafie per le pareti perimetrali, la copertura e gli impalcati.

Si discutano le problematiche relative alla realizzazione dell'autorimessa interrata.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione 2010

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 1 dicembre 2010**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

**(classi di laurea appartenenti al settore: 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S - Ingegneria Civile;  
38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio)**

Tema n. 2 valido per tutte le classi di settore

Dato un intervento di edilizia residenziale con un carico urbanistico di 10.000 mc, il candidato definisca:  
– la popolazione insediabile, tenendo presente uno standard minimo di 150 mc/ab per volume residenziale  
– le quantità minime di superficie da destinare a servizi pubblici in relazione a quanto stabilito dalla normativa nazionale e alla dotazione minima di verde pubblico di 25 mq ad abitante e di parcheggi di 15mq ad abitante

Infine il candidato individui un indice di fabbricabilità fondiaria di tipo semintensivo (ad esempio: blocco, schiera, palazzina, ecc.), stabilisca la superficie minima del singolo lotto edificabile, proponendo anche lo schema e una breve descrizione della tipologia edilizia individuata.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione 2010

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 1 dicembre 2010**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

**(classi di laurea appartenenti al settore: 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S - Ingegneria Civile;  
38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio)**

Tema n. 3: classe 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S - Ingegneria Civile;  
38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio

Un impianto di depurazione comunale posto sul Lago di Iseo con potenzialità pari a 20.000 AE, a causa delle aumentate presenze sia fisse che turistiche di circa 10.000 AE (di cui 6.000 AE fissi, 4.000 AE turistici), necessita di un potenziamento delle sezioni di ossidazione biologica, sedimentazione finale e del trattamento di digestione aerobica del fango di supero (già esistenti per la linea da 20.000 AE.). Il candidato illustri, anche mediante un esempio di calcolo, sulla base della normativa vigente, i criteri di dimensionamento impiegati per le varie sezioni giustificandone le scelte fatte e le eventuali alternative progettuali.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE**

(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione 2010

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 1 dicembre 2010**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

**(classi di laurea appartenenti al settore: 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S -  
Ingegneria Civile; 38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il  
territorio)**

Tema n. 4: 28/S - Ingegneria Civile; 38/S - Ingegneria per l'ambiente e  
il territorio; 4/S - Architettura e ingegneria Edile

*Il candidato illustri le scelte generali da operare nella progettazione di un vaso di laminazione  
per un corso d'acqua di pianura a monte di un centro abitato.*



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione

**PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 17 febbraio 2011**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n. 1: valido per tutte le classi del settore

In Figura 1 è illustrata la sagoma indicativa di una palazzina adibita a residenze per studenti, inserita in un lotto rettangolare 70x40mq. L'edificio è sito in una zona a media sismicità ed è costituito da tre piani fuori terra e un piano interrato. Ogni piano ospita 6 unità abitative (bilocali e trilocali).

Il candidato esegua la progettazione di massima, architettonica e strutturale, dell'edificio sviluppando i seguenti elaborati:

- uno schema degli accessi dal fronte stradale;
- pianta in scala del piano tipo;
- schema della maglia strutturale in pianta e in sezione (in scala);
- predimensionamento del solaio e di una trave di spina dell'orizzontamento tipo, di un pilastro e della relativa fondazione superficiale, ricorrendo a formule approssimate per il calcolo delle sollecitazioni;
- predimensionamento delle strutture sismoresistenti;
- disegno esecutivo dell'armatura di una trave e verifica di una sezione significativa allo stato limite ultimo.

Per la resistenza del terreno si adotti una pressione in esercizio  $\sigma_t = 0.2 \text{ N/mm}^2$ .

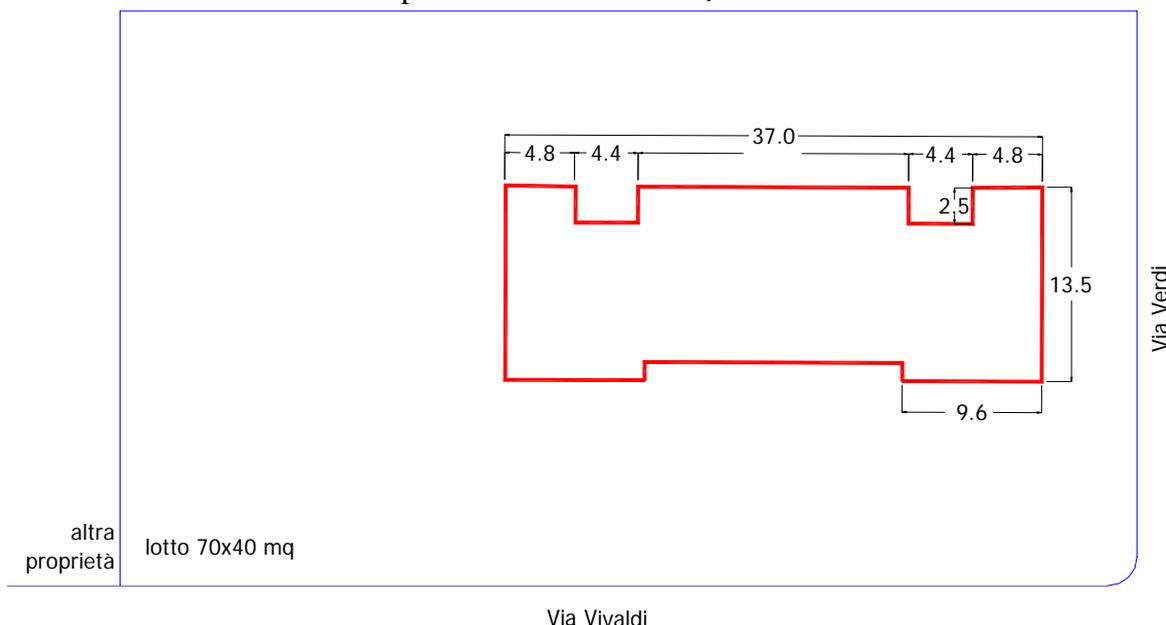


Figura 1. Misure in metri.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

**SEZIONE A - Prima sessione 2010**

**PRIMA PROVA SCRITTA DEL 23 novembre 2010**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n. 2

Il candidato, con riferimento alla normativa esistente in una Regione a sua scelta (nel caso della Regione Lombardia il riferimento è la L.R.L. 12 del 2005 e s.m.i, il riferimento nazionale ancor oggi in vigore è il DM 1444 del 1968), illustri obiettivi e contenuti principali della pianificazione dei servizi di livello comunale.

Il candidato, a valle della descrizione, predisponga una scheda di rilievo dei servizi esistenti e ne argomenti i contenuti.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione 2010

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 1 dicembre 2010**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

**(classi di laurea appartenenti al settore: 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S - Ingegneria Civile;  
38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio)**

Tema n. 2 valido per tutte le classi di settore

Dato un intervento di edilizia residenziale con un carico urbanistico di 10.000 mc, il candidato definisca:  
– la popolazione insediabile, tenendo presente uno standard minimo di 150 mc/ab per volume residenziale  
– le quantità minime di superficie da destinare a servizi pubblici in relazione a quanto stabilito dalla normativa nazionale e alla dotazione minima di verde pubblico di 25 mq ad abitante e di parcheggi di 15mq ad abitante

Infine il candidato individui un indice di fabbricabilità fondiaria di tipo semintensivo (ad esempio: blocco, schiera, palazzina, ecc.), stabilisca la superficie minima del singolo lotto edificabile, proponendo anche lo schema e una breve descrizione della tipologia edilizia individuata.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione 2010

**PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 17 febbraio 2011**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

**(classi di laurea appartenenti al settore: 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S - Ingegneria Civile;  
38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio)**

Tema n. 2 valido per tutte le classi di settore

Il candidato progetti l'assetto dell'area di completamento individuata nell'area perimetrata nella planimetria allegata (scala 1:5.000) , ipotizzando una densità abitativa territoriale di 75 abitanti/ha.

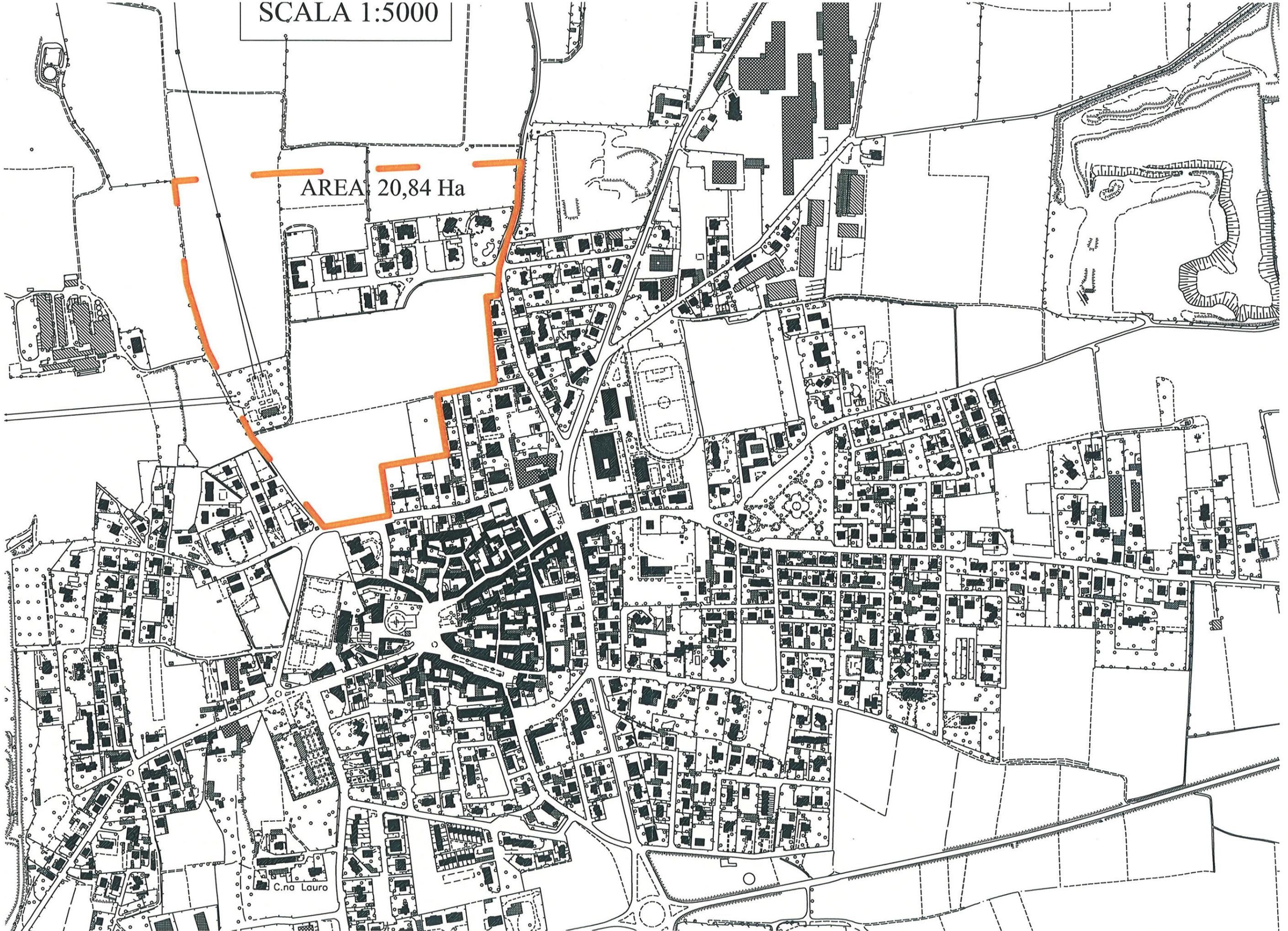
N.B. Si introducano ipotesi di lavoro per quanto non definito nel testo del tema e nella planimetria allegata.

**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. schematizzazione dell'ambito di trasformazione inserendo le zone per servizi sociali e le zone residenziali, in scala 1:2.000
3. dettaglio del vicinato che metta in evidenza le isole abitative ed i servizi capillari.

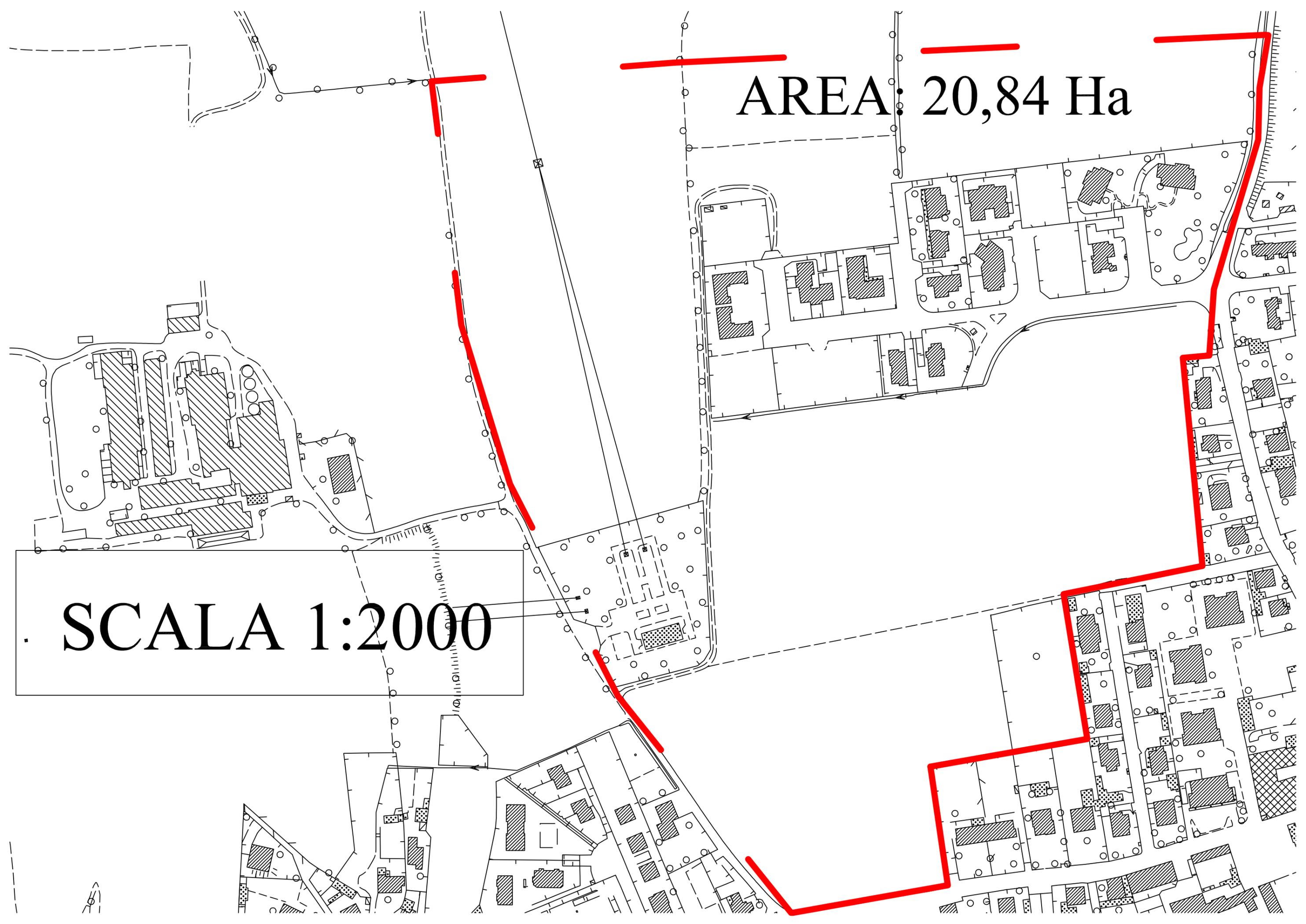
SCALA 1:5000

AREA 20,84 Ha



AREA: 20,84 Ha

SCALA 1:2000





**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A - Seconda sessione 2010

**PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 17 febbraio 2011**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

**(classi di laurea appartenenti al settore: 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S - Ingegneria Civile;  
38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio)**

Tema n. 3: tutte le classi di laurea

Si consideri un impianto destinato alla potabilizzazione di un'acqua di lago avente le seguenti caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche:

<b>Parametro</b>	<b>Concentrazione media</b>	<b>Concentrazione min-max</b>
pH (unità pH)	8	7,5-8,5
Alcalinità (meq/L)	4	3-5
Conducibilità elettrica specifica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	210	180-260
Ossidabilità Kubel (mg/L)	0,8	0,4-1,5
TOC (mg/L)	2	1,5-3
Torbidità (NTU)	5	3-15
Solidi sospesi totali (mg/L)	5	1-18
AssorbanzaUV 254nm (1/cm)	0,01	0,001-0,15
Ferro (mg/L)	0,10	0,08-0,15
Manganese (mg/L)	0,02	0,01-0,03
Solfati (mg/L)	12	5-28
Cloruri (mg/L)	20	10-30
Ammoniacca ( $\text{mgNH}_4^+/\text{L}$ )	<0,2	<0,2
Bromuro ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	100	50-180
Alghe totali (cell/L)	2.000.000	500.000-20.0000.000
Alghe cianobatteriche	100.000	50.000-500.000
Coliformi totali (UFC/100mL)	800	200-3000
Coliformi fecali (UFC/100mL)	100	50-380
<i>Escherichia Coli</i> (UFC/100mL)	5	2-8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (UFC/250 mL)	30	12-60

Rappresentare, mediante uno schema a blocchi, la filiera completa dell'impianto di potabilizzazione.

Dimensionare le principali fasi di trattamento, ipotizzando che l'impianto debba servire un centro abitato con una popolazione  $P=60.000$  ab. e determinare per ogni reagente impiegato la quantità richiesta per  $\text{m}^3$  di acqua trattata.

Determinare inoltre, limitatamente alle principali fasi di trattamento, il profilo idraulico per l'impianto in esame, supponendo che il punto di presa dal lago sia a 40 m di profondità e 550 m dalla costa, che il livello del piano campagna sia di 100 m s.l.m. e che l'acqua trattata venga accumulata in un serbatoio interrato riempibile fino al livello del piano campagna.

Illustrare inoltre le principali alternative applicabili per la disinfezione finale dell'acqua evidenziandone vantaggi e problematiche in relazione all'impiego nel caso in esame.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA  
Facoltà di Ingegneria

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

SEZIONE A – Seconda sessione 2010

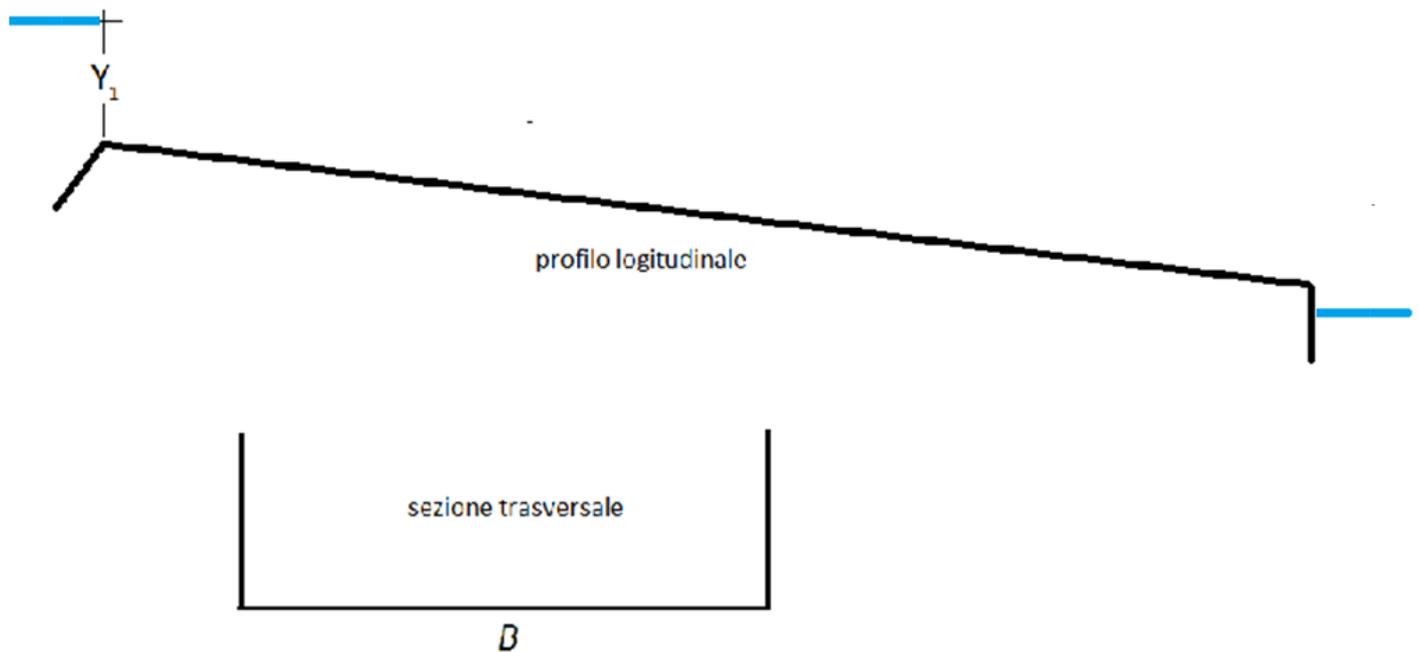
**PROVA PRATICA DEL 17 Febbraio 2011**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

**(classi di laurea appartenenti al settore: 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S - Ingegneria Civile;  
38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio)**

Tema n. 4: 28/S - Ingegneria Civile; 38/S - Ingegneria per l'ambiente e  
il territorio; 4/S - Architettura e ingegneria Edile

Un canale di lunghezza  $L$  congiunge due serbatoi. L'alveo è rivestito in calcestruzzo, ha pendenza  $i$  e sezione rettangolare avente le caratteristiche sotto indicate. Posto che il livello del serbatoio di monte è costante nel tempo e che quello di valle è inizialmente più basso di 0.5 m del livello del canale entrante, si chiede di calcolare la minima lunghezza del canale affinché la portata transitante non sia influenzata dalla condizione di valle. In tale condizione, posto che l'area del serbatoio di valle (supposto prismatico e privo di emissari) sia  $A$ , si chiede inoltre di dire dopo quanto tempo il livello di valle inizierà a influenzare la portata transitante nel canale.



$$i = 0.0001 \text{ [m/m]}$$
$$A = 100000 \text{ m}^2$$

$$B = 8 \text{ [m]}$$

$$L = 1000 \text{ [m]}$$

$$Y_1 = 1.95 \text{ [m]}$$



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA  
Facoltà di Ingegneria

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
(SEZ. B: Lauree I Livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Seconda sessione 2010

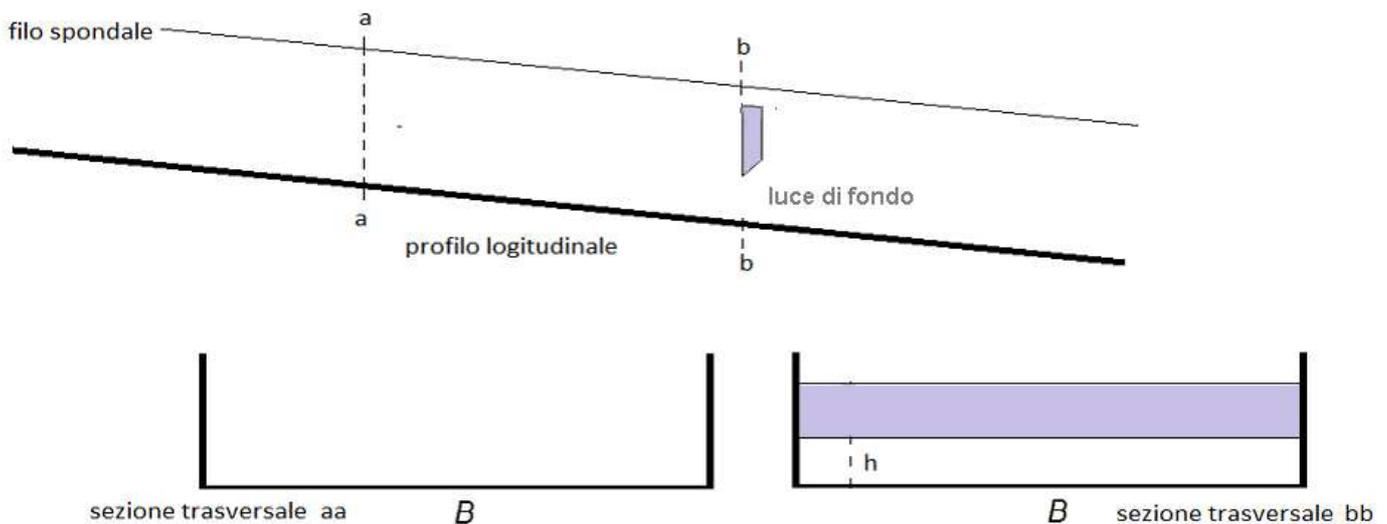
**PROVA PRATICA DEL 17 Febbraio 2011**  
Prima sessione 2010

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**  
(classe di laurea 8 - Ingegneria civile e ambientale)

Tema n. 4: ambito ING. CIVILE e INGEGNERIA AMBIENTE e TERRITORIO

In una canale di larghezza  $B$ , lunghezza infinita, pendenza  $i$  e sezione rettangolare, fluisce una portata  $Q$ . In esso, nella sezione  $bb$ , è posta una paratoia a spigolo vivo che lascia libera una luce sotto battente di altezza  $h$  rispetto al fondo, come da figura sottostante; si chiede di

- determinare l'andamento del profilo della corrente nel tratto di monte del canale e l'altezza da assegnare alle sponde in tale zona
- valutare la spinta che si esercita sulla paratoia



$$i = 0.0003 \text{ [m/m]}$$

$$B = 9 \text{ [m]}$$

$$Q = 12 \text{ [mc/s]}$$

$$h = 0.4 \text{ [m]}$$