



**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 2011

**PRIMA PROVA SCRITTA DEL 15 giugno 2011**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n. 1

Il candidato illustri le principali differenze e peculiarità del progetto preliminare, definitivo ed esecutivo per la realizzazione di un edificio pubblico adibito ad uffici. Si discutano inoltre i contenuti salienti degli elaborati tecnici 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 - Prima sessione 2011

**PRIMA PROVA SCRITTA DEL 15 giugno 2011**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n. 2

Il processo di pianificazione, sia a scala urbana che territoriale, può essere visto come un processo ciclico, articolato in fasi successive.

Si illustri tale processo, con particolare attenzione al ruolo che i diversi attori (amministrazione pubblica, tecnico-pianificatore, stakeholders o portatori di interessi) assumono nelle diverse fasi del processo stesso.



**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 2011

**PRIMA PROVA SCRITTA DEL 15 giugno 2011**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n. 3

Il candidato illustri l'importanza della corretta gestione tecnica di un impianto di trattamento di acque reflue urbane.



**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 2011

**PRIMA PROVA SCRITTA DEL 15 giugno 2011**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n.4

Scelte tipologiche e indagini preliminari finalizzate alla progettazione di reti di drenaggio urbano.



**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 2011**

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 23 giugno 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. 1: Tema valido per tutti le classi del settore

Con riferimento al progetto di un edificio pubblico a pianta rettangolare con dimensioni di m. 20x12 alto 10 piani con complessivi 50 uffici aperti al pubblico, il candidato elabori uno schema in scala di un progetto di massima del piano terra o del piano tipo con indicazione di massima anche sulla tipologia strutturale adottata.

In particolare si descrivano le soluzioni tecniche adottate in materia di sicurezza antincendio, con riferimento alle normative vigenti.



**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 2011**

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 23 giugno 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 del settore

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di piani e Programmi: riferimenti normativi ed elementi metodologici.

Il candidato descriva nello specifico come progettare il sistema di monitoraggio previsto nel processo di VAS, illustrando alcuni esempi di indicatori di evoluzione socio-economica e di consumo del suolo, con le relative modalità di misura ed analisi.



**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 2011

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 23 giugno 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: valido per tutte le classi del settore

Il candidato illustri i criteri tecnici ed ambientali nonché i principali vincoli normativi che sottendono alla progettazione di un sistema integrato di gestione dei rifiuti solidi urbani.

Il candidato, inoltre, dimensiona, di massima, la discarica controllata a servizio di un bacino di 500.000 abitanti dove sia attivo un sistema integrato di raccolta, recupero, trattamento e smaltimento dei rifiuti.



**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 2011

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 23 giugno 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 valido per tutte le classi del settore

Descrivere le condizioni di funzionamento e i metodi di verifica delle reti acquedottistiche in ambito urbano e dei serbatoi di compenso. Dimensionare quindi il volume di compenso di un serbatoio in grado di erogare una portata media del giorno di massimo consumo di 50 l/s le cui fluttuazioni siano distribuite nella giornata come in Tabella 1.

Tabella 1

ore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
%	30	30	30	30	30	100	150	150	100	100	150	150
ore	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
%	150	150	150	100	100	150	150	150	100	90	30	30





**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 2011

**PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 23 settembre 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. 1: tema valido per tutte le classi del settore

Il candidato esegua il progetto delle strutture in cemento armato della palazzina di quattro piani (piani primo, secondo, terzo e piano di copertura in legno) di cui alla pianta tipo e sezione riportate negli allegati.

Il candidato esegua:

- il progetto strutturale e tecnologico dell'impalcato tipo, descrivendo le soluzioni adottate per la stratigrafia dell'impalcato in relazione alle esigenze termiche e acustiche; nel progetto strutturale si esegua il dimensionamento dei principali elementi strutturali dell'impalcato tipo, schizzandoli in pianta e in sezione (soffitto, trave di spina, trave di bordo, ecc.); i valori delle azioni interne possono essere calcolati anche con formule approssimate;
- nell'ipotesi che l'edificio sia collocato in una zona a media sismicità (accelerazione di progetto  $S_d$  pari a 0,10 g) si discuta l'organizzazione sismica della struttura e si dimensionino le strutture sismo-resistenti; si disegni quindi in scala lo schema della maglia strutturale, compatibile con le esigenze distributive;
- la verifica a flessione e a taglio allo stato limite ultimo della campata più sollecitata e il disegno esecutivo di una trave a scelta del candidato;
- il progetto della copertura con relativo disegno esecutivo del particolare costruttivo indicato in figura; si discutano criticamente le soluzioni adottate in relazione all'impermeabilizzazione ed alla coibentazione dell'edificio.

Facoltativamente si esegua uno schizzo dell'organizzazione delle fondazioni con il predimensionamento di un plinto o di una trave rovescia di fondazione. Si adotti una pressione di progetto del terreno  $\sigma_t = 0.20 \text{ N/mm}^2$ .

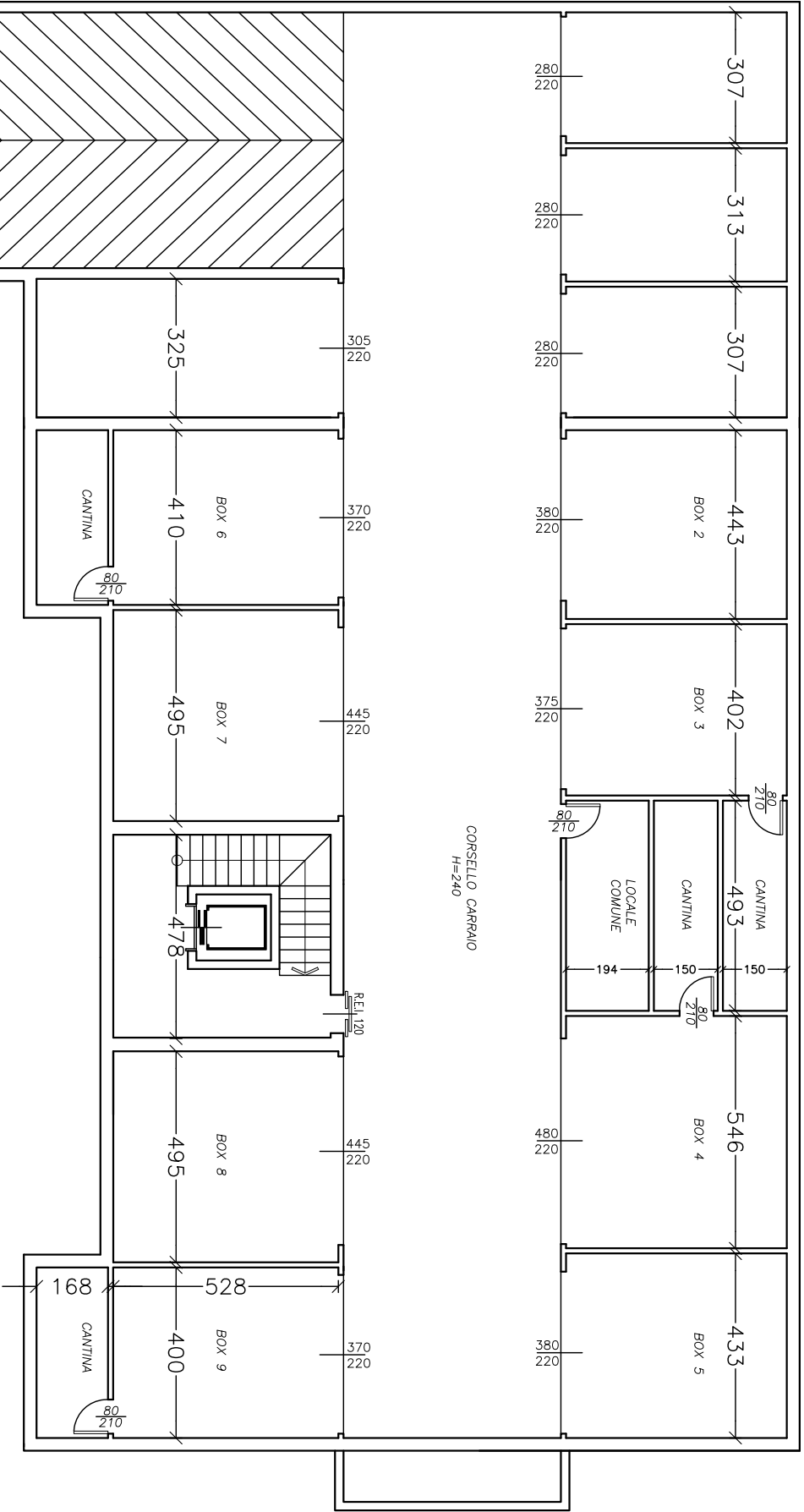
I disegni devono essere in scala.

Le azioni negli elementi strutturali possono essere calcolati anche con formule approssimate.

# PIANTA PIANO INTERRATO

34.0 m

24.25 m

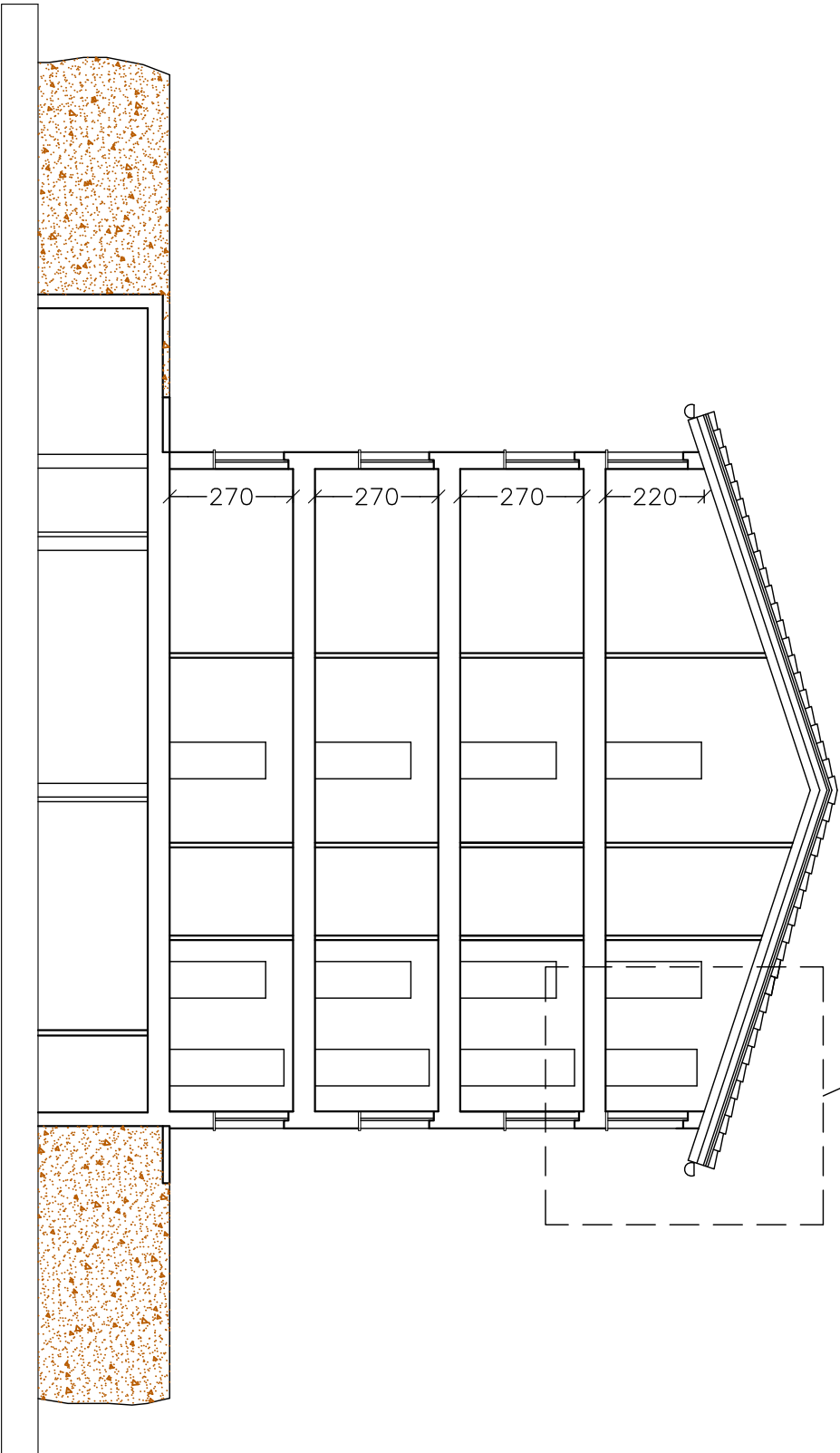






SEZIONE

PARTICOLARE





**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 2011

**PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 23 settembre 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: tema valido per tutte le classi del settore

Il candidato progetti, **in scala 1:2.000**, l'assetto planivolumetrico dell'ambito di trasformazione individuato nella cartografia allegata, sulla base dei dati di progetto di seguito riportati, e tenendo conto del contesto in cui l'ambito si inserisce, desumibile dalla cartografia in scala 1:5.000.

Si illustri inoltre, schematicamente, il sistema di mobilità all'interno dell'ambito, sia veicolare che ciclabile e pedonale.

*Obiettivi generali dell'ambito di trasformazione*

- realizzazione di nuovi fabbricati a uso prevalentemente residenziale e d'edilizia sociale, in coerenza con il tessuto urbano circostante;
- realizzazione di un vasto parco urbano pubblico, a servizio dell'area residenziale esistente posta in adiacenza all'ambito stesso,
- realizzazione di servizi (parcheggio e verde), necessari ai nuovi fabbricati.

*Standard*

La quantità delle aree da cedere gratuitamente per la realizzazione dei servizi indispensabili alla nuova edificazione non deve essere inferiore a 35,00 mq/abitante.

*Norme di attuazione*

Superficie: 68.970 mq

volume massimo edificabile: mc 35.000

Altezza: non superiore a m 10,50

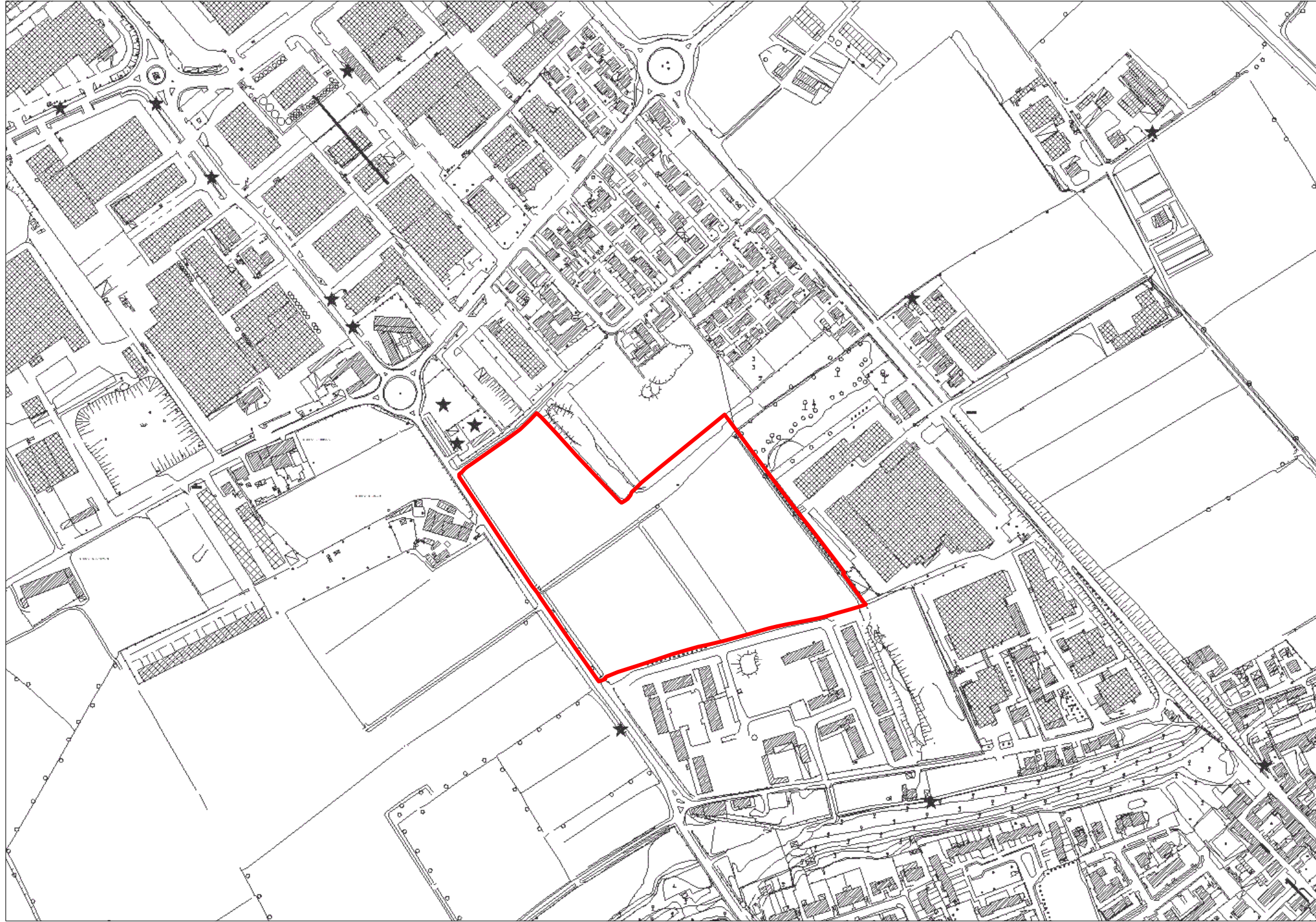
Distanza dai confini: non inferiore a 1/2 dell'altezza e comunque a m 5,00.

Distanza dalle strade: non inferiore a 1/2 dell'altezza e comunque a m 8,00

Distanza dagli edifici: non inferiore all'altezza della parete più alta e comunque a m 10,00 dai fabbricati esterni all'ambito; è ammessa la costruzione in aderenza fra pareti prive di aperture.

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



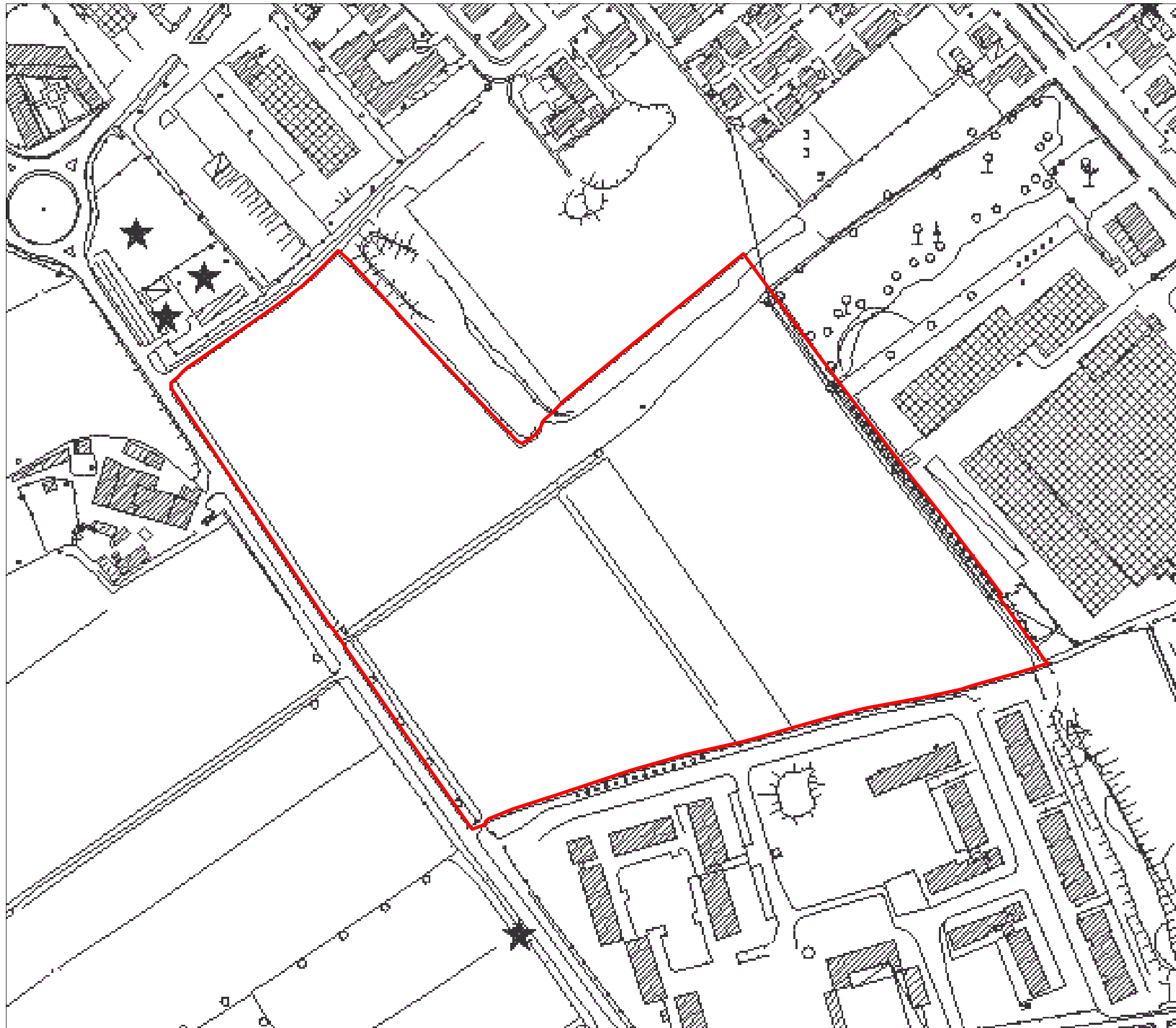


Individuazione dell'ambito soggetto a trasformazione

scala 1:5.000



Estratto ariofoto



Individuazione dell'ambito soggetto a trasformazione

scala 1:2.000





**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 2011

**PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 23 settembre 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: valido per tutte le classi del settore

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 25.000 abitanti. Si assumano:

- dotazione idrica: 220 L/ab\*d
- produzione procapite di solidi sospesi sedimentabili: 70 g/ab\*d
- produzione procapite di COD: 120 g/ab\*d
- produzione procapite di BOD: 70 g/ab\*d
- produzione procapite di N: 12 g/ab\*d
- produzione procapite di P: 1,5 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  $N-NH_4^+$  = 5 mg/L)
- P = 2 mg/L

L'impianto dovrà in futuro ricevere anche le acque di scarico di un'industria alimentare. I carichi derivanti da tale lavorazione sono i seguenti:

- $Q=300 \text{ m}^3/\text{d}$ ;
- COD=1500 mg/L;
- BOD=1000 mg/L.

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 dell'industria alimentare 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 fanghi.

Infine, il candidato predisponga una procedura per il collaudo funzionale del sistema di fornitura dell'ossigeno a servizio delle vasche di ossidazione biologica.



**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 2011

**PRIMA PROVA SCRITTA DEL 15 giugno 2011**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Tema n.4 valido per tutte le classi del settore

Scelte tipologiche e indagini preliminari finalizzate alla progettazione di reti di drenaggio urbano.



**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 2011

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 23 giugno 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 valido per tutte le classi del settore

Descrivere le condizioni di funzionamento e i metodi di verifica delle reti acquedottistiche in ambito urbano e dei serbatoi di compenso. Dimensionare quindi il volume di compenso di un serbatoio in grado di erogare una portata media del giorno di massimo consumo di 50 l/s le cui fluttuazioni siano distribuite nella giornata come in Tabella 1.

Tabella 1

ore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
%	30	30	30	30	30	100	150	150	100	100	150	150
ore	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
%	150	150	150	100	100	150	150	150	100	90	30	30



**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 2011

**PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 23 settembre 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 valido per tutte le classi del settore

Per un comune di pianura di 15 000 abitanti, il candidato sviluppi il progetto di una parte di un sistema di drenaggio urbano unitario. In particolare il candidato esegua il dimensionamento del collettore fognario principale, lungo 1200 m, che deve raccogliere le acque provenienti da un bacino con estensione di 40 ettari, frazione impermeabile pari al 30% e popolazione residente, omogeneamente distribuita, di 5000 abitanti. La pendenza del collettore deve essere  $i = 0.0006$ . Detta  $d$  la durata dell'evento meteorico di progetto, espressa in ore, ed  $h$  l'altezza di precipitazione, espressa in millimetri, le curve di possibilità climatica puntuali di progetto, con tempo di ritorno decennale, abbiano equazione  $h = 35 d^{0.5}$ .

Dopo avere verificato se la condotta sia a forte o debole pendenza per la portata di punta stimata, il candidato progetti uno scaricatore di piena da realizzare a valle del collettore, indicandone la tipologia e le dimensioni geometriche approssimative, ipotizzando che il ricettore delle acque allontanate dalla rete fognaria sia un fiume e che sia in grado di ricevere almeno il 50% della portata in arrivo.

Il candidato specifichi il materiale che ritiene più idoneo alla progettazione della condotta, indicandone vantaggi, svantaggi e criteri di posa in opera. Si rappresentino, in scala 1:50 o superiore, una sezione tipo e lo schema dello sfioratore.