



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 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Prima sessione 2014

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 18 giugno 2014

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1

Con riferimento ad un edificio esistente in muratura per il quale siano previsti lavori di ristrutturazione con sopraelevazione e rifacimento dei solai in latero-cemento si affrontino in termini tematici e qualitativi:

- gli aspetti principali relativi alla valutazione della sicurezza del fabbricato ai sensi della normativa vigente nelle condizioni di post-intervento
- i criteri relativi ai controlli di accettazione in cantiere demandati al Direttore dei Lavori per l'impiego del calcestruzzo e acciaio d'armatura
- le procedure e gli elaborati progettuali necessari per l'ottenimento del permesso di costruire nel rispetto delle normative vigenti

Tema n. 2

In Italia il Governo del Territorio si esplica attraverso strumenti che si collocano a diverse scale territoriali.

Il candidato illustri, in forma esaustiva e completa, il ruolo, le metodologie e gli strumenti che l'ingegnere che si trova a ricoprire ed utilizzare nelle diverse fasi della pianificazione, sia generale che attuativa.

Un focus particolare venga infine posto sugli strumenti attuativi.

Tema n. 3

Il candidato illustri, con riferimento alle normative vigenti, le soluzioni applicabili per la valorizzazione dei rifiuti solidi industriali.

Tema n. 4

Progettazione di una rete acquedottistica in un ambiente urbano di media dimensione in pianura: indagini preliminari, possibilità di approvvigionamento, scelte tipologiche della rete e condizioni di verifica.



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 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Prima sessione 2014

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 26 giugno 2014

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(classi di laurea appartenenti al settore: 4/S e LM/4C - Architettura e ingegneria Edile; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; LM/24 - Ingegneria dei Sistemi Edilizi)

Tema n. 1 (valido per tutte le classi del settore)

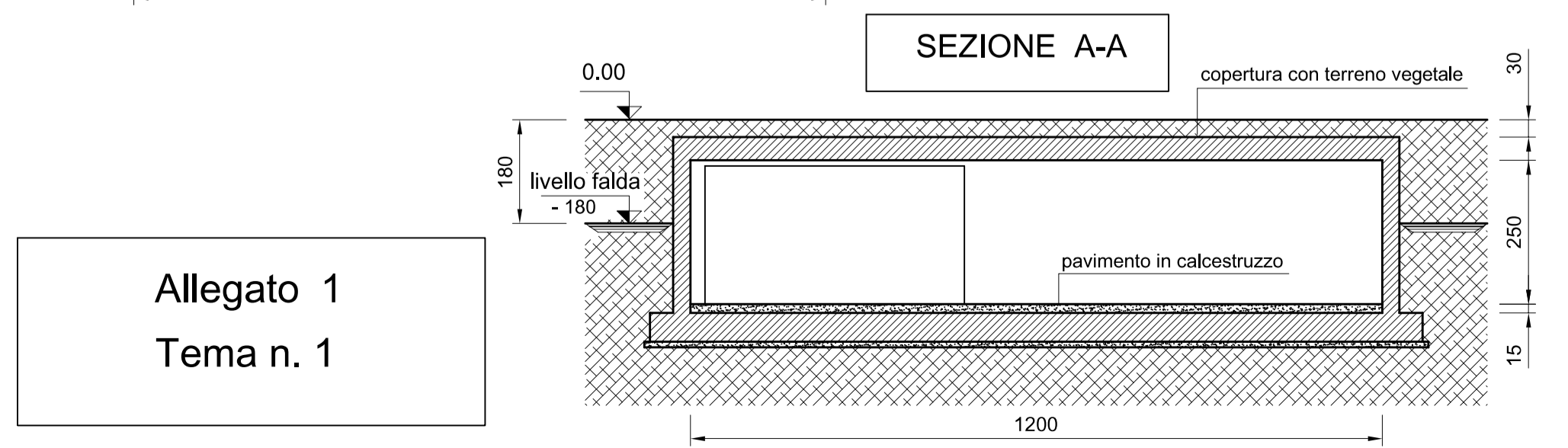
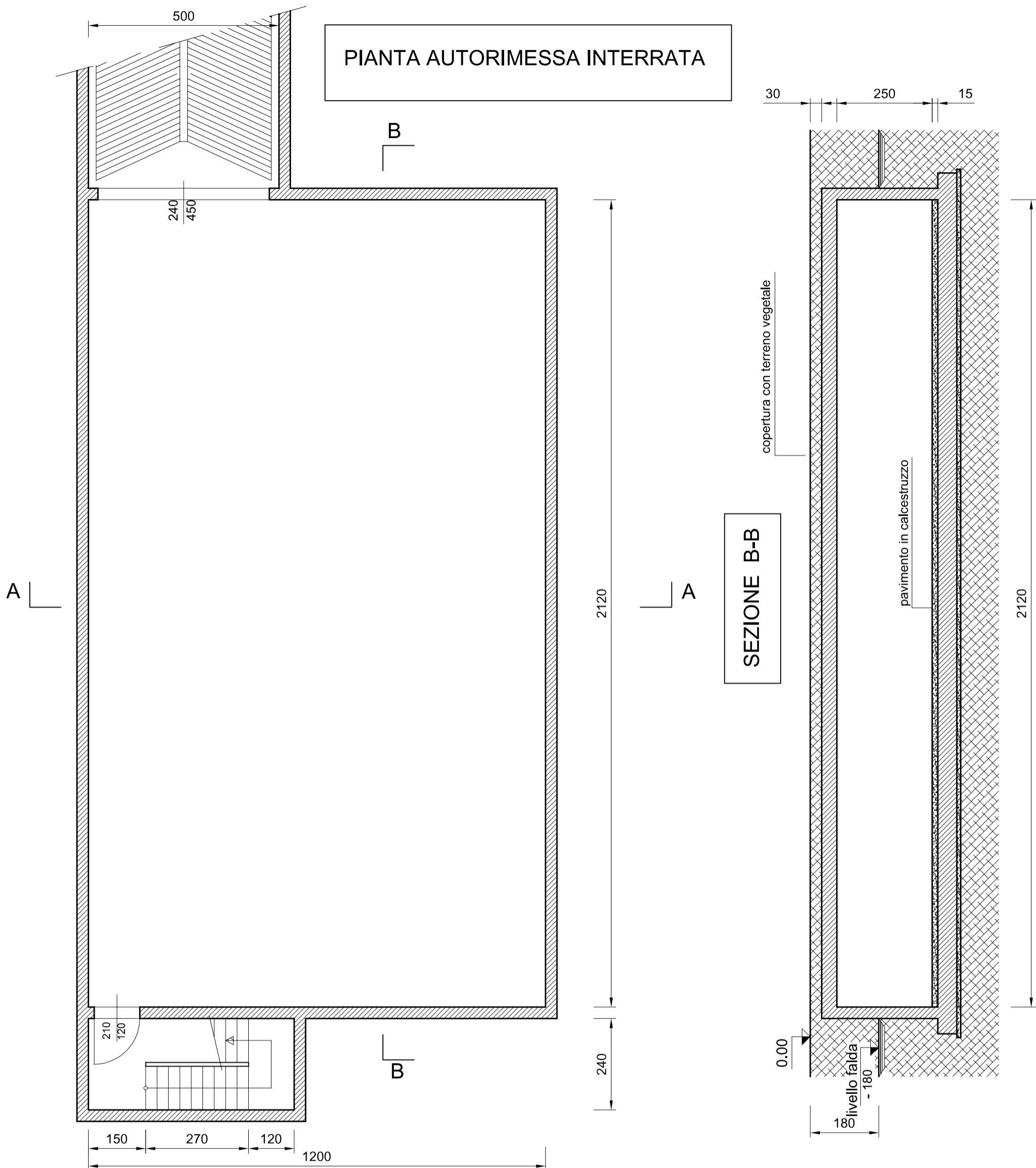
Con riferimento agli schemi progettuali dell'autorimessa di cui all'allegato 1, e ai sensi delle normative vigenti, si richiedono:

- il disegno in scala 1:100 della distribuzione in pianta dei posti macchina e della maglia strutturale
- il disegno in scala 1:100 della pianta di carpenteria relativa all'impalcato di copertura
- il predimensionamento delle strutture orizzontali, verticali e di fondazione
- il calcolo delle sollecitazioni flessionale e tagliante nella sezione di base delle pareti perimetrali e del coefficiente di sicurezza al galleggiamento della struttura predimensionata
- le tecniche impiegate per l'impermeabilizzazione delle pareti verticali e della fondazione

Per il predimensionamento si adottino i valori caratteristici delle azioni agenti in condizioni statiche. In particolare si considerino:

- un carico variabile pari $3,0 \text{ kN/m}^2$ agente in superficie sul solaio di copertura e sulle zone interessate dai cunei di spinta delle pareti perimetrali
- un terreno granulare caratterizzato da un angolo di attrito $\phi=30^\circ$, da un peso di volume $\gamma=18 \text{ kN/m}^3$, da un peso di volume immerso $\gamma'=10 \text{ kN/m}^3$
- il livello di falda a quota -1,80 m dal piano campagna

Si specifica che lo spessore del solaio di copertura deve essere $\leq 35 \text{ cm}$.





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 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Prima sessione 2014

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 26 giugno 2014

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(classi di laurea appartenenti al settore: 4/S e LM/4C - Architettura e ingegneria Edile; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; LM/24 - Ingegneria dei Sistemi Edilizi)

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

Ipotizzando di essere chiamati a redigere il Piano di Governo del Territorio di un comune di medie dimensioni (10.000-15.000 abitanti) il candidato illustri quali valutazioni debbano essere fatte per quanto riguarda il Piano dei Servizi, approfondendo metodologie e dimensionamenti.

Inoltre si entri ne merito della necessità di integrare la pianificazione urbanistica e dei servizi con la pianificazione della mobilità.

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

Il candidato illustri i criteri di dimensionamento impiegati per i processi biologici a fanghi attivi e quelli adottati per i processi MBR (Membrane Biological Reactor).

Esegua inoltre, mediante un esempio di calcolo, il dimensionamento di un processo a fanghi attivi (solo fase biologica) e di un MBR ipotizzando una popolazione servita di 100.000 abitanti e assumendo i limiti allo scarico in corpo idrico superficiale previsti dalla vigente normativa.

Il candidato, infine, relazioni in merito a vantaggi e svantaggi che i processi MBR presentano rispetto ai tradizionali processi a fanghi attivi.

Tema n. 4 (valido per tutte le classi del settore)

Il candidato descriva i profili di moto permanente che possono avere luogo in un alveo a debole pendenza per la portata circolante e una tecnica di calcolo per il tracciamento numerico del profilo in un alveo cilindrico-prismatico. Considerando quindi un alveo cilindrico-prismatico, a debole pendenza per la portata fluente, il candidato discuta i profili di moto permanente che si possono instaurare per effetto della presenza di una paratoia che intercetti la corrente. Il candidato tracci infine il profilo conseguente all'infissione di una paratoia in una canaletta irrigua, di larghezza $B = 1$ m, conduttanza di Strickler $K_s = 40$ m^{1/3}/s, pendenza del fondo $i = 0.003$ m/m, luce libera sotto paratoia $a = 0.15$ m, in cui fluisca una portata di $Q = 0.27$ m³/s.



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 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Prima sessione 2014

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 28 /07/14

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(classi di laurea appartenenti al settore: 4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; LM/24 - Ingegneria dei Sistemi Edilizi)

Tema n. 1 (valido per tutte le classi)

Con riferimento agli elaborati allegati, relativi ad un edificio residenziale, nel rispetto delle normative vigenti:

- si disegni

- l'organizzazione distributiva di una seconda unità abitativa al piano tipo, caratterizzata da tre camere letto (di cui una matrimoniale), doppi servizi igienici, cucina abitabile e soggiorno-ingresso. Si prevedano i balconi delle due unità abitative sui fronti principali del fabbricato.
- la pianta della struttura portante del piano tipo, compatibile con le esigenze architettoniche delle unità abitative e dell'autorimessa al piano interrato.

- si esegua

- il dimensionamento delle armature nelle sezioni più sollecitate di una trave interna del piano tipo, di un pilastro al piano interrato e di un setto sismoresistente, (nel caso si adotti uno schema a setti di controvento) disegnando gli schizzi relativi in pianta e in sezione.
- relativamente alla trave interna studiata, la verifica a flessione e a taglio allo stato limite ultimo della sezione più sollecitata e il disegno esecutivo delle armature coerente con il diagramma qualitativo delle azioni interne.
- il dimensionamento del plinto di fondazione del pilastro analizzato, secondo l'approccio di verifica A1-M1-R3 e considerando un carico limite unitario pari a 0,4 MPa.
- la definizione delle stratigrafie delle pareti perimetrali, del solaio tipo e della copertura con riferimento alle problematiche energetiche, acustiche e d'impermeabilizzazione.

Per l'analisi strutturale:

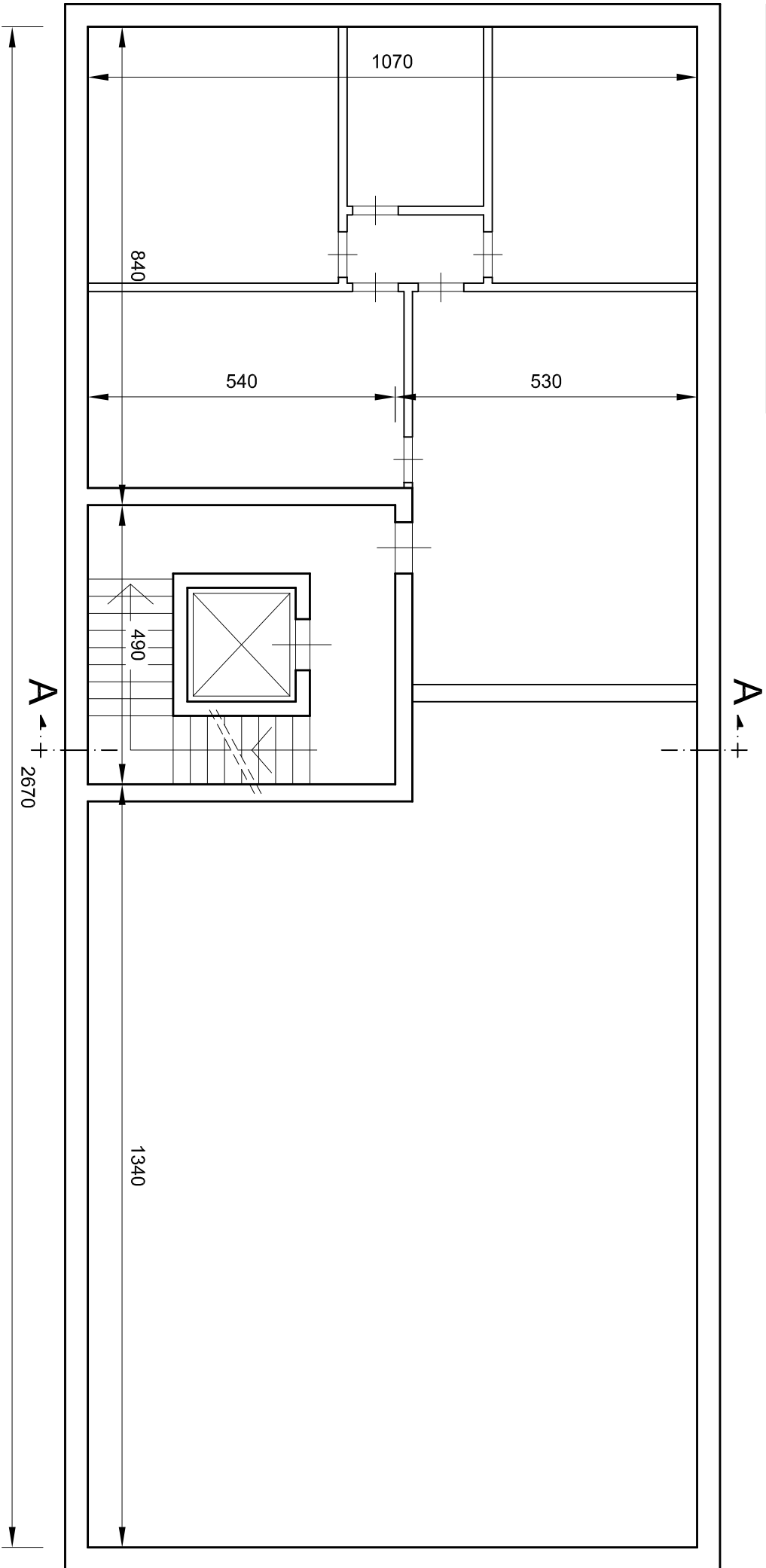
- si considerino i seguenti parametri:

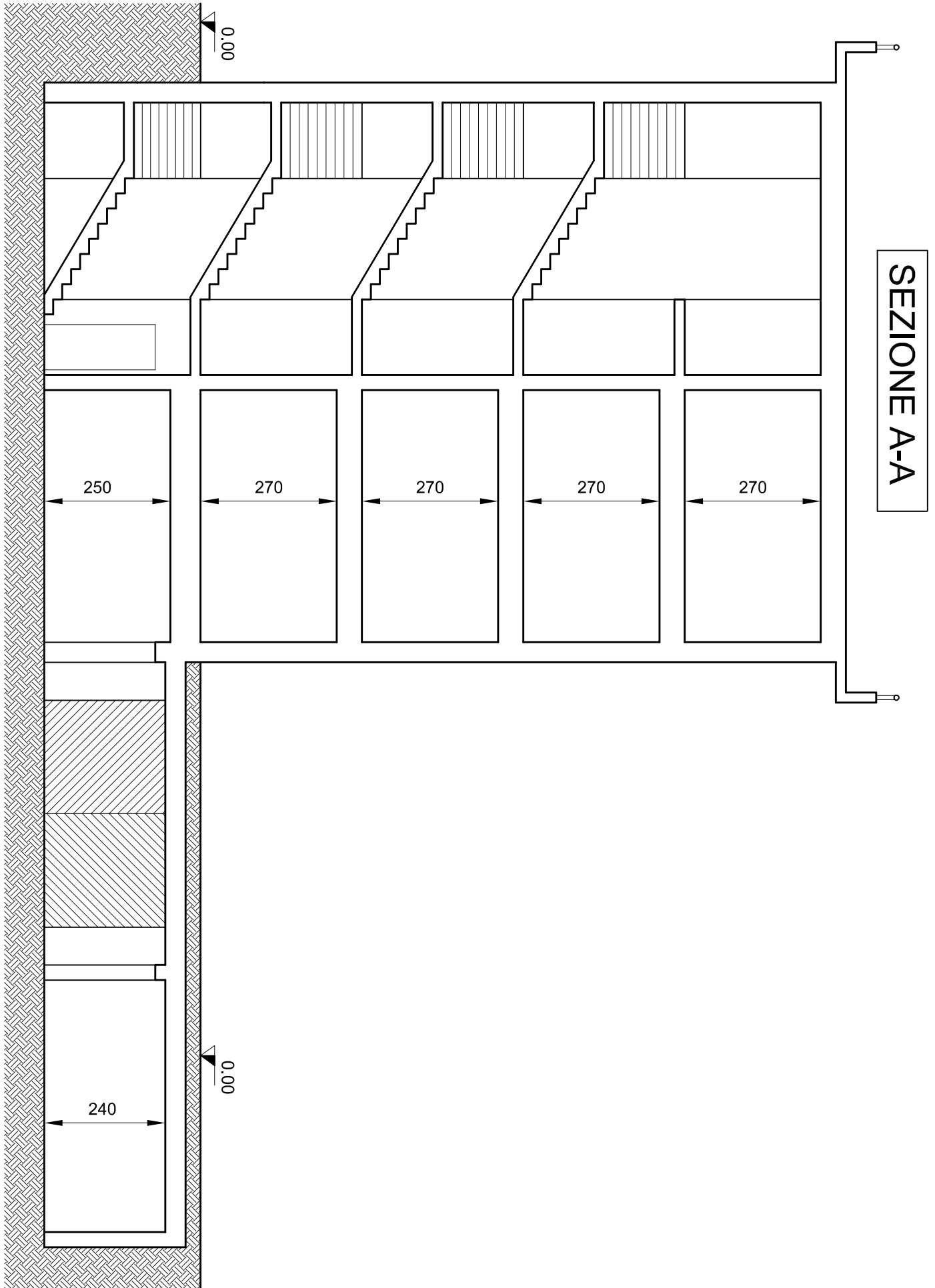
- Categoria di sottosuolo = C
- Categoria topografica = T1
- Stato limite sismico = SLV
- Accelerazione orizzontale massima al sito = $a_g = 0,15g$
- Fattore di amplificazione massima spettrale = $F_o = 2,43$
- Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro = $T_c^* = 0,28 s$
- Classe di duttilità = B
- Fattore di struttura = coerente con la tipologia strutturale adottata
- Classe di resistenza del calcestruzzo = C25/30

- le sollecitazioni interne possono essere calcolate anche con formule approssimate.

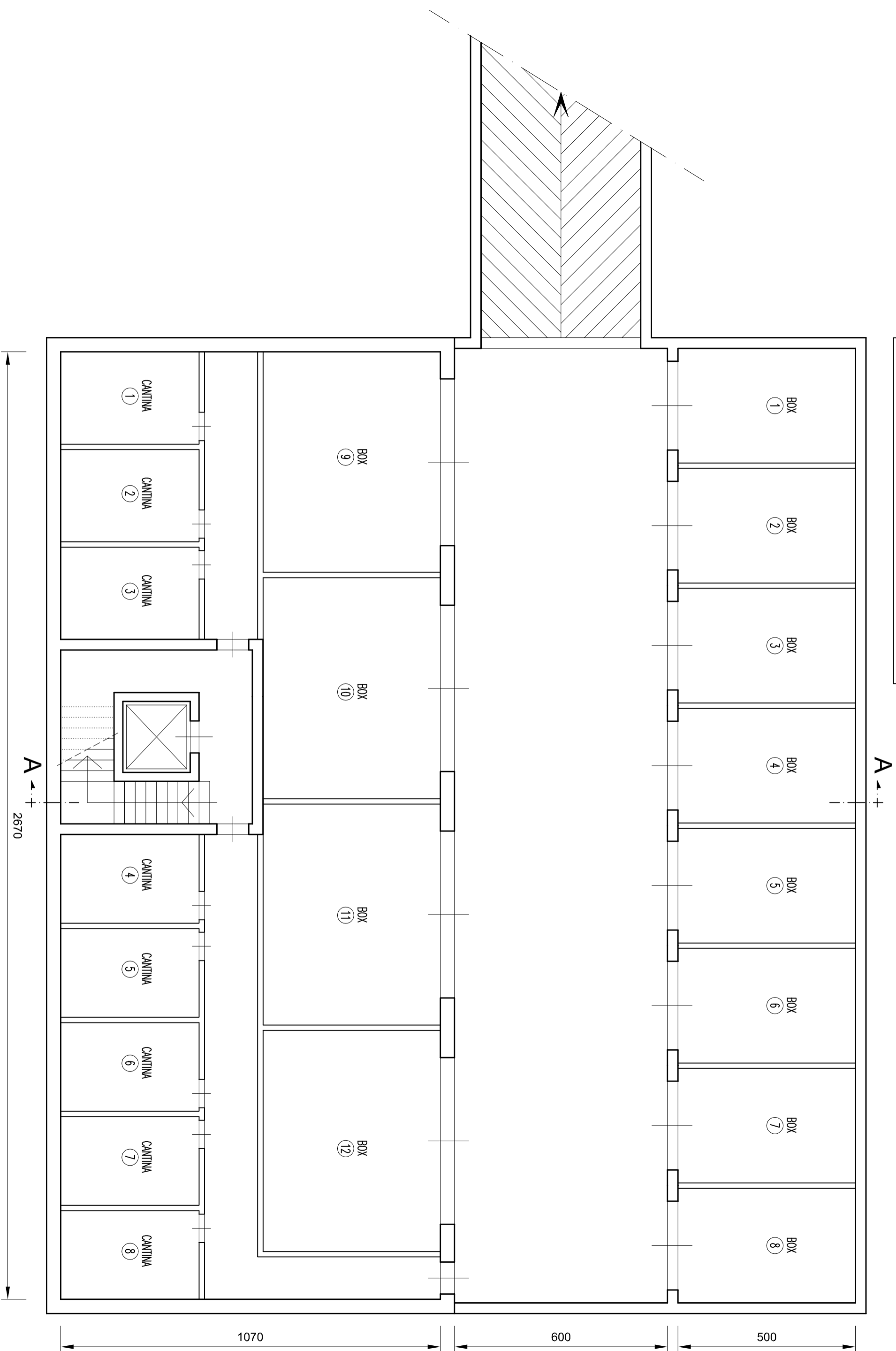
I disegni devono essere in scala, preferibilmente su carta millimetrata o lucida

PIANTA PIANO TIPO





PIANTA PIANO INTERRATO



A - A

A - A

BOX 1

BOX 2

BOX 3

BOX 4

BOX 5

BOX 6

BOX 7

BOX 8

BOX 9

BOX 10

BOX 11

BOX 12

CANTINA 1

CANTINA 2

CANTINA 3

CANTINA 4

CANTINA 5

CANTINA 6

CANTINA 7

CANTINA 8

2670

1070

600

500



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 - Lauree Vecchio
Ordinamento)

SEZIONE A - Prima sessione 2014

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 28 LUGLIO 2014

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(classi di laurea appartenenti al settore:

**4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35
- Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; LM/24 - Ingegneria dei Sistemi Edilizi)**

Tema n. 2 - valido per tutte le classi del settore

Il candidato:

1. progetti, in scala 1:2.000 (allegato 2), l'assetto dell'ambito di trasformazione interessante l'area perimetrata sulla planimetria in allegato. Si redigano (in scala 1:2000) sia una tavola di azionamento sia una tavola di unità urbanistica, dimensionando le superfici delle diverse zone del ambito di trasformazione (abitative, verdi, di impianti e di servizi), ponendo particolare attenzione al sistema della mobilità veicolare, pedonale e ciclabile.

Il sistema della viabilità (anche quella distributiva interna alle aree residenziali) deve essere adeguatamente rappresentato in tutte le tavole di progetto.

2. contestualmente allo sviluppo del punto 1), progetti, sulla cartografia di inquadramento territoriale (allegato 1), la viabilità di accesso all'ambito di trasformazione, tenendo conto del contesto complessivo in cui l'area si colloca.

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

DATI:

Parametri attuativi

Superficie territoriale (mq): **153.800**

Destinazioni potenziali previste: **Residenziale a media/bassa densità**

Indice territoriale (mc/mq): **0,75**

Prescrizioni specifiche

85% volume destinato a libero mercato – 15% volume destinato ad edilizia convenzionata.

Dotazione di standard min. 40 mq/ab (di cui 30 da reperirsi in loco ed i restanti 10 mq/ab con possibilità di monetizzazione).

Destinazioni compatibili	Destinazione principale: Ra – Residenza extra agricola Destinazioni complementari (pari al 20% della volumetria consentita): Ta - Alberghi; Tb Albergo resid; Td - Residence; Db - Studi professionali; Ca - Esercizi di vicinato; Cf - Pubblici esercizi; Pb - Artigianato di servizio; Tc- Motel; Te - Case per ferie; Th - Residenza turistica; Da - Complessi per uffici; Cb - Media distribuzione di vendita; Pc - Attività non ricon. in zone di piano; Sb - Attrezzature culturali per lo spett.; Sc - Parcheggi privati; SPa - Parcheggi pubblici; SPb - Verde pubblico; SPc - Scuola per l'istruzione inferiore; SPd - Servizi pubblici di livello comunale; SPE - Attrez. pubbl.d'interesse generale; SPf - Impianti d'interesse generale.
Destinazioni non compatibili	Rb - Residenza agricola; Rc - Res. extra agr. in zone agr.; Re - Res. extra agr. in zone di Piano; Rd - Residenza di servizio; Tf - Villaggio turistico; Tg - Campeggio; Af – Attività agrituristica; Dc – Uffici compl. ad altre attività; Cc - Grande distribuzione; Cd - Centro commerciale; Ce - Autosaloni ed esposizioni merceologiche; Pa – Produt.extra agric. in zona agric.; Pd – Artigianato di servizio; Pe – Attività estrattiva; Aa - Depositi e strutt. a servizio di aziende agricole; Ab - Allevamenti zootecnici familiari; Ac - Allev. Zootecnici non intensivi; Ad - Allev. zootecnici intensivi; Ae - Serre fisse; Sa - Discoteche e sale da ballo; Sd - Attrezzature sportive; Se - Attrezzature sportive spettacolari; Sf - Attrezzature per la salute; Ch – nuovi formati (commerciali)
Fattibilità Geologica	Classe di fattibilità 2

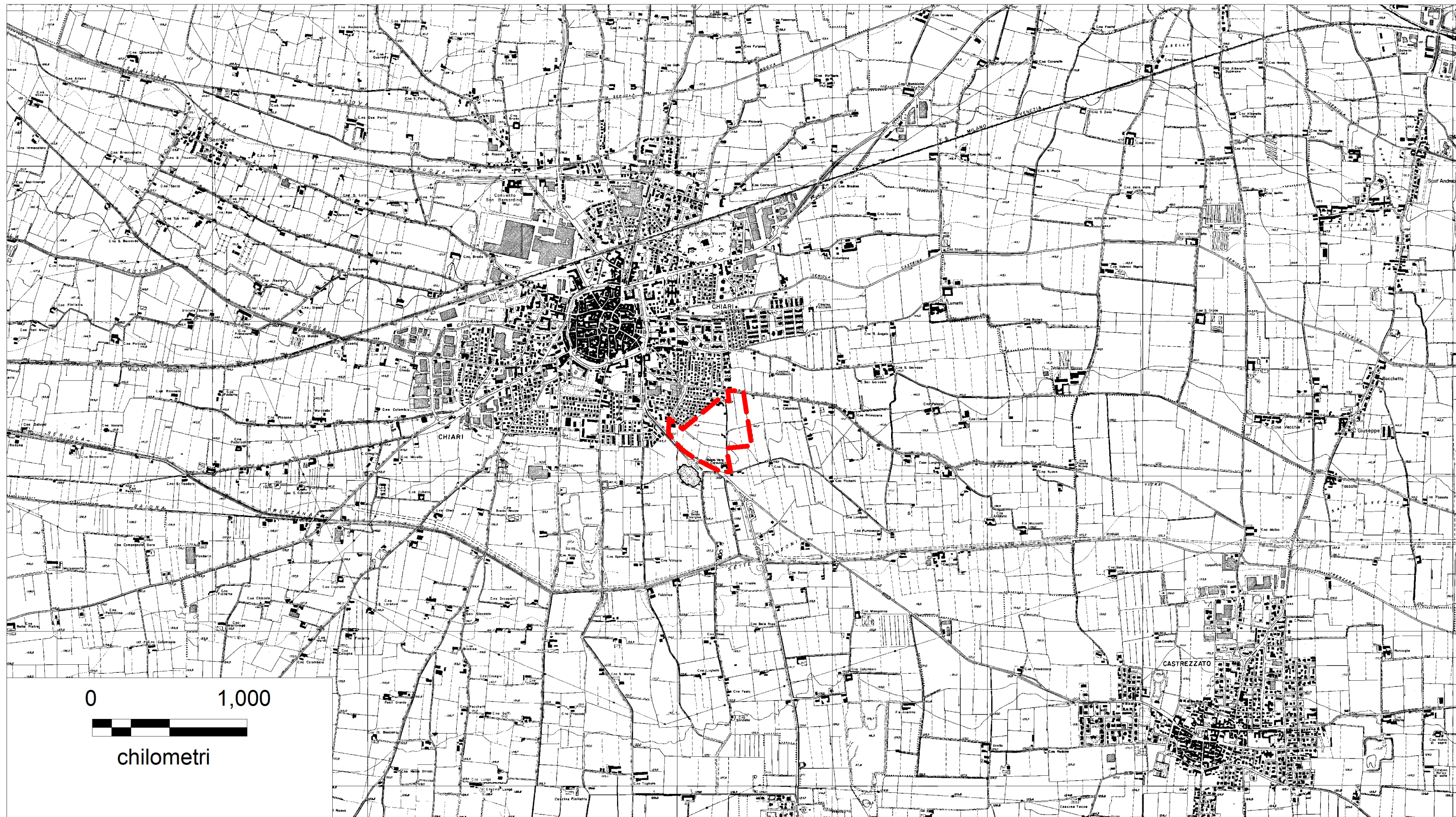
Prescrizioni specifiche per l'inserimento Paesistico e Ambientale e indicazioni sull'assetto morfologico e tipologico

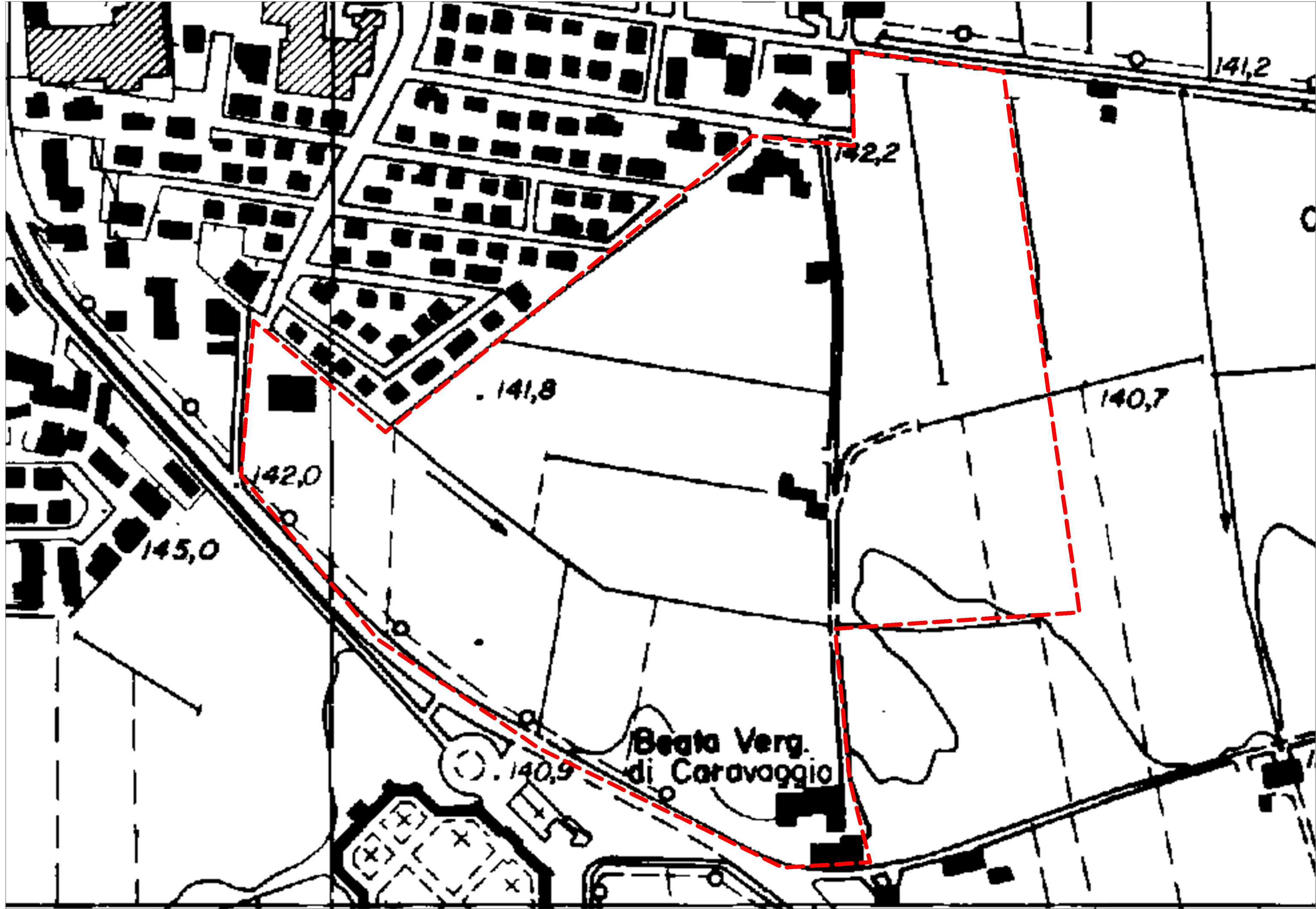
L'ambito ricade in zone destinate prevalentemente a residenza con densità media e limitrofe al nucleo abitato di recente formazione.

L'impianto morfologico del Piano Attuativo dovrà considerare il rispetto e la valorizzazione del patrimonio edilizio rurale isolato presente nel comparto. Dovranno quindi essere privilegiate le localizzazioni del verde pubblico e dei parcheggi in stretta relazione agli edifici di cui sopra e comunque limitando la dispersione del verde pubblico e degli spazi collettivi (che nel limite del possibile dovranno essere centralizzati).

Le previsioni di intervento dovranno comportare il rafforzamento della distinzione, anche visiva, fra urbanizzato e campagna. Non sarà consentita la modifica dei caratteri salienti del reticolo irriguo. Il Piano Attuativo dovrà prevedere una significativa valorizzazione dei cono visuali dagli spazi pubblici anche mediante piantumazioni ad alto fusto verso la campagna. L'impianto edificatorio dovrà prevedere un'adeguata fascia di rispetto a verde (pubblico) di profondità indicativamente coerente con quanto indicato in planimetria di piano verso la strada comunale a sud (cimitero).

Gli edifici dovranno essere a 2 piani fatto salvo quelli prospicienti gli eventuali spazi pubblici centrali che potranno essere a 3 piani con destinazione terziaria e commerciale al piano terra. La tipologia e gli elementi architettonici dovranno privilegiare esempi della tradizione di borghi rurali.







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 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Prima sessione 2014

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 28 LUGLIO 2014

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(classi di laurea appartenenti al settore:

4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; LM/24 - Ingegneria dei Sistemi Edilizi)

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

Si consideri un impianto destinato alla potabilizzazione di un'acqua di falda profonda (-100 m) avente le seguenti caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche:

Parametro	Valore ¹
pH	7,20
Alcalinità	45 mgCaCO ₃ /L
TOC	1,0 mg/L
Torbidità	<5 NTU
Assorbanza UV _{254 nm}	0,025 l/cm
Nitrato	75 mg/L
Ferro	0,35 mg/L
Manganese	0,090 mg/L
Ammoniaca	0,2 mgNH ₄ ⁺ /L
Bromuro	80 µg/L
Solfati	30 mg/L
Fosfati	0,5 mg/L
Fluoruri	0,05 mg/L
Silice	0,6 mg/L
<i>Enterococchi</i>	2 UFC/100mL
<i>Escherichia Coli</i>	8 UFC/100mL

¹ valore calcolato come media di 12 valori rilevati con frequenza 1 volta al mese relativamente ad un periodo di osservazione di 1 anno.

Il candidato rappresenti, mediante uno schema a blocchi, la filiera completa dell'impianto di potabilizzazione indicando gli inquinanti rimossi nelle diverse fasi di trattamento.

Ipotizzando che l'impianto debba servire un centro abitato di 15.000 abitanti, il candidato:

- dimensioni le fasi di trattamento presenti;
- calcoli il consumo degli eventuali reagenti chimici richiesti;
- disegni in scala adeguata la planimetria dell'impianto.

Il candidato illustri infine le principali operazioni tecnico-gestionali necessarie a garantire il corretto funzionamento dell'impianto 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 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Prima sessione 2014

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 28 LUGLIO 2014

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(classi di laurea appartenenti al settore:

**4/S - Architettura e ingegneria Edile; 28/S e LM/23 - Ingegneria Civile; 38/S e LM/35 -
Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; LM/24 - Ingegneria dei Sistemi Edilizi)**

Tema n. 4 (valido per tutte le classi del settore)

Il collettore principale di una fognatura mista di pianura è costituito da uno scatolare rettangolare di larghezza $B = 1.2$ m (e di altezza sufficiente a convogliare le portate di interesse) che si immette a un certo punto, per mezzo di un restringimento simmetrico e ben raccordato, in uno scatolare rettangolare di larghezza $b = 0.8$ m con il fondo alla stessa quota del collettore in arrivo, di lunghezza indefinita verso valle. Entrambi i collettori hanno lo stesso asse, essendo quello di larghezza minore la prosecuzione di quello di larghezza maggiore, hanno inoltre pendenza del fondo $i = 0.002$ m / m e coefficiente di Strickler $K_s = 60$ m^{1/3} / s, tipico di un calcestruzzo moderatamente ben tenuto. Appena a monte del restringimento, è posto uno scaricatore laterale con petto dello stramazzo ad altezza $c = 0.35$ m dal fondo e lunghezza della soglia stramazante $L = 1.3$ m . A seguito di un aumento dell'impermeabilizzazione delle aree di monte, si stima che la portata di punta con tempo di ritorno decennale, aumentata rispetto alla portata di progetto originaria, sia pari a $Q_p = 0.8$ m³ / s .

Si chiede di:

- (1) Stimare il valore della portata di taglio Q_t che può transitare senza essere sfiorata e tracciarne il profilo qualitativo di moto permanente.
- (2) Dopo avere verificato che l'alveo di monte sia a debole pendenza per la portata Q_p , e ipotizzando (salvo poi verificarlo) che anche l'alveo di valle sia a debole pendenza per la portata Q_v che non viene sfiorata, tracciare il profilo qualitativo di moto permanente che può avere luogo nel sistema e verificare lo sfioratore determinando per tentativi la portata Q_v . Nel caso di funzionamento in corrente lenta, la verifica si intende soddisfatta quando la portata di monte è determinata con un'approssimazione del 5%.
- (3) Ristrutturare il manufatto affinché sia in grado di fare proseguire a valle una portata $Q_{v,max}$ non superiore a 0.35 m³ / s , a fronte della portata di progetto $Q_p = 0.8$ m³ / s , motivando brevemente la scelta progettuale fatta (a esempio abbassamento o allungamento della soglia, inserimento di una paratoia o di un'ulteriore riduzione concentrata di sezione).
- (4) Disegnare il profilo qualitativo e, in scala opportunamente distorta, il profilo quantitativo della corrente. Disegnare infine la pianta e due sezioni significative del manufatto risultante.