

Esame di Stato – 28 novembre 2013
Prima prova scritta sez. B laurea

Settore Civile e Ambientale

Geotecnica

Si tratti il tema della compressibilità dei terreni a grana fine. Il candidato faccia riferimento a risultati di prove di compressione edometrica e, in particolare, alla determinazione sperimentale della curva di compressione $e:\log(\sigma'_a)$, del grado di sovraconsolidazione OCR, del modulo edometrico E_{ed} e del coefficiente di consolidazione monodimensionale c_v .

Strade Ferrovie e Aeroporti

Il progetto delle intersezioni stradali con particolare riferimento alle intersezioni a raso.

Edile

Il candidato, ingegnere junior in uno studio professionale, debba esporre al suo coordinatore, nel modo più preciso possibile, quali siano le attività da porre in essere, da parte sua e/o eventualmente di altri professionisti, per rendere esecutivo un progetto definitivo approvato, relativo ad un edificio bioclimatico di Edilizia Residenziale Convenzionata, di elevate caratteristiche qualitative, da realizzare in un Piano di Zona ex Lege 167 a Potenza. In particolare, il candidato illustri i rapporti e le congruenze tra elaborati tecnico-grafici e tecnico-amministrativi, in un'ottica integrata opere strutturali/edili/impiantistiche.

Ingegneria Sanitaria Ambientale

Parametri chimici, fisici e biochimici di caratterizzazione della qualità delle acque naturali e reflue.

Ingegneria Idraulica

Il candidato descriva criteri e metodi per il calcolo e la misura delle portate nei corsi d'acqua naturali.

Strutture

Il candidato descriva le caratteristiche meccaniche dei materiali componenti il cemento armato ordinario.

Trasporti

L'aderenza e le prestazioni dei veicoli e dei sistemi di trasporto a guida libera.

Esame di Stato – 28 novembre 2013

Prima prova scritta sez. B laurea

Settore Civile e Ambientale

Geotecnica

Si descrivano i principi e le metodologie per lo studio dei moti di filtrazione nei terreni e si forniscano esempi dei loro possibili impieghi per risolvere problemi applicativi.

Strade Ferrovie e Aeroporti

Il progetto delle intersezioni stradali con particolare riferimento alle intersezioni a livelli sfalsati (svincoli).

Edile

Il candidato, ingegnere junior in uno studio professionale, debba esporre al suo coordinatore, nel modo più preciso possibile, quali siano le attività da porre in essere, da parte sua e/o eventualmente di altri professionisti, per rendere esecutivo un progetto definitivo approvato, relativo ad un edificio bioclimatico destinato ad attività commerciali, di elevate caratteristiche qualitative, da realizzare in un Piano di Zona ex Lege 167 a Potenza. In particolare, il candidato illustri i rapporti e le congruenze tra elaborati tecnico-grafici e tecnico-amministrativi, in un'ottica integrata opere strutturali/edili/impiantistiche.

Ingegneria Sanitaria Ambientale

Il candidato illustri aspetti normativi e tecnologici della gestione integrata dei rifiuti solidi urbani.

Ingegneria Idraulica

Il candidato descriva criteri e metodi per il calcolo e la misura delle portate nelle reti di fognatura.

Strutture

Il candidato descriva le prove e le procedure di accettazione dei materiali componenti il cemento armato ordinario.

Trasporti

L'aderenza e le prestazioni dei veicoli e dei sistemi di trasporto a guida vincolata.

Esame di Stato – 28 novembre 2013
Prima prova scritta sez. B laurea

Settore Civile e Ambientale

Geotecnica

Prove di laboratorio per la determinazione delle proprietà meccaniche dei terreni.

Strade Ferrovie e Aeroporti

Il progetto delle intersezioni stradali con particolare riferimento alle intersezioni a rotatoria.

Edile

Il candidato, ingegnere junior in uno studio professionale, debba esporre al suo coordinatore, nel modo più preciso possibile, quali siano le attività da porre in essere, da parte sua e/o eventualmente di altri professionisti, per rendere esecutivo un progetto definitivo approvato, relativo ad un edificio bioclimatico per uffici privati, di elevate caratteristiche qualitative, da realizzare in un Piano di Zona ex-*Legge*-167 a Potenza. In particolare, il candidato illustri i rapporti e le congruenze tra elaborati tecnico-grafici e tecnico-amministrativi, in un'ottica integrata opere strutturali/edili/impiantistiche.

Ingegneria Sanitaria Ambientale

Il candidato illustri i fenomeni di inquinamento delle acque naturali, con particolare riferimento ai parametri di caratterizzazione della qualità delle acque ed ai processi autodepurativi.

Ingegneria Idraulica

Il candidato descriva criteri e metodi per il calcolo e la misura delle portate nelle reti idriche in pressione.

Strutture

Il candidato descriva le procedure di produzione e messa in opera del calcestruzzo.

Trasporti

Aderenza e prestazioni: un confronto fra i diversi modi di trasporto.

Esame di Stato – 29 novembre 2013
Seconda prova scritta sez. B laurea

Settore Civile e Ambientale

Geotecnica

Carico limite delle fondazioni superficiali.

Strade Ferrovie e Aeroporti

Il diagramma delle velocità quale strumento di progettazione e verifica dei tracciati stradali: la costruzione del diagramma delle velocità.

Edile

Il candidato, ingegnere junior in uno studio professionale, debba esporre al suo coordinatore, nel modo più preciso possibile, quali siano i vantaggi e gli svantaggi (anche economici) di due diverse soluzioni per la copertura di un edificio residenziale, con $U=0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, piana ed accessibile al traffico pedonabile pubblico in tutti e due i casi, con superficie in pietrini di cemento pressovibrato bianco "millerighe", a Potenza:

- 1 – "tetto caldo";
- 2 – tetto "rovescio".

Ingegneria Sanitaria Ambientale

Il candidato illustri aspetti teorici, tecnologici e ruolo della biomassa batterica nell'ambito dei sistemi biologici di trattamento dei reflui urbani.

Ingegneria Idraulica

Opere idrauliche per la difesa dalle piene: tipologie, criteri di progettazione e metodi di verifica.

Strutture

Il candidato esponga i metodi di progetto e verifica a taglio delle sezioni in c.a.

Trasporti

Caratteristiche dei veicoli per il trasporto ferroviario in relazione alle prestazioni richieste per il tipo di impiego.

Esame di Stato – 29 novembre 2013
Seconda prova scritta sez. B laurea

Settore Civile e Ambientale

Geotecnica

Calcolo dei cedimenti e del loro decorso nel tempo in terreni a grana fine.

Strade Ferrovie e Aeroporti

Il diagramma delle velocità quale strumento di progettazione e verifica dei tracciati stradali: ipotesi di base e parametri di calcolo.

Edile

Il candidato, ingegnere junior in uno studio professionale, debba esporre al suo coordinatore, nel modo più preciso possibile, quali siano i vantaggi e gli svantaggi (anche economici) di tre diverse soluzioni per l'involucro di un edificio di edilizia residenziale, con $U=0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, rifinito ad intonaco, sia all'interno che all'esterno, in tutti e tre i casi:

- 1 - isolamento dall'esterno con EPS con grafite espansa;
- 2 - isolamento nell'intercapedine con EPS od XPS normale;
- 3 - parete ventilata con lana minerale.

Ingegneria Sanitaria Ambientale

Il candidato illustri aspetti teorici, tecnologici e ruolo della sedimentazione nell'ambito dei sistemi di depurazione dei reflui urbani.

Ingegneria Idraulica

Reti di drenaggio urbano: tipologie, criteri di progettazione e metodi di verifica.

Strutture

Il candidato esponga i metodi di progetto e verifica a flessione retta delle sezioni in c.a.

Trasporti

Caratteristiche dei veicoli per il trasporto collettivo su strada in relazione alle prestazioni richieste per il tipo di impiego.

Esame di Stato – 29 novembre 2013
Seconda prova scritta sez. B laurea

Settore Civile e Ambientale

Geotecnica

Determinazione dei parametri di resistenza a taglio dei terreni tramite prove di laboratorio.

Strade Ferrovie e Aeroporti

Il diagramma delle velocità quale strumento di progettazione e verifica dei tracciati stradali: caratteristiche del modello e verifiche richieste.

Edile

Il candidato, ingegnere junior in uno studio professionale, debba esporre al suo coordinatore, nel modo più preciso possibile, quali siano i vantaggi e gli svantaggi (anche economici) di due diverse soluzioni per l'attacco a terra, con $U=0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, di un edificio residenziale a struttura intelaiata in c.a.:

1 – soletta su vespaio;

2 – intercapedine inferiore e “scannafosso”.

Ingegneria Sanitaria Ambientale

Il candidato illustri aspetti teorici, tecnologici e ruolo dei processi di trattamento biologici nell'ambito dei sistemi di depurazione dei reflui urbani.

Ingegneria Idraulica

Reti idriche urbane: tipologie, criteri di progettazione e metodi di verifica.

Strutture

Il candidato esponga i metodi di progetto e verifica a pressoflessione retta delle sezioni in c.a.

Trasporti

Caratteristiche dei veicoli per il trasporto collettivo urbano nei diversi modi di trasporto.

Settore Civile e Ambientale

GEOTECNICA

Si progetti una fondazione superficiale a pianta rettangolare ($L/B=2$) in grado di assorbire una forza con le seguenti componenti:

- verticale $V = 5'000$ kN;
- orizzontale $H = 500$ kN.

Il sottosuolo è costituito da terreni a grana fine per i primi 20 m di profondità, oltre i quali è presente una formazione indeformabile di elevata permeabilità; la superficie freatica è coincidente con il piano campagna. Tramite prove di laboratorio effettuate su campioni indisturbati sono state dedotte le seguenti proprietà medie:

peso dell'unità di volume	$\gamma_{\text{sat}} = 18.5$ kN/m ³ da 0 a 10 m dal p.c. $\gamma_{\text{sat}} = 19.0$ kN/m ³ da 10 a 20 m dal p.c.
coesione non drenata	$c_u = 80$ kPa da 0 a 10 m dal p.c. $c_u = 150$ kPa da 10 a 20 m dal p.c.
coesione efficace e angolo d'attrito	$c'=0, \phi' = 25^\circ$ da 0 a 10 m dal p.c. $c'=0, \phi' = 28^\circ$ da 10 a 20 m dal p.c.
modulo edometrico	$E_{\text{ed}} = 10$ MPa da 0 a 10 m dal p.c. $E_{\text{ed}} = 15$ MPa da 10 a 20 m dal p.c.
coefficiente di consolidazione monodimensionale	$c_v = 2 \cdot 10^{-7}$ m ² /s da 0 a 20 m dal p.c.

Oltre a calcolare il cedimento finale in asse alla fondazione, si valuti l'evoluzione temporale dei cedimenti utilizzando, in prima approssimazione, la teoria della consolidazione monodimensionale.

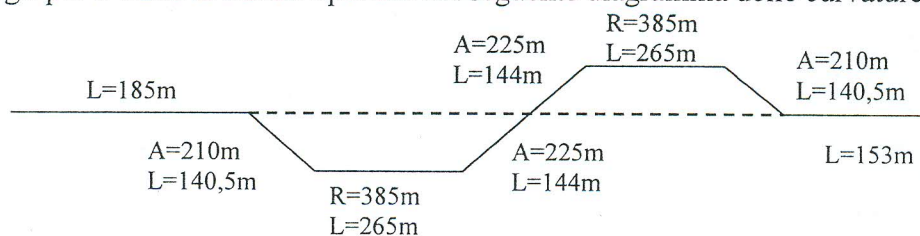
Tabelle di normativa ed eventuali altre tabelle necessarie allo svolgimento dei calcoli possono essere richieste alla Commissione.

Settore Civile e Ambientale

STRADE, FERROVIE E AEROPORTI

Il Candidato esegua il Progetto (calcolo e rappresentazione grafica in scala opportuna) dei seguenti elementi plano-altimetrici di una strada tipo C2 della vigente normativa:

1. clotoide rettilineo-cerchio per una curva di raggio $R=395,20\text{m}$ ed angolo al centro $\alpha=120^\circ$
2. clotoide di flesso tra due curve circolari, aventi raggio ed angolo al centro rispettivamente pari a: $R_1=338,5\text{m}$, $\alpha_1=80^\circ$ e $R_2=396,4\text{m}$, $\alpha_2=90^\circ$; si precisa inoltre che $D=10,50\text{m}$ (distanza tra le due curve misurata lungo la congiungente i centri)
3. raccordo verticale convesso in presenza di due livellette con le seguenti pendenze $i_1=+2,55\%$ e $i_2=-2,85\%$;
4. rotazione dei cigli per il tratto di strada riportato nel seguente diagramma delle curvature:



Il candidato assuma tutti gli eventuali ulteriori parametri e/o dati necessari motivandone la scelta in relazione al rispetto della normativa vigente.

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere junior – Sezione B
2° Sessione dell'anno 2013 – 28 gennaio 2014 – PROVA PRATICA

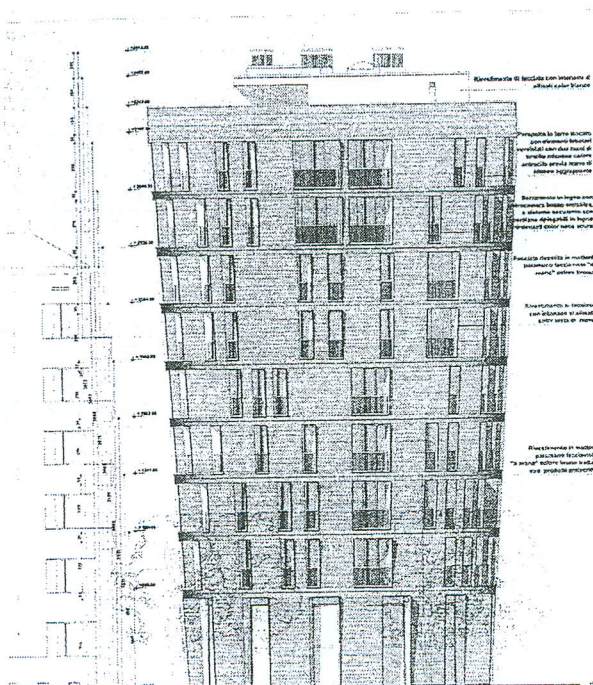
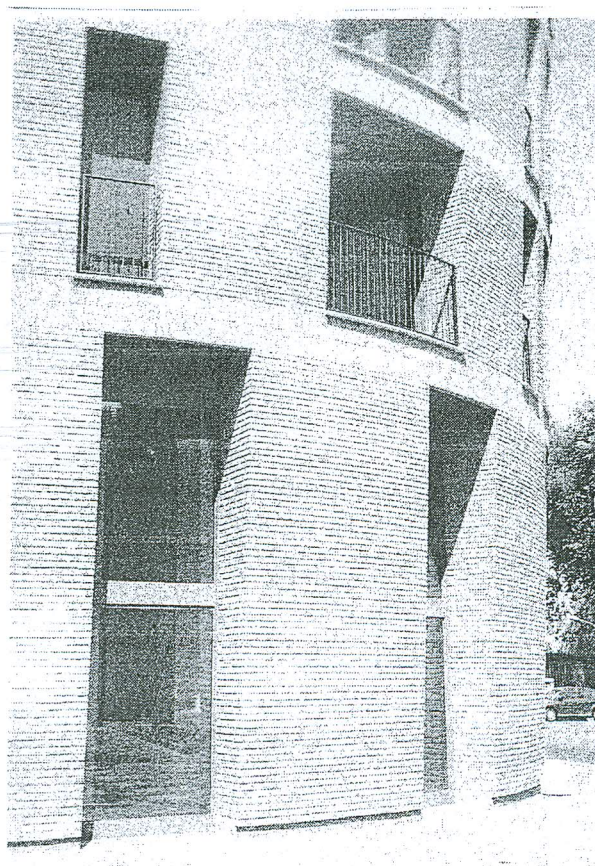
Settore Civile e Ambientale

EDILE

Il Candidato, ingegnere junior in uno studio professionale, sia stato incaricato dal suo coordinatore di progettare esecutivamente i particolari costruttivi dell'edificio sotto rappresentato, sito a Potenza, il cui involucro è costituito da una struttura in cemento armato a trave-pilastro gettata in opera, con tamponamento in blocchetti forati di cls, con isolamento in lana minerale, spessore 20 cm, intercapedine drenata ed un rivestimento in mattoni pieni ad una testa, con infissi in alluminio preverniciato. Tetto "rovescio", con 20 cm di XPS.

Si disegni, in scala opportuna (1: 10, 1: 5 o similare) i seguenti particolari costruttivi:

- 1 – incrocio della copertura piana praticabile con la parete esterna;
- 2 – incrocio del solaio di interpiano con la parete esterna;
- 3 – incrocio della loggia con la parete di facciata e la parete esterna arretrata, nel punto in cui è disposta la porta-finestra nella foto;
- 4 – attacco a terra della parete esterna (piano terra su solaio o su vespaio, purché isolato).



Settore Civile e Ambientale

INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE

Un reflujo deve essere sottoposto a un trattamento a fanghi attivi per la rimozione del substrato organico carbonioso. Si assuma che la portata del reflujo influente sia pari a 98 l/s e che la concentrazione nell'influente sia pari a 290 mg BOD₅/l.

Il candidato dimensiona il volume, il rapporto di ricircolo, la produzione di fanghi, la portata di fanghi di spurgo e la portata di ossigeno da fornire alla miscela aerata per il reattore biologico a fanghi attivi ed il relativo sedimentatore secondario. Il candidato assuma che la concentrazione di substrato nell'effluente debba essere inferiore a 25 mg BOD₅/l.

Il candidato assuma, inoltre, i seguenti valori:

- o età del fango, $\theta_c = 10$ d;
- o rapporto VSS/TSS = 0,8;
- o concentrazione di biomassa nel reattore, $X = 3500$ mg VSS/l;
- o concentrazione di biomassa nella linea di ricircolo, $X_R = 10000$ mg TSS/l;

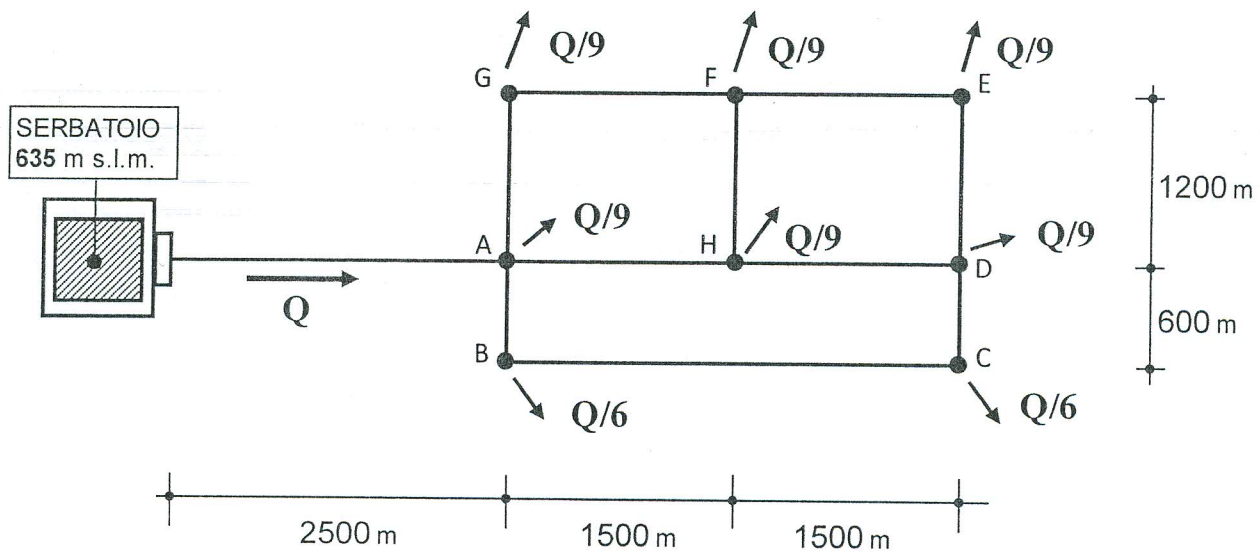
Parametri cinetici:

Parametro	Simbolo	Unità	Intervallo	Valore tipico
Tasso massimo di utilizzazione del substrato	μ_{max}	d ⁻¹	2-10	5
Tasso di respirazione endogena	k_d	d ⁻¹	0.04-0.075	0.06
Rendimento di crescita	Y	mgVSS/mgBOD ₅	0.4-0.8	0.6
Costante di semisaturazione	K_s	mgBOD ₅ /l	25-100	60

Settore Civile e Ambientale

IDRAULICA

Si consideri un centro urbano di **5000** abitanti. Studi preliminari hanno condotto ad individuare la seguente configurazione planimetrica della rete di distribuzione idrica, costituita da tre anelli principali, e la seguente distribuzione delle portate.



Ipotezzando una dotazione idrica di **250 l/(ab·g)** si proporzioni, nel rispetto dei vincoli usualmente imposti alle quote piezometriche, il diametro delle condotte assumendo pari a **570 m s.l.m.** la quota terreno del centro abitato (da considerarsi, ai fini pratici, spazialmente uniforme) e pari a **12 m** la massima altezza degli edifici da servire.

Settore Civile e Ambientale

STRUTTURE

PROGETTAZIONE DI UN EDIFICIO IN ZONA SISMICA

Si progetti un edificio con destinazione d'uso abitazione civile con le seguenti caratteristiche:

- N. 1 piani
- Superficie 200 mq per piano
- Struttura intelaiata in c.a.
- forza orizzontale applicata al livello di impalcato pari al 30% del peso dell'implacato.

Si effettui il predimensionamento del sistema strutturale, la verifica e il disegno di alcuni elementi strutturali (trave, pilastro, solaio laterocementizio), adottando le caratteristiche dei materiali che si ritengono più idonee e specificando la normativa di riferimento adottata per il calcolo delle azioni sismiche (Eurocodice 8, Testo Unico D.M 2008).

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere iunior – **Sezione B**
 2° Sessione dell'anno 2013 – 28 gennaio 2014 – PROVA PRATICA

Settore Civile e Ambientale

TRASPORTI

Si progetti l'esercizio del servizio di trasporto pubblico extraurbano feriale su autobus le cui caratteristiche sono riportate in tabella.

Ora arr./ part.	Ora arr./ part.	Ora arr./ part.	Ora arr./ part.	Fermate	Distanza progress. (km)	Ora arr./ part.	Ora arr./ part.	Ora arr./ part.	Ora arr./ part.
6,15	7,10	9,30	11,50	A		11,30	15,55	16,25	17,30
6,20	7,15	9,35	11,55	B	2	11,25	15,50	14,20	17,35
6,40	7,35	9,55	12,15	C	25	11,05	15,30	16,00	17,40
6,50	7,45	10,05	12,25	D	15	10,55	15,20	15,50	17,50
7,45	8,40	11,00	13,20	E	70	10,00	14,25	14,55	18,40
7,55	8,50	11,10	13,30	F	2,5	9,50	14,15	14,45	18,45
8,00	8,55	11,15	13,35	G	0,5	9,45	14,10	14,40	19,10
8,05	9,00	11,20	13,40	H	3	9,35	14,05	14,35	19,15
8,10	9,05	-	13,45	I	5	9,30	14,00	14,30	-

In particolare si determini:

- Il numero di autobus e di conducenti necessari;
- il costo di esercizio, tenendo conto che gli autobus sono da 10 -12 m ed assumendo che il turno di lavoro sia di 6 ore giornaliere consecutive oltre, ove occorra, 1 ora giornaliera di straordinario consecutiva all'orario di base;
- il costo di investimento ed il relativo ammortamento.

Nello svolgimento si assumano a discrezione tutti i dati necessari giustificandone i valori.