



Università degli Studi di Firenze

Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere  
II Sessione 2012

Classe	Sezione	Prova	Data
Civile - Ambientale	B	I Prova	28 novembre 2013

**Tema di:** *Infrastrutture*

Il candidato illustri le principali problematiche relative alla formazione di un rilevato stradale ed alla sua stabilità in relazione alle differenti tipologie di terreno.

**Tema di:** *Edile*

Aree dismesse e architettura contemporanea.

**Tema di:** *Indirizzo Ambiente*

Il candidato descriva in maniera chiara e sintetica i parametri di sintesi del contenuto di sostanze organiche nelle acque: COD e BOD.

**Tema di:** *Idraulica*

Il candidato illustri i concetti fisici, le ipotesi di base e la trattazione matematica dei moti di filtrazione. L'impostazione metodologica, la capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva concorreranno alla valutazione globale della prova.

**Tema di:** *GEOTECNICA*

Testo: La determinazione della spinta che esercita il terreno contro un'opera di sostegno. Il candidato illustri i metodi classici e quelli che assumono superfici di scorrimento curvilinee.

**Tema di:** *Strutture*

Le vigenti norme tecniche per le costruzioni (NTC2008) assumono come metodo di verifica delle strutture il metodo semiprobabilistico agli stati limite. Il candidato discuta i seguenti aspetti: a) ipotesi del metodo, b) combinazione delle azioni di progetto e c) tipi di verifica e valutazione degli stati di sollecitazione e di deformazione da assumere a riferimento per le verifiche.

Ai soli fini espositivi, e qualora il candidato lo ritenga utile, è possibile corredare la discussione con esempi applicativi riferiti ad edifici aventi destinazione d'uso di civile abitazione.



Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere  
II Sessione 2012

Classe	Sezione	Prova	Data
<i>Civile - Ambientale</i>	<i>B</i>	<i>II Prova</i>	<i>29 novembre 2013</i>

**Tema di:** *Infrastrutture*

Il candidato illustri i criteri di progettazione e di verifica di una intersezione a rotatoria secondo il D.M. del 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la progettazione di una intersezione stradale".

**Tema di:** *Edile*

Come condurre un'indagine su un edificio moderno esistente. Norme tecniche e valutazioni del "livello di conoscenza", facendo riferimento a quanto contenuto nel cap. 8 delle *Norme tecniche delle costruzioni* (NTC 2008, DM 14 gennaio 2008), e alla relativa circolare applicativa (2 febbraio 2009 n.617).

**Tema di:** *Strutture*

Il candidato illustri i criteri di progettazione da adottarsi per la realizzazione di una nuova opera in acciaio comparando gli aspetti teorici con quelli normativi.

Ai soli fini espositivi, e qualora il candidato lo ritenga utile, è possibile corredare la discussione con esempi applicativi.

L'ordine e la chiarezza espositiva concorreranno alla valutazione globale della prova.

**Tema di:** *GEOTECNICA*

Testo: Il candidato illustri il tema generale della programmazione delle indagini geotecniche finalizzate alla realizzazione di un'opera di ingegneria civile.

**Tema di:** *Indirizzo Ambiente*

Il candidato illustri in modo sintetico, ma esauriente, i processi di coagulazione-flocculazione per la rimozione dei solidi colloidali nelle acque destinate ad uso potabile.

**Tema di:** *Idraulica*

Con riferimento alle correnti in pressione (flusso in condotte) in condizioni di moto permanente, il candidato descriva i metodi (ed i loro fondamenti fisico-matematici) per la stima delle perdite di energia, distribuite e concentrate.

Il candidato, inoltre, applichi i concetti sopra ricordati utilizzando un esempio di semplice sistema di trasporto idrico (un'unica condotta) a gravità o con impianto di spinta, distinguendo tra l'impostazione di un problema di progetto e di verifica.

L'impostazione metodologica, la capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva concorreranno alla valutazione globale della prova.



Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere  
II Sessione 2013

Classe	Sezione	Prova	Data
Civile-Ambientale	B	4	23 gennaio 2014

**Tema di:** *Strutture*

Il candidato progetti le strutture in acciaio necessarie a realizzare una pensilina per copertura posti auto avente dimensioni in pianta pari a 5.5 (larghezza)  $\times$  50 (lunghezza) m ed altezza utile pari a 3.8 m. Si assuma: a) interasse tra i portali pari a 5 m; b) fondazioni superficiali con piano di imposta a 1.2 m dal piano finito.

Il progetto deve essere redatto in base alle vigenti normative, deve contenere una sintetica e chiara relazione di calcolo e gli elaborati grafici prodotti debbono essere necessari a definire l'opera. In particolare la relazione di calcolo deve riportare l'analisi dei carichi, la verifica degli elementi strutturali principali e secondari oltre ad un predimensionamento di massima delle fondazioni. Le tavole progettuali devono contenere piante e sezioni, oltre ai necessari dettagli strutturali (nodi principali).

Nello sviluppo analitico delle verifiche sono ammesse opportune semplificazioni, purché motivate e cautelative.

Gli effetti dell'azione sismica possono essere trascurati.

Di seguito sono specificati alcuni parametri e dati dell'area ove insiste l'opera da progettare. Per quanto non espressamente citato il candidato può, opportunamente motivando, sviluppare le necessarie ipotesi.

Dati ubicazione struttura:

Firenze – Zona pianeggiante;  
Altitudine 75 m s.l.m.;  
Classe rugosità terreno: B.

Dati terreno di fondazione

Sabbie e ghiaie ben addensate;  
Capacità portante  $q_{lim} = 1.5 \text{ N/mm}^2$  a 1.2 dal piano di campagna.

**Tema di:** *GEOTECNICA*

In un deposito di terreno omogeneo incoerente avente  $\gamma = 18.5 \text{ kN/m}^3$  e  $\phi' = 33^\circ$  si vuole costruire un muro di sostegno a gravità in calcestruzzo non armato ( $\gamma_m = 24 \text{ kN/m}^3$ ), caratterizzato dal paramento esterno verticale e interno inclinato, per sostenere la parete di uno scavo di altezza  $H = 3.5 \text{ m}$ . Il profilo del terreno a tergo dell'opera è inclinato dell'angolo  $\beta = 10^\circ$ .

Nell'ipotesi di poter trascurare l'azione sismica e considerando le verifiche geotecniche che impone la Normativa in vigore, il candidato determini gli spessori (in sommità ed alla base) e la pendenza della scarpa interna del muro necessari per la stabilità del sistema, sia nel caso di falda posizionata in corrispondenza della base del muro sia nel caso in cui la falda possa risalire fino alla sommità dell'opera di sostegno.

**Tema di:** *Edile*

Su un lotto pianeggiante, si progetti una palestra per usi sportivi vari (a scelta del candidato) secondo i seguenti parametri urbanistici:

- Indice fondiario =  $1.7 \text{ mc/mq}$
- Altezza massima  $H_{max} = 15 \text{ m}$ ;

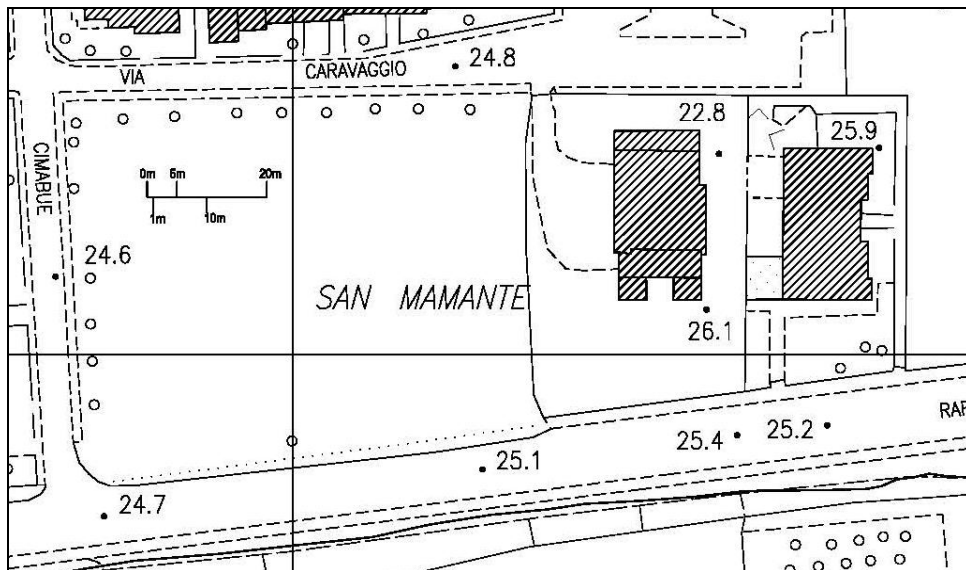
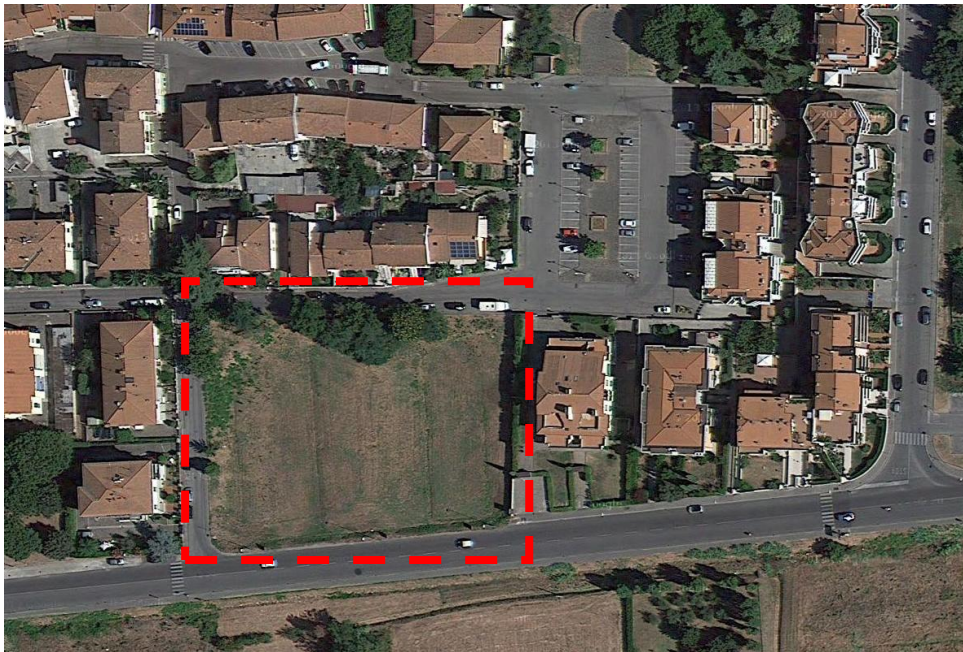
Dalla planimetria si ricava la geometria del lotto che misura circa 75x60 metri.



Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere  
II Sessione 2013

All'interno del lotto dovrà essere prevista la sistemazione del verde e degli accessi alla viabilità. Il candidato progetti altresì i necessari ambienti complementari (spogliatoi, locali docce, depositi attrezzi, locali impianti tecnici etc.)  
Il candidato predisponga un progetto per il lotto in questione secondo la normativa vigente nazionale.  
Sono richiesti indicativamente i seguenti elaborati grafici:

- Planimetria generale con evidenziate le opportune verifiche urbanistiche (distanze confini, dotazione parcheggi, etc);
- Piante prospetti e sezioni (scala a scelta);
- Particolari architettonici, strutturali e impiantistici significativi.





Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere  
II Sessione 2013

**Tema di:** *Idraulica*

Si progetti un canale a sezione trapezoidale a fondo mobile che deve convogliare una portata pari a  $Q=15 \text{ m}^3/\text{s}$ . La pendenza (media nel tratto di interesse) è pari a 0.0075. Il fondo alveo è costituito da sedimenti sciolti aventi diametro caratteristico  $D_{50}=6 \text{ cm}$ . Le sponde saranno realizzate con tecnologie tali da garantirne la stabilità.

Ipotesi:

il fluido è acqua;

per i sedimenti può essere assunto un valore della gravità specifica pari a 2.6;

il diametro  $D_{50}$  può essere utilizzato sia per la stima del coefficiente di resistenza al moto (assunto costante per tutta la sezione) sia per la valutazione delle condizioni di mobilitazione del materiale in alveo;

le verifiche idrauliche possono essere condotte con riferimento a condizioni di moto uniforme.

Sono vincoli alla progettazione:

la massima larghezza del canale alla sua sommità spondale (11 m) e la sua profondità (massimo 1 m).

La sezione deve essere dimensionata in modo da:

garantire la stabilità del fondo alveo;

garantire il transito della portata di progetto  $Q$  con un franco di sicurezza maggiore od uguale (pari almeno) alla quota cinetica dell'energia specifica ( $U^2/2g$ ), dove  $U$  è la velocità media e  $g$  è l'accelerazione di gravità.

Se possibile, è preferibile una soluzione che consente il transito della portata in condizioni di corrente lenta.

Il candidato disegni lo schema della sezione di progetto ed specifichi le soluzioni, con opportune verifiche, per la stabilità delle sponde.

**Tema di:** *Ambientale*

Deve essere eseguita la progettazione di un impianto di depurazione a servizio di un centro abitato residenziale di 10.000 abitanti dotato di sistema fognario di tipo separato e situato in area classificata come "non sensibile" ai sensi del D.Lgs. 152/06.

Il candidato esegua il dimensionamento della sezione biologica dell'impianto sotto le seguenti ipotesi:

- Dotazione idrica pro-capite media annuale 170 l ab /d;
- Concentrazione di ammonio richiesta nell'effluente: 1 mg/l;
- Temperatura minima nelle vasche di processo: 15 °C;
- Caratterizzazione del refluo come in tabella 1.

Dato	Unità	Simbolo	Valore
COD	mg/l	COD	310
COD biodegradabile	mg/l	bCOD	240
COD biodegradabile solubile	mg/l	bsCOD	150
COD non biodegradabile solubile	mg/l	nbsCOD	30
Solidi sospesi totali	mg/l	SST	115
Solidi sospesi volatili biodegradabili	mg/l	bSSV	70
Solidi sospesi fissi	mg/l	iSST	15
Azoto organico ed ammoniacale	mg/l	TKN	25

Tabella 1



Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere  
II Sessione 2013

Il candidato dovrà:

- ❑ elaborare uno schema di processo di un impianto a fanghi attivi in cui sia chiaramente rappresentata la filiera completa di trattamento per la linea acque e la linea fanghi;
- ❑ dimensionare i comparti di ossidazione e sedimentazione secondaria;
- ❑ disegnare, in scala opportuna, la pianta e la sezione della vasca di sedimentazione.

Per i parametri non indicati, il candidato assumerà opportuni valori desumibili dalla letteratura tecnica.

<b>Tema di:</b> <i>Infrastrutture</i>
---------------------------------------

Dati gli elementi geometrici rappresentati in Figura 1, relativi ad una strada di Tipo B il candidato esegua:

- L'inserimento delle clotoidi calcolando le coordinate di inizio e fine di ogni elemento geometrico presente sul tracciato (rettifici, clotoidi e curve circolari);
- La geometrizzazione completa degli elementi costituenti il tracciato;
- La verifica di rispondenza a norma (DM 05.11.2001);
- Il diagramma delle velocità e la verifica dello stesso nell'ipotesi che il punto A abbia una velocità di progetto di  $V_{p,A} = 90$  km/h ed il punto B una velocità di progetto  $V_{p,D} = V_{p,max}$ .

La rappresentazione grafica di quanto richiesto in ciascun punto dovrà essere effettuata in scala opportuna.

Il candidato è libero di ipotizzare i dati necessari allo svolgimento della traccia non presenti e di modificare quanto risultante non a norma a seguito delle verifiche effettuate.



Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere  
II Sessione 2013

