



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

Classe	Sezione	Prova	Data
<i>Civile - Ambientale</i>	<i>A</i>	<i>I Prova</i>	<i>21 novembre 2013</i>

Tema di: ***Infrastrutture***

Il candidato illustri i criteri di progettazione dell'inserimento dei dispositivi di ritenuta su una infrastruttura stradale alla luce del quadro normativo vigente e delle circolari emanate dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Tema di: ***Edile***

Commenta il futuro possibile per un'area dismessa interna alla città.

Tema di: ***Ambiente***

Il candidato illustri in modo sintetico, ma esauriente, le problematiche connesse con l'inquinamento diffuso delle acque in aree urbane e la gestione degli scaricatori di piena.

Tema di: ***Idraulica***

Con riferimento ai più comuni casi applicativi, il candidato descriva le ipotesi di base e la modellistica matematica dei moti di filtrazione, distinguendo tra falde freatiche e falde artesiane. L'impostazione metodologica, la capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva concorreranno alla valutazione globale della prova.

Tema di: ***GEOTECNICA***

La Teoria della consolidazione monodimensionale di Terzaghi: il candidato ne illustri gli aspetti teorici e sperimentali



Università degli Studi di Firenze

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

Tema di:	<i>Strutture</i>
----------	-------------------------

Il candidato illustri i criteri generali di progettazione contenuti nelle nuove Norme Tecniche per le costruzioni (NTC2008), con particolare riguardo agli edifici aventi la destinazione d'uso di civile abitazione. Si discuta in particolare: a) i requisiti di base, b) i criteri di modellazione e c) i metodi di analisi ed i criteri di verifica con specifico riferimento all'azione sismica. Ai soli fini espositivi, e qualora il candidato lo ritenga utile, è possibile corredare la discussione con esempi applicativi riferiti ad edifici aventi struttura portante in muratura od in cemento armato.

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



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

Classe	Sezione	Prova	Data
Civile - Ambientale	A	II Prova	28 novembre 2013

Tema di: *Infrastrutture*

Il candidato illustri i principali interventi di monitoraggio e di manutenzione delle caratteristiche strutturali e funzionali da effettuarsi su una pavimentazione flessibile durante un arco temporale di 20 anni. I metodi di calcolo utilizzabili dovranno essere illustrati in dettaglio anche se non numericamente applicati. Se necessario, per lo svolgimento della traccia, il candidato si riferisca ad una tipica struttura autostradale – cfr. Catalogo delle Pavimentazioni Stradali: CNR BU 178/1995.

Tema di: *Strutture*

Le NTC2008 individuano, per gli edifici esistenti, le seguenti categorie di intervento: i) intervento di adeguamento; ii) intervento di miglioramento; iii) intervento locale.

Relativamente a tale classificazione, il candidato illustri: a) le tecniche di rilievo e d'indagine da impiegarsi nella fase conoscitiva di una costruzione esistente; b) le differenze esistenti tra i diversi tipi di intervento proposti dalla norma; c) i criteri d'impostazione del progetto correlandoli a ciascun tipo di intervento.

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: I problemi di natura geotecnica collegati alla realizzazione di una diga in terra.

Tema di: *Edile*

Edifici esistenti. Analisi e valutazioni. 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), commentare l'uso nelle verifiche di sicurezza, "dei fattori di confidenza" e la loro relazione con i "livelli di conoscenza" previsti.

Tema di: *Indirizzo Ambiente*

Il candidato illustri in modo sintetico, ma esauriente, le caratteristiche dei reflui oleari. Presenti quindi le tecniche di gestione e le tecnologie di trattamento per il loro corretto smaltimento nell'ambiente.

Tema di: *Idraulica*

Il candidato descriva i criteri per la progettazione di una fognatura per il drenaggio delle acque meteoriche. Con riferimento ad un ipotetico caso di studio, il candidato illustri i metodi per la determinazione delle portate di progetto e per il dimensionamento e la verifica delle condotte. Sono richiesti: riferimenti normativi, specifiche sull'utilizzo di materiali, indicazione dei criteri per il dimensionamento di manufatti accessori. 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
<i>Civile-Edile- Ambientale</i>	<i>A</i>	<i>4</i>	<i>23 gennaio 2014</i>

Tema di: *Edile*

Su un lotto pianeggiante (zona B), in un contesto urbano periferico caratterizzato nell'immediato intorno da edifici con sei piani fuori-terra si progettino uno o più edifici residenziali per un totale di 18 appartamenti secondo i seguenti parametri urbanistici:

- Indice fondiario = 0.4mq/mq;
- Altezza massima Hmax = 20 m;

Dalla planimetria si ricava la geometria del lotto che misura circa 90x50 metri.

Si richiede che 2500mq siano sistemati a verde pubblico. All'interno del lotto dovrà essere prevista la sistemazione del verde e degli accessi alla viabilità.

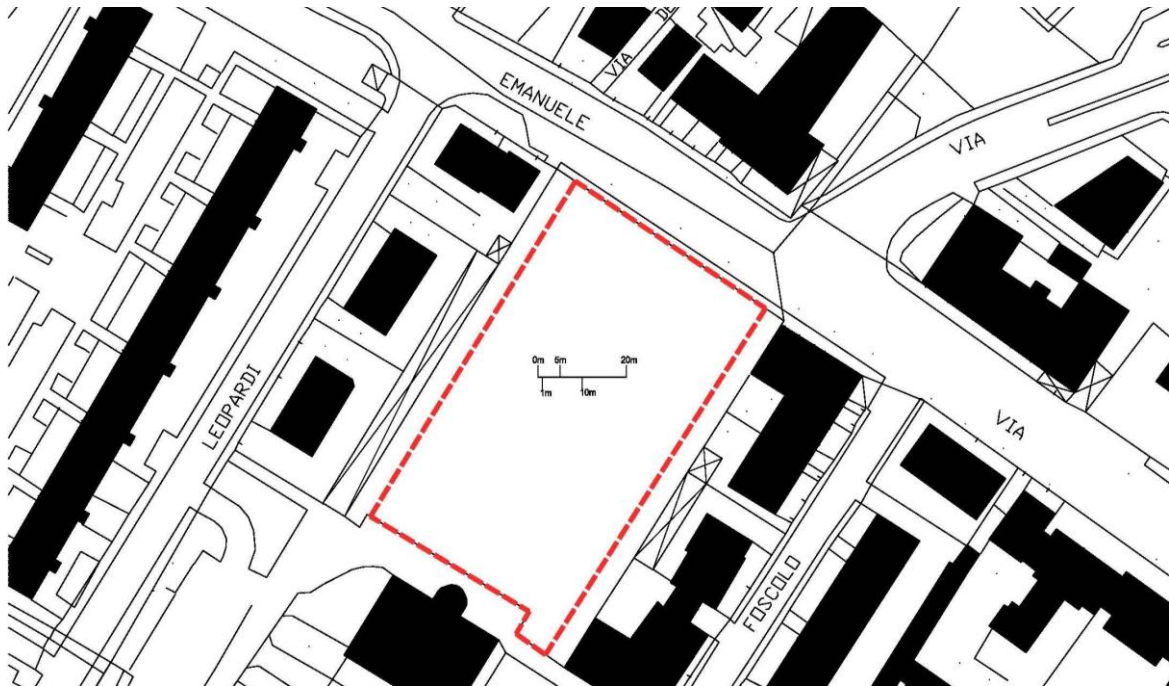
Sono richiesti indicativamente i seguenti elaborati grafici:

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





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



Tema di: *Infrastrutture*

Data l'interconnessione rappresentata nella cartografia allegata il candidato esegua:

- La geometrizzazione di almeno uno dei seguenti gruppi di rampe:
 - A) Rampa 1, Rampa 2 e Rampa 5;
 - B) Rampa 3, Rampa 4 e Rampa 8;
 - C) Rampa 5, Rampa 6 e Rampa 2;
 - D) Rampa 7, Rampa 8 e Rampa 2.
- La determinazione delle lunghezze delle corsie specializzate relative alle rampe geometrizzate;
- Una rappresentazione schematica della sezione tipo in tratto a singola corsia e in un tratto a doppia corsia. Il candidato rappresenti e quoti nelle sezioni tipo gli elementi marginali indicando anche la classe e la tipologia del dispositivo di ritenuta scelto.

Per la determinazione delle lunghezze delle corsie specializzate e dei dispositivi di ritenuta si utilizzino i seguenti dati:

Asse	TGM bidirezionale	% VP
Autostrada X – sez.1	18600	11%
Autostrada Y – sez. 1	13600	8.7%
Rampa 1	1500	11%
Rampa 2	2900	11%
Rampa 3	2100	8.7%



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

Rampa 4	1800	8.7%
Rampa 5	1700	11%
Rampa 6	2100	11%
Rampa 7	2000	8.7%
Rampa 8	1900	8.7%

Il candidato ipotizzi eventuali dati mancanti utili alla determinazione di quanto richiesto nel testo.

N.B. La geometria delle rampe è stata rappresentata in maniera puramente indicativa. Il candidato è libero di modificarne la composizione geometrica rispettando però la configurazione dello schema rappresentato.

Tema di:	<i>Strutture</i>
-----------------	------------------

Il candidato progetti le strutture in acciaio necessarie a realizzare una pensilina per copertura posti auto avente dimensioni in pianta pari a 4.5 (larghezza) × 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. 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 100 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.

Parametri sismici (*):

Categoria sottosuolo: B;
Categoria topografica. T1.

Stato Limite	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	0.047	2.551	0.253
SLD	0.057	2.586	0.268
SLV	0.131	2.413	0.302
SLC	0.167	2.388	0.311

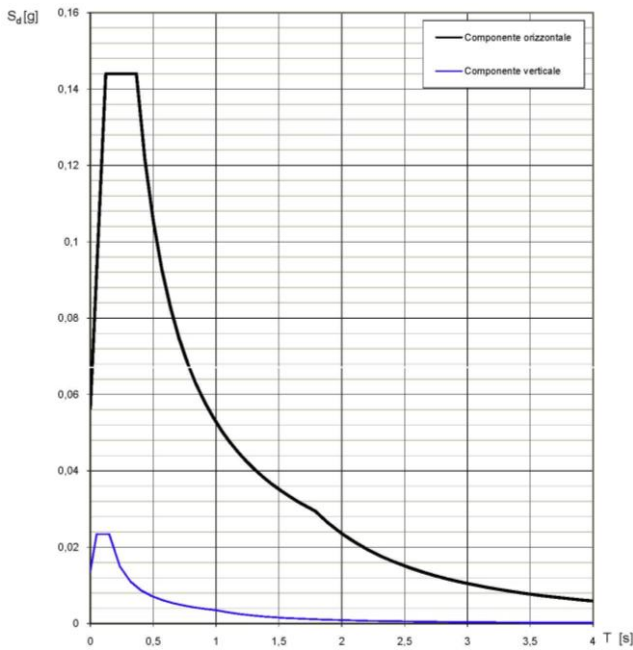
(*) Ai soli fini di semplificare il calcolo è possibile assumere il periodo fondamentale della struttura compreso tra T_b e T_c indipendentemente dall'effettivo valore che comunque deve essere stimato.



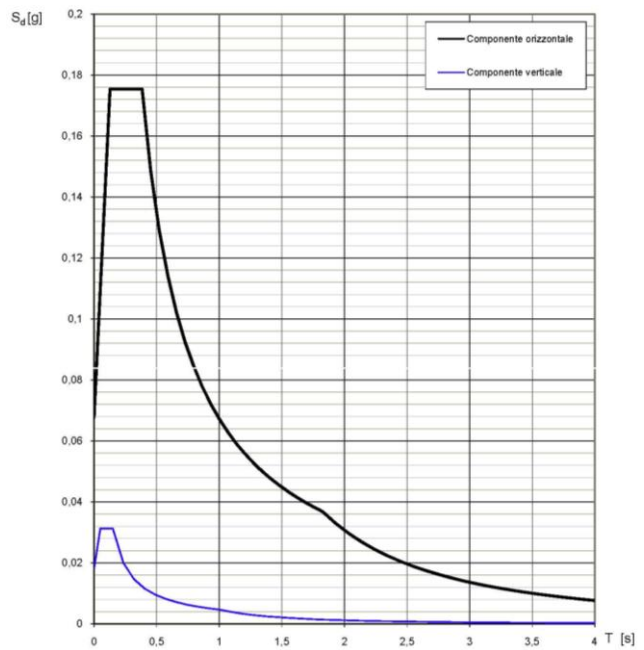
Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2013

I seguenti grafici riportano gli spettri di risposta ai diversi SL (spettri elastici relativi al sito in questione valutati con l'ipotesi di categoria di sottosuolo B e coefficiente $\eta = 1$); ad essi può essere fatto riferimento per la eventuale determinazione delle ordinate spettrali.

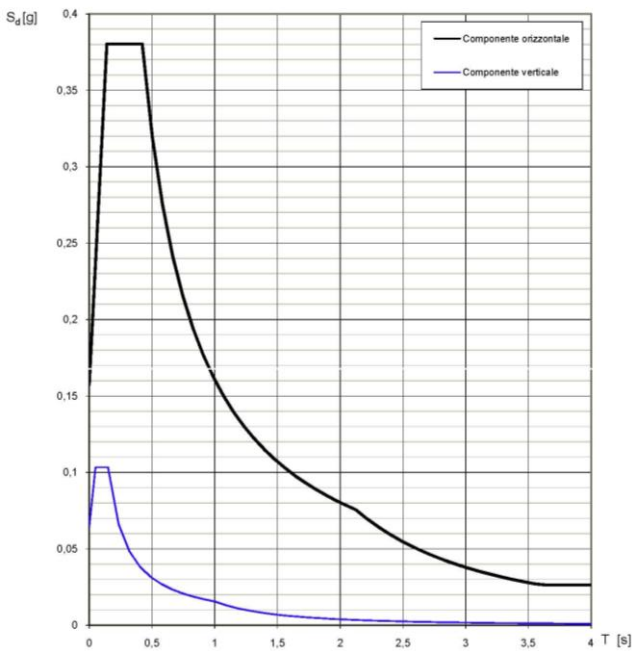
Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLO



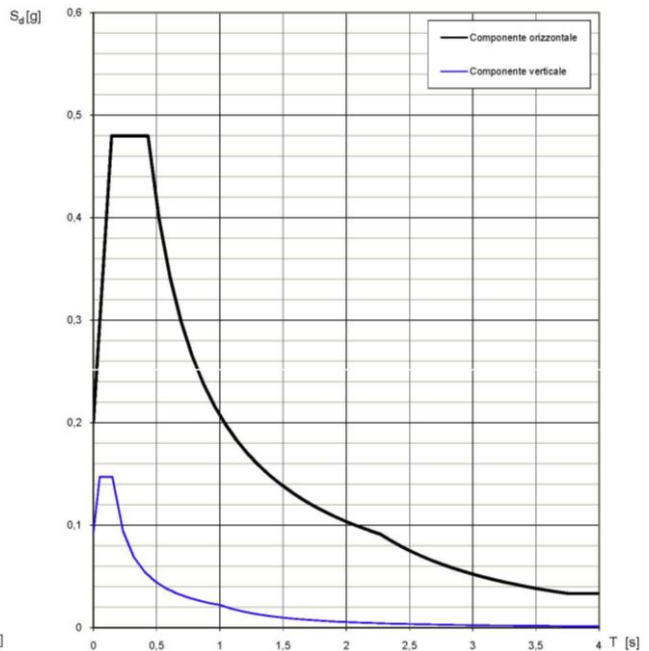
Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLD



Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLC





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

Tema di: *GEOTECNICA*

Un'area pianeggiante è costituita da un terreno limo-sabbioso caratterizzato da peso di volume $\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$ e angolo di resistenza al taglio $\phi' = 32^\circ$.

La falda freatica è molto profonda ed in questa zona può essere trascurata l'azione sismica.

In previsione di costruire uno stabilimento industriale è necessario eseguire uno scavo verticale di altezza $h = 4.5 \text{ m}$.

Per sostenere il terreno si dovrà progettare un diaframma lineare a mensola, realizzato in cemento armato e costituito da pannelli della larghezza di 1 metro.

Il candidato determini la profondità di infissione e lo spessore della sezione del diaframma, effettuando tutte le necessarie verifiche geotecniche e strutturali previste dalla Normativa vigente ed infine rappresenti la sezione strutturale risultante.

Per il cemento armato si assuma $\gamma_{\text{cls}} = 25 \text{ kN/m}^3$, classe di resistenza C25/30, acciaio da armatura B450C.

Tema di: *Civile-Ambientale*

Si deve dimensionare un impianto di potabilizzazione delle acque destinate ad alimentare la rete acquedottistica di un centro abitato di 10.000 abitanti per i quali è stimata una dotazione idrica procapite di 200 l/ab d come valore medio su base annua. Le acque addotte all'impianto sono prelevate dalla falda sottostante per mezzo di pozzi, prossimi alle aree abitate.

Il monitoraggio effettuato sulle acque prelevate dai pozzi, evidenzia la presenza di ferro e manganese (tabella 1) e di occasionali fenomeni di contaminazione microbiologica.

Il candidato dovrà:

- rappresentare, tramite schema a blocchi, un'opportuna filiera di trattamento, fino alla stazione di spinta in rete; la filiera dovrà essere rappresentata per mezzo di uno schema a blocchi con indicazione delle opere elettromeccaniche e sonde di misura che si ritengono opportune;
- dimensionare i trattamenti previsti nella filiera;
- disegnare, in scala opportuna, una pianta ed una sezione di uno dei trattamenti presenti nella filiera.

Ai fini del dimensionamento si assumano i seguenti dati:

Concentrazione ferro	7 mg/l
Cinetica di ossidazione con aria	Primo ordine con costante $0,15 \text{ min}^{-1}$
Concentrazione manganese	3 mg/l
Cinetica di ossidazione con aria	Primo ordine con costante $0,075 \text{ min}^{-1}$

Tabella 1.

Il candidato faccia le ipotesi progettuali che ritiene opportune ai fini del rispetto del D.Lgs. 31/2001.

Per i parametri che non sono stati assegnati è possibile fare riferimento alla letteratura tecnica.

Tema di: *Idraulica*

Lo schema allegato rappresenta un'opera di adduzione esistente tra un bacino di monte (B) e un serbatoio (S). Il sistema è al servizio di un comprensorio irriguo che, per mutate condizioni di esercizio, necessita di una portata $Q_0 = 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$. Le opere di derivazione sono costituite da una condotta di lunghezza $L_1 = 2000 \text{ m}$ (diametro $D_1 = 600 \text{ mm}$), due condotte in parallelo di lunghezza $L_2 = 1800 \text{ m}$ (diametro $D_2 = 400 \text{ mm}$) e $L_3 = 1950 \text{ m}$ (diametro $D_3 = 600 \text{ mm}$), la condotta finale, $L_4 = 1650 \text{ m}$ (diametro $D_4 = 600 \text{ mm}$); le tubazioni sono in acciaio in servizio da circa venti anni.

Ulteriori dati.

Quota livello nel bacino di monte (B): 212.5 m s.l.m.

Quota livello nel serbatoio (S): 204 m s.l.m.

Il candidato verifichi la rete calcolando le portate defluenti in condizioni di moto permanente.



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

Qualora le opere non risultino sufficienti all'erogazione della portata richiesta, il candidato progetti le opportune modifiche all'impianto (ad esempio dimensioni una condotta aggiuntiva che connetta i nodi A e B (5 in figura), assumendo per questa una lunghezza pari a L2, oppure scelga tra le altre possibili soluzioni, motivando tale scelta).

Ipotizzando che la distribuzione temporale dell'utilizzo irriguo segua i valori in tabella, il candidato dimensiona il serbatoio (S) per un compenso giornaliero (Qirrigazione è la portata effettivamente emunta, assunta costante in ogni singolo intervallo di tempo).

Il candidato, inoltre, disegni detto serbatoio (pianta e sezioni debitamente quotate) indicando sommariamente le opere accessorie.

Intervallo temporale (in ore)	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
Qirrigazione/Q0	2	1	0	0	1	2

