



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

Classe	Sezione	Prova	Data
Civile - Ambientale	A	I	20 giugno 2013

Tema di: *Indirizzo: Geotecnica*

Testo: La caratterizzazione e modellazione geotecnica del territorio finalizzata alla realizzazione di grandi opere di ingegneria civile/ambientale

Tema di: *Strutture*

Il candidato illustri i metodi di verifica della sicurezza delle strutture in conglomerato cementizio armato, con specifico riferimento all'ambito sismico, così come introdotti nel D.M. 14.01.2008 e nella Circolare applicativa del 2.2.2009. L'ordine e la chiarezza espositiva concorreranno alla valutazione globale della prova.

Tema di: *Infrastrutture*

Il candidato illustri i criteri di progettazione di un'intersezione a livelli sfalsati ai sensi del DM 19-04-2006 descrivendo anche gli aspetti legati alle verifiche di tipo funzionale.

Tema di: *Indirizzo Ambiente*

Il candidato illustri in modo sintetico il ciclo biogeochimico dell'azoto o del fosforo indicando i principali effetti prodotti dallo scarico eccessivo di nutrienti nei corpi idrici recettori.

Tema di: *Idraulica*

Il candidato illustri i fenomeni fisici di base del ciclo idrologico ed i modelli di trasformazione afflussi-deflussi. L'impostazione metodologica, la capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva concorreranno alla valutazione globale della prova.

Tema di: *Edile*

Il ruolo dell'ingegnere nella cosiddetta rigenerazione urbana.



Classe	Sezione	Prova	Data
<i>Civile - Ambientale</i>	<i>A</i>	<i>II</i>	<i>27 giugno 2013</i>

Tema di: *Geotecnica*

Il candidato illustri le verifiche di sicurezza nei confronti degli stati limite ultimi di tipo idraulico secondo le NTC 2008, applicando il tema a casi pratici ricorrenti in letteratura

Tema di: *Strutture*

Il candidato illustri, con specifico riferimento agli edifici esistenti in muratura ed in conglomerato cementizio armato, il ruolo svolto dal livello di conoscenza (LC) e dal fattore di confidenza (FC) nella definizione dei parametri progettuali e di verifica.

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

Tema di: *Idraulica*

Con riferimento allo schema allegato, il candidato descriva metodi e strumenti per la progettazione di una rete di distribuzione a gravità.

Il candidato illustri in particolare i criteri per la determinazione delle portate di progetto, per la progettazione e la verifica delle condotte, per il dimensionamento del serbatoio di compenso giornaliero.

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

Tema di: *Infrastrutture*

Il candidato esponga i criteri di pianificazione e progettazione di un percorso ciclabile in area urbana soffermandosi sulle necessità specifiche da affrontare in corrispondenza di una intersezione a rotatoria.

Tema di: *Edile*

Una scuola elementare con cinque classi. Oppure a scelta Una residenza per 150 studenti.

Tema di: *Ambiente*

Il candidato illustri in modo sintetico le principali tecniche per la messa in sicurezza e la bonifica di siti contaminati.



Università degli Studi di Firenze

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

Classe	Sezione	Prova	Data
<i>Civile-Ambientale</i>	<i>A</i>	<i>4</i>	<i>19 settembre 2013</i>

Tema di: *Ingegneria Edile (Magistrale)*



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

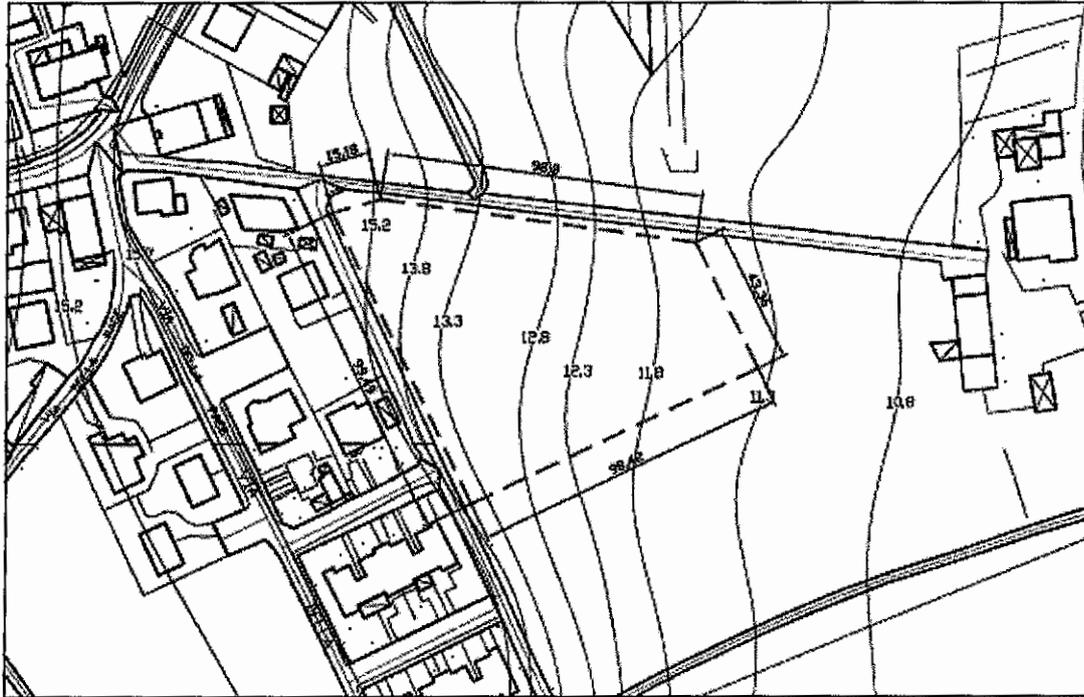
Il candidato elabori il progetto preliminare di una scuola primaria per cento alunni da realizzarsi nella periferia di una cittadina tra Firenze e Livorno. Il lotto, di superficie pari a circa 6.500 mq, è delimitato a ovest da una serie di villette di recente costruzione, a nord da una lottizzazione residenziale in corso di realizzazione, a est e a sud da terreni agricoli. Il candidato tenga in considerazione, in particolar modo, le problematiche derivanti dalla viabilità al contorno, nonché quelle relative alla particolare conformazione del terreno, in leggera pendenza verso il lato orientale. Il progetto dovrà essere illustrato tramite schemi distributivi con dimensionamenti di massima degli ambienti, planimetria generale comprensiva delle sistemazione esterne (scala 1 a 500), piante ai vari livelli (scala 1 a 200), sezioni ambientali (scala 1 a 500) e di dettaglio (scala 1 a 100; 1 a 50) ed eventuali particolari costruttivi (scala 1 a 20). Le scale metriche indicate sono da considerarsi orientative e suscettibili di modifiche in funzione delle esigenze.

Foto aerea - scala 1:2000





Estratto CTR - scala 1:2000



Tema di: *Strutture*

Il candidato progetti le strutture in acciaio per un capannone ad uso industriale avente dimensioni in pianta pari a 20×120 m ed altezza utile pari a 7.0 m. Si assuma: a) capriata di tipo Monhiè (o equivalente); b) interasse tra i portali pari a 4 m; c) fondazioni superficiali con piano di imposta a 1.5 m dal piano finito.

Il progetto deve essere redatto in base alle vigenti normative tecniche, deve contenere una chiara ed esplicativa 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 ed un predimensionamento di massima delle fondazioni. Le tavole progettuali devono contenere piante e sezioni, oltre ai dettagli strutturali necessari a definire l'opera (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, motivando opportunamente, sviluppare le necessarie ipotesi.

Dati ubicazione struttura:

Firenze – Zona pianeggiante;

Altitudine 60 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 1.5 dal piano di campagna.

Parametri sismici (*):

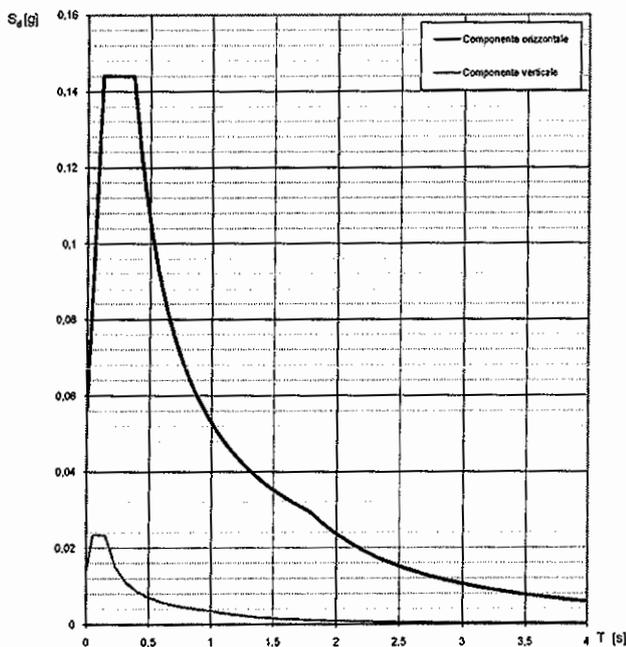
Categoria sottosuolo: B;
Categoria topografica: T1.

Stato Limite	a_g [g]	F_o [-]	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

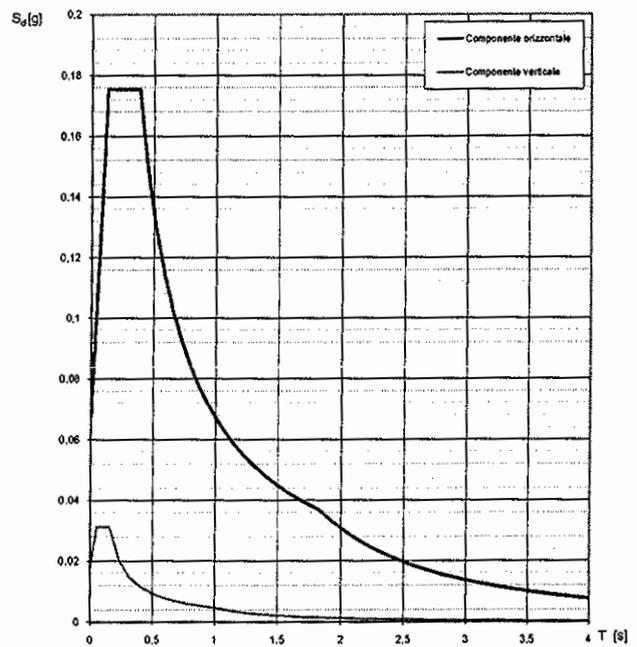
(*) *Ai soli fini di semplificare il calcolo è possibile assumere il periodo fondamentale della struttura compreso tra T_b e T_c indipendentemente dall'effettivo valore che comunque deve essere stimato.*

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

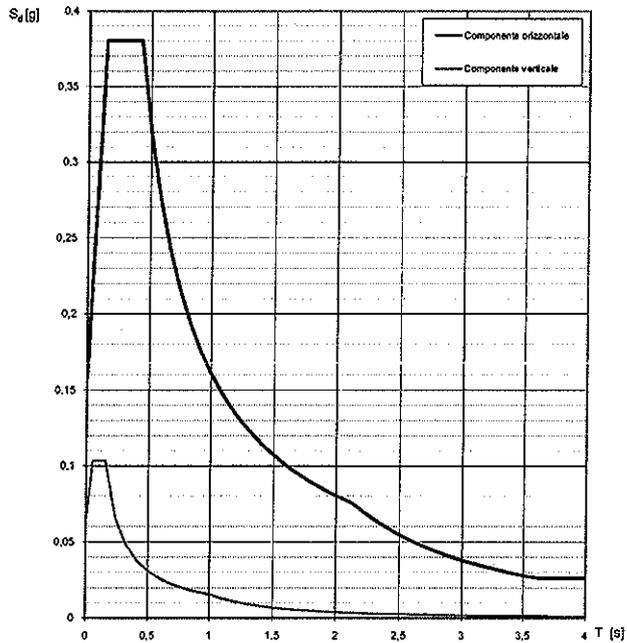


Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLD

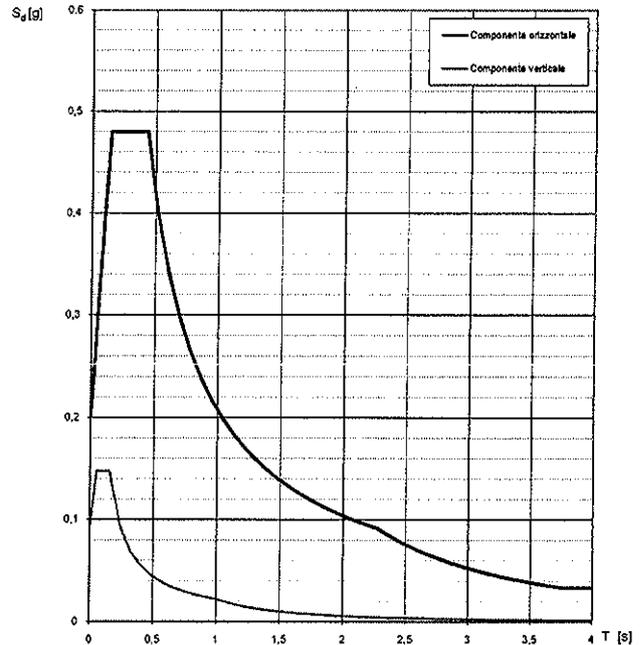




Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



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

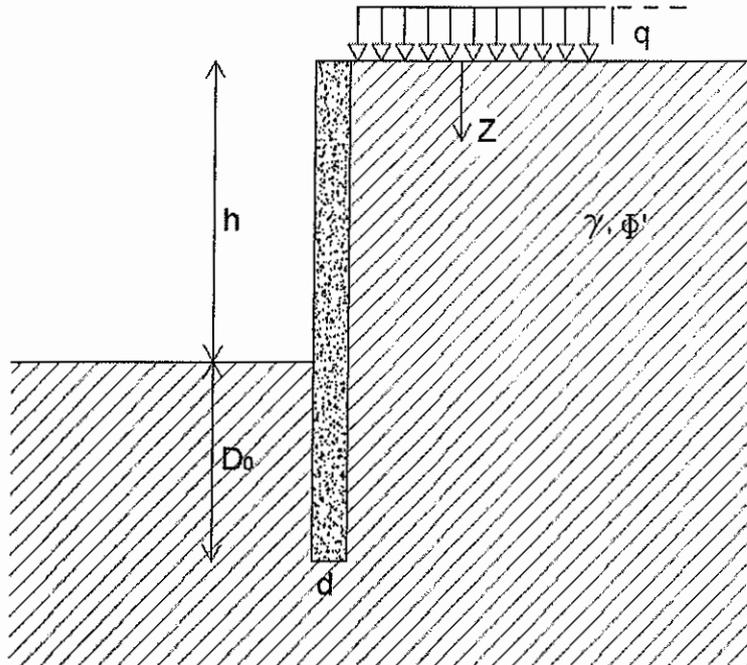


Tema di: GEOTECNICA

In un'area cittadina fortemente urbanizzata si vuole sostenere la parete di uno scavo di altezza $h = 5$ m effettuato su un terreno limo-sabbioso sopra falda, a valle di un parcheggio.

Con riferimento allo schema di figura:

- si rappresentino graficamente i diagrammi delle spinte delle terre;
- si determini la profondità di infissione del diaframma in cemento armato, D_0 ;
- si determini lo spessore della sezione del diaframma d ;
- si effettuino tutte le necessarie verifiche geotecniche e strutturali riferendosi, per il calcolo di azioni e resistenze, alle "Norme tecniche per le costruzioni" - D.M. 14 Gennaio 2008, trascurando l'azione sismica;
- si rappresenti graficamente la sezione strutturale risultante.



Limo - sabbioso

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi' = 33^\circ$$

Sovraccarico a monte

$$q = 10 \text{ kPa}$$

Cemento armato

$$\gamma_{cls} = 25 \text{ kN/m}^3$$

Classe di resistenza C25/30

Acciaio da armatura B450C

Tema di: *Idraulica*

Con riferimento alla figura, il canale a sezione trapezoidale deve convogliare una portata di progetto pari a $Q=40 \text{ m}^3/\text{s}$. La pendenza (media nel tratto di interesse) è pari a 0.005. Le dimensioni della sezione sono $a_0=5 \text{ m}$, $b_0=12 \text{ m}$, $h=2 \text{ m}$. Il fondo alveo è costituito da sedimenti sciolti aventi diametro caratteristico $D_{50}=4 \text{ cm}$.

Il candidato deve dimensionare una nuova sezione del canale adottando soluzioni che garantiscano:
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.
la stabilità del fondo alveo.

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 della stabilità della sponda allo stato attuale (di figura) sono trascurabili (in assenza di dati);

le verifiche idrauliche possono essere condotte con riferimento a condizioni di moto uniforme (in assenza di dati).

Sono vincoli alla progettazione:

- 1) la massima larghezza del canale e la sua profondità, b_0 e h , (si assume quindi che non siano consentiti interventi di riprofilatura longitudinale, ossia variazioni di pendenza del corso di acqua e ricalibrazione delle sommità spondali);
- 2) mantenimento del fondo mobile.

La soluzione, congruente con il quesito dal punto di vista idraulico, deve essere dettagliata da:



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

schema grafico della sezione di progetto (correttamente quotato) con indicazione del dimensionamento di eventuali manufatti spondali (materiali, spessori, caratteristiche meccaniche, etc.) e loro verifiche, e di tutti gli altri interventi atti a garantire l'officiosità idraulica del canale e la stabilità del fondo alveo.

Tema di: <i>Infrastrutture</i>

Il candidato esegua la geometrizzazione dell'intersezione a livelli sfalsati rappresentata in figura. In particolare si geometrizzi:

- Le rampe di collegamento tra la strada Extraurbana principale (Tipo B) e le due rotatorie;
- Le rotatorie stesse.

A seguito della geometrizzazione il candidato esegua la verifica di rispondenza a norma degli elementi inseriti e delle due intersezioni a raso.

Il candidato dimensiona inoltre le corsie di immissione e diversione dalla strada di Tipo B alla strada Extraurbana Secondaria (Tipo C) sulla base dei seguenti dati di traffico:

- Asse Extraurbana Principale: TGM = 15671 veh/g (bidirezionale); % VC = 8%.
- Asse Strada Extraurbana Secondaria: TGM = 6820 veh/gg (bidirezionale); %VC = 5%.

Sia infine rappresentato in scala opportuna quanto determinato ai punti precedenti.

Il candidato è libero di ipotizzare quanto necessario all'esecuzione della traccia non espressamente indicato nel testo.



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

