



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

**Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2014**

Classe	Sezione	Prova	Data
<i>CIVILE – EDILE - AMBIENTALE</i>	<i>B</i>	<i>I</i>	<i>26 Novembre 2014</i>

Tema di: *AMBIENTE*

Descrivere in modo sintetico le problematiche e le opportunità relative alla scelta di soluzioni tecnologiche e di processo nella linea di trattamento dei fanghi negli impianti di depurazione.

Tema di: *STRUTTURE*

Si illustri, nelle sue linee generali, il metodo di verifica semiprobabilistico agli stati limite (ipotesi, combinazioni delle azioni di calcolo, livelli di verifica e valutazione degli stati di sollecitazione e di deformazione da assumere a riferimento per tali livelli).

Tema di: *IDRAULICA*

Il candidato descriva la problematica degli attraversamenti fluviali con riferimento alle tematiche idrauliche e ai relativi problemi di stabilità delle opere in alveo.

Tema di: *INFRASTRUTTURE*

Il candidato illustri la normativa, i criteri e le modalità operative per la definizione degli interventi di adeguamento delle strade esistenti soffermandosi sui criteri di flessibilità rispetto ai requisiti richiesti dal DM 2001 e sulle modalità di verifica del risultato ottenuto grazie all'intervento proposto.

Tema di: *GEOTECNICA*

Il candidato illustri il tema generale della resistenza al taglio nei terreni saturi, e descriva compiutamente l'apparecchiatura e l'esecuzione della prova triassiale standard.

Tema di: *EDILE*

Superamento delle barriere architettoniche in edilizia.

NOTA:

Ciascun elaborato sarà valutato sulla base dei seguenti criteri:
a) coerenza con la traccia proposta (requisito essenziale per il raggiungimento della sufficienza);
b) conoscenza dell'argomento (correttezza e completezza nello svolgimento dei contenuti trattati);
c) capacità espositiva.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

**Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2014**

Classe	Sezione	Prova	Data
<i>CIVILE EDILE AMBIENTALE</i>	<i>B</i>	<i>II</i>	<i>27 Novembre 2014</i>

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

Esporre i criteri di dimensionamento e le strategie di monitoraggio e controllo nei processi di digestione anaerobica.

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

Si illustri come debba essere affrontato il problema di progetto e verifica di aste composte in acciaio secondo le indicazioni della norma tecnica NTC2008 e della Circolare esplicativa n. 617.

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

Il candidato descriva la fenomenologia e la metodologia di calcolo per i moti in condotte idrauliche in pressione. Si discuta in particolare, ma non esclusivamente, i vari regimi del moto, le leggi costitutive, le leggi di resistenza e l'utilizzo di pompe.

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

Il DM del 05.11.2001 definisce il diagramma delle velocità quale punto cardine della progettazione stradale. Il candidato illustri dettagliatamente quanto previsto dal DM 2001 relativamente alla redazione e alle verifiche da effettuarsi sul diagramma delle velocità.

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

Il candidato illustri i criteri di dimensionamento dei diaframmi in conglomerato cementizio armato.

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

Il candidato sviluppi soluzioni progettuali per alternative di coperture di edifici evidenziando criteri, metodiche, requisiti e prestazioni anche in riferimento alla normativa vigente.

NOTA:	Ciascun elaborato sarà valutato sulla base dei seguenti criteri: a) coerenza con la traccia proposta (requisito essenziale per il raggiungimento della sufficienza); b) conoscenza dell'argomento (correttezza e completezza nello svolgimento dei contenuti trattati); c) capacità espositiva.
--------------	--



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
I Sessione 2014

Classe	Sezione	Prova	Data
Civile - Edile - Ambientale	B	IV	11 Febbraio 2015

Tema di: **AMBIENTE**

Si deve dimensionare un impianto di depurazione di acque reflue industriali. I dati a disposizione ai fini della progettazione sono riassunti nella seguente tabella.

Dato	Unità	Valore
Portata	m ³ /d	10000
Concentrazione del COD	g COD/m ³	5000
Rapporto bCOD/COD	f _g bCOD/ gCOD	0,8
COD solubile biodegradabile	mg sbCOD/L	1500
Concentrazione di azoto	g TKN/m ³	300
Concentrazione di COD particolato non biodegradabile	mg pCOD/L	900
Concentrazione di solidi sospesi inorganici	mg iSS/L	800
Rapporto tra COD e solidi sospesi volatili	mg COD/VSS	1,5
Temperatura massima dei liquami	°C	25
Temperatura minima dei liquami	°C	15

Al candidato è richiesto:

1. la predisposizione di una filiera di trattamento della linea acque e della linea fanghi con motivazione delle scelte;
2. dimensionamento del processo biologico con il criterio dell'età del fango in modo tale che la concentrazione di ammonio in uscita sia sempre inferiore a 1 mgN/L;
3. dimensionamento del sedimentatore secondario;
4. dimensionamento speditivo degli eventuali pretrattamenti e trattamenti primari;
5. valutazione della richiesta di ossigeno e del COD nell'effluente;
6. valutazione della produzione di fango alla temperatura massima e minima;
7. schema a blocchi della filiera completa;
8. disegno, in scala opportuna, di una pianta di una delle parti dell'impianto a scelta.

Per i parametri relativi alle biomasse autotrofe ed eterotrofe è possibile fare riferimento alla tabella seguente:

Valori parametri cinetici e stechiometrici delle biomasse a 20 °C					
Eterotrofi (H)			Autotrofi (N)		
Y_H	gSSV/gbCOD	0,4	Y_N	gSSV/gN-NH ₄ ⁺	0,17
K_S	gbCOD/m ³	30	K_N	gN-NH ₄ ⁺ /m ³	0,9
k_d	d ⁻¹	0,2	$k_{d,N}$	d ⁻¹	0,08
$\mu_{max,H}$	d ⁻¹	4	$\mu_{max,N}$	d ⁻¹	0,3
f_d	-	0,2	$f_{d,N}$	-	0,2
$\vartheta (\mu_{max,H})$	-	1,07	$\vartheta (\mu_{max,N})$	-	1,08
$\vartheta (k_d)$	-	1,04	$\vartheta (k_{d,N})$	-	1,04

OK



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

Tema di: **STRUTTURE**

Si richiede il predimensionamento e la verifica delle campiture del solaio evidenziate in pianta nella figura sottostante (Fig.1) di un edificio per civile abitazione in c.a. sito a Firenze. Predimensionare e verificare anche tutti gli elementi del telaio modulare schematizzato in Fig. 2. Per il calcolo devono essere considerati solo gli effetti dei carichi verticali, seguendo le indicazioni delle NTC2008. Di tutti gli elementi disegnare i dettagli progettuali e la distinta delle armature.

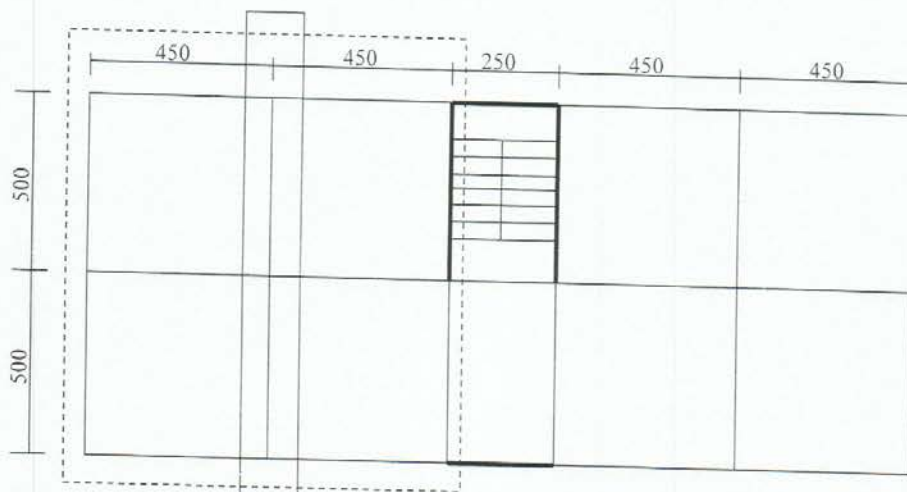


Fig.1

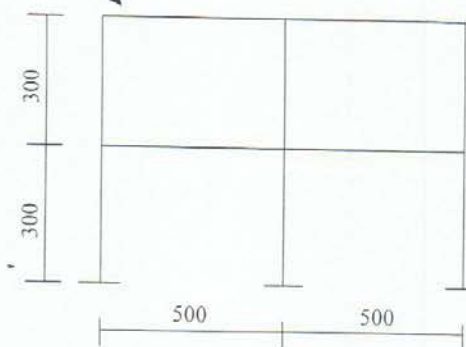


Fig.2



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

Tema di: IDRAULICA

La realizzazione di nuove opere di urbanizzazione a servizio di una lottizzazione necessita di mettere in sicurezza idraulica delle aree prossime ad un corso d'acqua.

L'intervento deve garantire la sicurezza nei confronti di un evento alluvionale con tempo di ritorno duecentennale e portata massima pari a 100 mc/s. Il corso d'acqua è assimilabile ad un tronco rettilineo di lunghezza 1800m i cui estremi si trovano a quota 151m s.l.m e 143 m s.l.m e avente una sezione rettangolare artificiale in terra di base 15m. Nel tratto di valle del tronco in esame deve essere localizzato un attraversamento stradale sostenuto da una pila di sezione circolare di raggio 1m, posizionata nel centro della sezione fluviale.

Si determini la quota dell'impalcato del ponte e si progetti la sezione fluviale con arginature idonee a garantire con i necessari franchi, la sicurezza idraulica tenendo conto dei fenomeni di rigurgito indotti dalla presenza della pila. Si determini la quota di posa della fondazione della pila per evitare il collasso per scalzamento al piede.

Il candidato rediga uno schema progettuale dell'intervento globale e un particolare esecutivo scelto a piacere tra la sistemazione della pila del ponte o della sezione del torrente. La qualità dell'elaborato grafico tecnico/progettuale concorrerà al pari delle parte analitica per la valutazione della prova.

Tema di: INFRASTRUTTURE

Il candidato colleghi il punto A e la zona B raffigurati sulla cartografia in allegato per mezzo di un tracciato stradale.

Per la geometrizzazione del tracciato faccia riferimento alle prescrizioni dettate dal DM del 05.11.2001 "Norme Funzionali e Geometriche per la costruzione delle strade" per strade extraurbane locali di tipo F.

Nel realizzare il tracciato stradale il candidato:

- Inserisca almeno 1 curva circolare e le clotoidi di collegamento tra questa ed i rettili adiacenti;
- Effettui le verifiche di rispondenza a norma degli elementi inseriti;
- Realizzi il diagramma delle velocità del tratto di strada progettato nell'ipotesi che i punti A e B siano caratterizzati da velocità di progetto pari a 30 km/h.
- Rappresenti il profilo altimetrico del tracciato progettato in scala opportuna (il profilo altimetrico dovrà essere caratterizzato dal profilo del terreno e dal profilo di progetto costituito da livellette e approssimazioni del raccordo verticale).

Nell'effettuare le verifiche necessarie allo svolgimento della traccia il candidato faccia riferimento alla sola distanza di visibilità per l'arresto.

N.B.

- Nel punto iniziale e finale del tracciato da realizzare il candidato consideri un angolo di attacco alle viabilità esistenti su A e B non inferiore a 70°. Tale vincolo è l'unico relativo alla presenza di intersezioni nel punto iniziale e finale del tracciato in quanto non è richiesta la progettazione dell'intersezione stradale.
- Il candidato è libero di ipotizzare ogni dato mancante e necessario al completamento della traccia data. (v. All. B)

Tema di: GEOTECNICA

Su di un terreno di natura prevalentemente argillosa deve essere costruito a Firenze un capannone metallico cui la geometria è riportata in fig.1. Per semplicità, si considerano uguali le sollecitazioni agenti alla base di ciascuna colonna (profilo HE 320 B): $N = 225 \text{ kN}$, $M = 190 \text{ kNm}$, $V = 60 \text{ KN}$. Il candidato progetti il sistema fondale (dimensionamento geotecnico, strutturale, disegni armature) in

9



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

ottemperanza alla normativa vigente NTC-08, basandosi sulle seguenti caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno:

- Sabbia prof. 0 – 2.00 dal PC

○ $\gamma' = 18.5 \text{ kN/m}^3$; $\varphi' = 32^\circ$; $E' = 7E6 \text{ Pa}$

- Argilla prof. – 2.00 - 9.00 dal PC

(valori riferiti al centro dello strato)

○ $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

○ $e_0 = 0.8$

○ $C_c = 0.4$

○ $C_r = 0.04$

○ $C_v = 2.5E-7 \text{ m}^2/\text{s}$

○ $q_u = 60 \text{ kPa}$

○ a rottura in prova TxCID ($\sigma'_2 = 40 \text{ kPa}$, $\sigma'_1 = 145 \text{ kPa}$); $[(\sigma'_2)_s = 57.5 \text{ kPa}$, $\sigma'_1 = 177.5 \text{ kPa}$];
($\sigma'_2 = 75 \text{ kPa}$, $\sigma'_1 = 210 \text{ kPa}$)

La falda è in condizioni idrostatiche e la superficie piezometrica è posta a 2 m dal piano di campagna mentre al di sotto del materiale argilloso è situato ancora uno strato di sabbia con le seguenti caratteristiche: $\gamma' = 20 \text{ kN/m}^3$, $\varphi' = 35^\circ$ e $E' = 5E7 \text{ Pa}$.

Tema di: *EDILE*

Su un lotto pianeggiante, inserito in un contesto urbano, è prevista la realizzazione di uno o più edifici residenziali. Al piano terreno di uno di questi è previsto l'inserimento di un ristorante.

Il lotto dovrà soddisfare tutte le prescrizioni di legge riguardanti i parcheggi (eventualmente anche interrati), le aree permeabili e le piantumazioni ad alto fusto.

Il lotto presenta una forma sostanzialmente quadrata, di dimensioni 85x85m, perimetrato da una viabilità sia carrabile che pedonale, come indicato in planimetria, così come l'esposizione.

Gli indici urbanistici e le prescrizioni per determinare la capacità edificatoria del comparto sono i seguenti:

- Rapporto di copertura $RC < 40\%$;
- Altezza massima $H_{max} = 15 \text{ m}$;

**

Il candidato predisponga un progetto per il lotto in questione secondo la normativa vigente nazionale ed il regolamento edilizio (Comune a scelta del candidato).

Sono richiesti i seguenti elaborati:

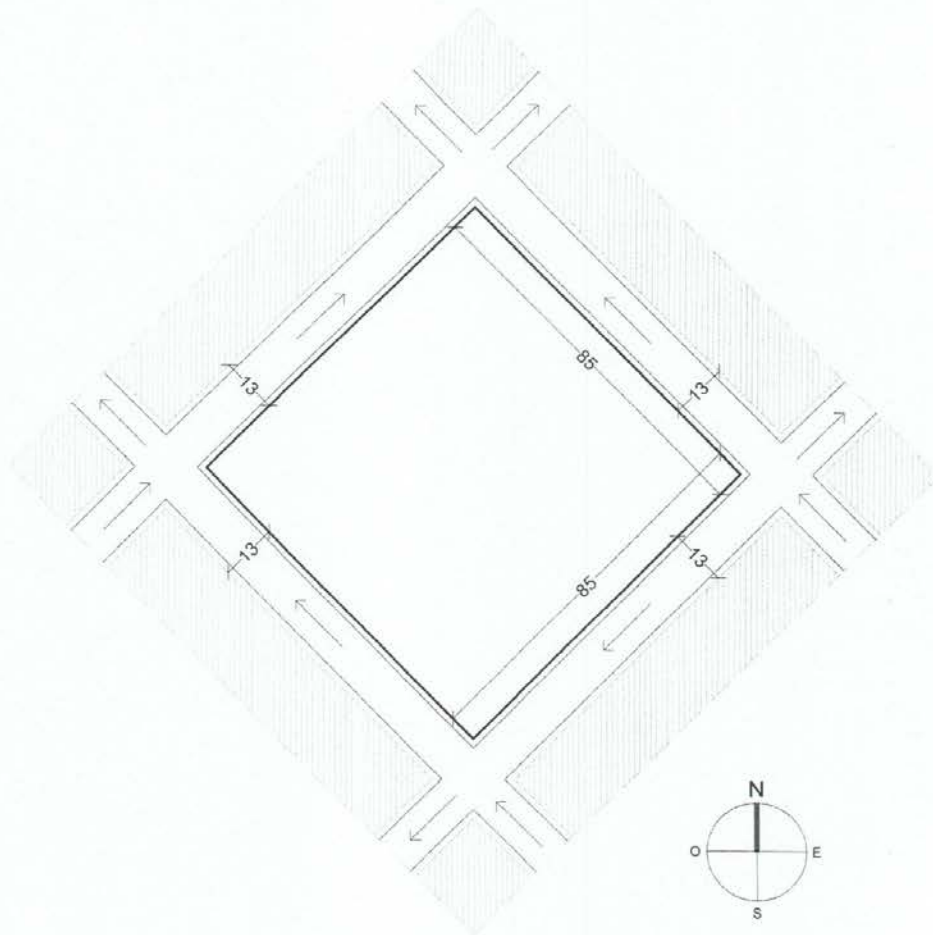
- Planimetria del lotto con indicazione della posizione dell'edificio/i, delle zone sistemate a verde e dei parcheggi (scala 1:500);
- Pianta del piano tipo e di tutti i piani significativi dell'edificio (scala 1:100/200);
- Pianta del piano tipo dell'edificio esplicitante la maglia strutturale portante (travi, pilastri e solai) (scala 1:200);
- Almeno un prospetto del fabbricato (scala 1:100/200);
- Sezione verticale quotata della parete esterna/solai dell'ultimo interpiano (piano di copertura e piano sottostante) che espliciti le soluzioni tecnologiche ipotizzate (scala 1:10/20);
- Tabella riassuntiva dei valori di superficie e volume dell'intervento;

Planimetria:



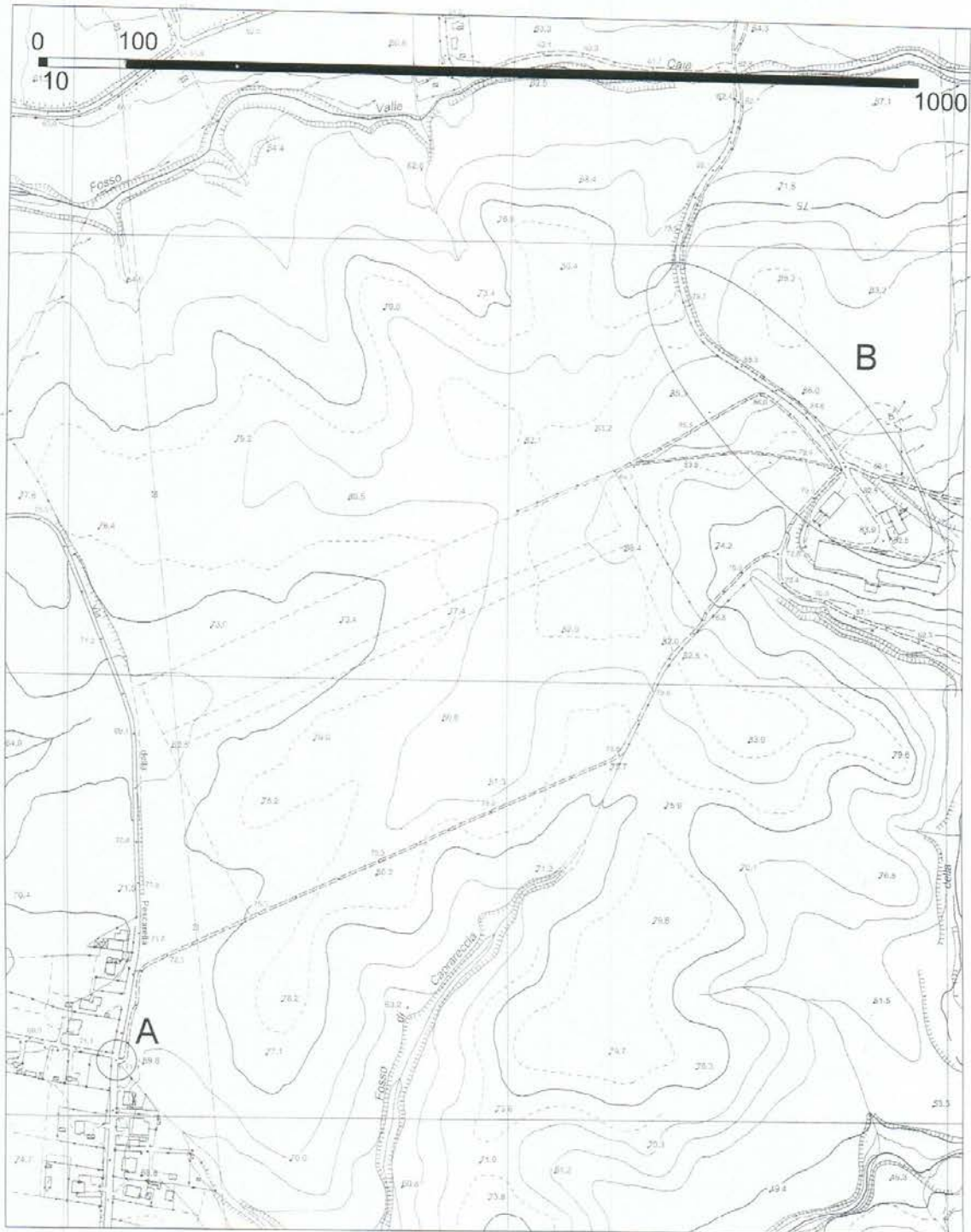
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria



NOTA:	Ciascun elaborato sarà valutato sulla base dei seguenti criteri: a) coerenza con la traccia proposta (requisito essenziale per il raggiungimento della sufficienza); b) conoscenza dell'argomento (correttezza e completezza nello svolgimento dei contenuti trattati); c) capacità espositiva.
--------------	--

INFRASTRUTTURE - ALL. B



CA

