

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

**NUOVO ORDINAMENTO SEZ A e SEZ A da SEZ. B
VECCHIO ORDINAMENTO**

2° SESSIONE 2016

PRIMA PROVA SCRITTA

16 NOVEMBRE 2016

TUTTI GLI INDIRIZZI

Ipotizzando un preciso incarico professionale di un'opera o servizio di ingegneria relativo alla propria specializzazione, il/la candidato/a, dimostrando capacità di sintesi, descriva i criteri e la metodologia utilizzata per eseguirne la progettazione. Descriva anche sinteticamente gli elaborati che ritiene necessari per redigerla.

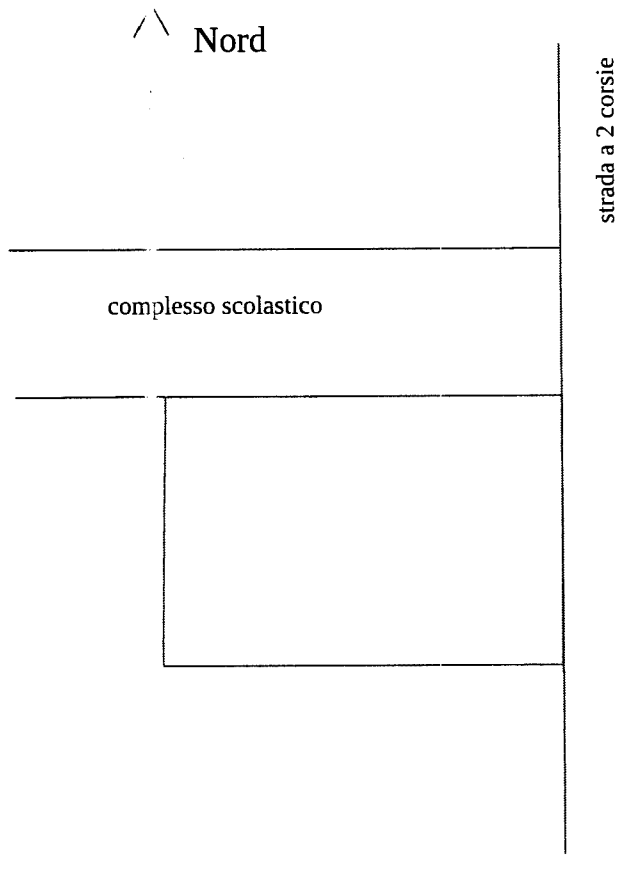
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
TEMA DELLA II PROVA (16 Novembre 2016) – Sezione A
LAUREATI SPECIALISTI O MAGISTRALI, O DEL VECCHIO ORDINAMENTO
QUINQUENNALE (EX LEGE 341/90) DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE, EDILE-
ARCHITETTURA O PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Urbanistica e Pianificazione

Descrivere criticamente uno strumento urbanistico generale o attuativo, oppure un processo di valutazione ambientale strategica di un piano urbanistico comunale.
Condizione necessaria per la valutazione positiva dell'elaborato è che contenga la discussione di almeno un esempio concreto di processo della pianificazione territoriale riferito ad un comune della Sardegna o ad un altro contesto territoriale regionale italiano.

SESSIONE ESAMI DI STATO – dicembre 2016
TEMA DI TECNICA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Dato il seguente comparto



il candidato definisca un Piano di Lottizzazione zona C (zona di completamento - dimensione 200m*260m)

avente seguenti parametri urbanistici:

INDICE DI TERRITORIALE **DI EDIFICABILITA'**
1,5 mc/mq

ALTEZZA MASSIMA EDIFICABILE 12,50 m
CESSIONI
ZONA C **25 mq/ab**

Pertinenze urbanistiche di zona C:
Parcheggi pertinenziali Legge 24 marzo 1989, n. 122 (Legge Tognoli)

DOCUMENTAZIONE RICHIESTA (distinta per sez. A e B):

1. **Sez. A e B** : Planimetria della zona (scala 1:1000) con le seguenti indicazioni
 - 1.1.1.1 Volumetria prevista dal Piano di Lottizzazione;
 - 1.1.1.2 Indicazione delle aree destinate a parcheggi;
 - 1.1.1.3 Localizzazione delle aree cedute.
2. **Sez. A**: Abaco delle tipologie
 - 2.1 tipologie residenziali;
 - 2.2 sezione volumetriche con l'indicazione dei volumi di tipo C e F;
 - 2.3 sezioni stradali tipo.
3. **Sez. A e B**: Planimetria delle reti tecnologiche
 - 3.1 Idrica, fognaria ed illuminazione pubblica.
4. **sez. A e B** - Piano volumetrico del Piano di Lottizzazione
5. **sez. A e B** - Relazione tecnica
- 6 **Sez A** - Assonometrie o prospettive delle parti considerate più significative del Piano di Lottizzazione

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

NUOVO ORDINAMENTO SEZ A

**SECONDA PROVA SCRITTA
2° SESSIONE 2016
16 NOVEMBRE 2016**

INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA - INGEGNERIA CIVILE (Afferenza Architettura)

Il candidato illustri i requisiti e le caratteristiche che deve possedere un edificio ad energia quasi zero (NZEB) e descriva, anche con riferimenti a opere realizzate, i materiali e le tecniche costruttive poste alla base della loro progettazione.

SEZ. A + SEZ. A prov. SEZ. B

INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA CIVILE (Afferenza Architettura)

3^a Prova (pratica) del 06 Dicembre 2016

Studiare un'unità residenziale isolata inscrivibile in un parallelepipedo di dimensioni 12x7x9,50 m.

Il volume dovrà svilupparsi su tre livelli e potrà eventualmente presentare un'alternanza di pieni e vuoti secondo uno schema compositivo a scelta del candidato (non sono ammessi balconi).

Tipo edilizio: isolato

Dimensioni del lotto 40,00x30,00 m.

Accesso carrabile e pedonale da entrambi i lati corti.

Distacchi dai fronti strada: minimo 10,00 m.

La residenza è destinata ad una famiglia di quattro/cinque persone e orientativamente dovrà avere, prevedendo la distinzione tra zona giorno e zona notte, i seguenti ambienti: soggiorno, cucina abitabile, bagno zona giorno, disimpegni, minimo due camere da letto, due bagni zona notte.

Il soggiorno dovrà prevedere uno spazio a doppia altezza.

Condizione indispensabile (ma non sufficiente) per il superamento della prova la presentazione dei seguenti elaborati:

1. Planimetria generale del lotto con pianta della copertura con definizione degli accessi e delle sistemazioni esterne (1:200);
2. Pianta di tutti i livelli con quote di massima e schema di arredo (1:100);
3. Due sezioni (campite) di cui una passante nel vano scala del fabbricato e con piano di sezione parallelo alla linea di percorrenza delle rampe (1:100);
4. Tutti i prospetti (1:100);
5. Schema della maglia strutturale del piano tipo con l'orditura delle chiusure orizzontali (1:100).

Gli elementi costruttivi e i materiali sono a scelta del candidato, così come la loro finitura.

Il dimensionamento e la distribuzione degli spazi dovrà rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 13/89.

Sistema portante e tipologia della copertura a scelta del candidato.

L'involucro dell'edificio dovrà rispondere ai principi generali di funzionalità, risparmio e sostenibilità energetica.

**ESAME DI STATO INGEGNERI II SESSIONE
NOVEMBRE 2016**

PROVE D'ESAME – SEZIONE STRUTTURE

2° PROVA SCRITTA – **SEZ. A** (16/11/2016)

Titolo: *progettazione sismica e non delle strutture in acciaio: principi generali, aspetti caratterizzanti e differenze rispetto alla progettazione di sistemi strutturali in cemento armato.*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2016 - II SESSIONE

III PROVA PRATICA – INGEGNERIA CIVILE STRUTTURE - SEZ. A

Il candidato dimensiona e progetta il portale in c.a. in figura, con riferimento alla geometria indicata e ai carichi di seguito precisati, tenendo conto che si tratta di un elemento ripetitivo di un fabbricato monopiano a destinazione residenziale che sostiene una copertura praticabile (cat. H2).

Il progetto potrà essere condotto con riferimento ai soli scenari di carico verticale.

Si faccia riferimento ai seguenti dati:

interasse portali: $L=4.50$ m

tipologia solaio copertura: latero-cemento $H=20+5$

carico permanente non strutturale $G2 = 2.00$ KN/m²

Il candidato dovrà entro il tempo assegnato:

- illustrare la scelta della classe del calcestruzzo e dei dettagli per una classe di esposizione prescelta;
- sviluppare l'analisi dei carichi e individuare gli opportuni scenari di carico;
- dimensionare le sezioni di pilastri (anche solo uno dei due) e travata e le relative armature;
- effettuare le necessarie verifiche agli Stati Limite Ultimi (NTC cap.4 e 7);
- produrre gli schemi esecutivi in scala adeguata con attenzione ai dettagli costruttivi (NTC cap.4 e 7);
- **opzionalmente** potrà dimensionare gli elementi di fondazione a plinto isolato, con riferimento ad una valutazione approssimata della portata del terreno di 0.15 MPa (SLU-STR, Approccio 2).

NOTA: la consegna degli esecutivi sarà condizione necessaria per il superamento della prova.

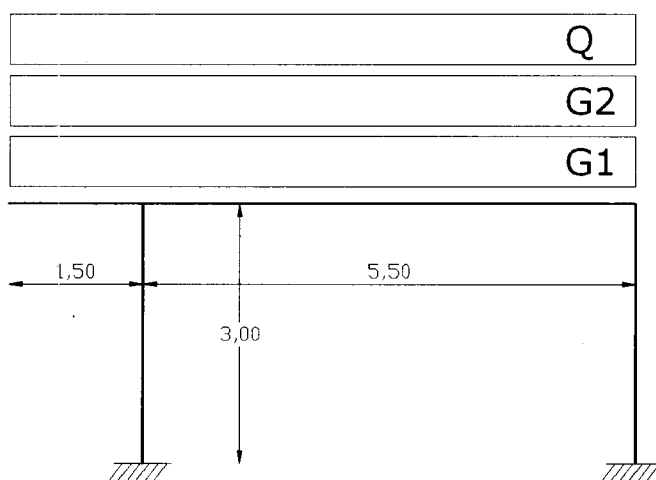


Fig.1. Schema del portale.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

**ANNO 2016 – II SESSIONE
Cagliari 16 novembre 2016**

II PROVA SCRITTA – Ambientali - SEZ. A

I traccia - Ambiente

Facendo riferimento ad un verosimile scenario ipotizzato dal candidato in cui la Ditta XYZ voglia realizzare un intervento sul territorio, si evidenzino e discutano le possibili cause di contaminazione ad esso connesse.

Il candidato descriva gli accorgimenti progettuali, tecnici e tecnologici necessari a portare il rischio di contaminazione a livelli accettabili a livello normativo.

II traccia - Georingegneria

Il candidato ipotizzi e descriva il piano di indagine finalizzato alla caratterizzazione della massa rocciosa in cui si voglia realizzare una galleria; ne discuta gli aspetti metodologici e tecnologici, indicando infine il processo di trattamento dei dati.

III traccia – Difesa del suolo

Il candidato ipotizzi un contesto territoriale su cui effettuare una ricerca idrica sotterranea e descriva l'approccio sia metodologico che tecnico per un corretto sfruttamento della risorsa.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

ANNO 2016 – II SESSIONE
Cagliari 6 dicembre 2016

PROVA PRATICA – AMBIENTALI - SEZ. A

Tema AMBIENTE

Uno zuccherificio produce uno scarico caratterizzato dai seguenti parametri chimico fisici:

Portata	6200 m ³ /h
Temperatura media	32°C
pH	4,1
BOD _{tot}	770 mg/l
O ₂ disciolto	0 mg/l
Fosforo totale	18 mg/l

Il candidato esponga e discuta in una **relazione tecnica dettagliata** gli effetti ambientali che potrebbero derivare dallo scarico incontrollato del liquame industriale nel Fiume XXX che scorre nelle vicinanze dell'industria e che si immette nel Lago YYY, anche attraverso l'applicazione del modello di Streeter & Phelps e del metodo OECD.

Il Fiume XXX ha le seguenti caratteristiche:

velocità media $v_F = 1,5$ km/h;
portata $Q_F = 20$ m³/s;
temperatura $T_F = 10$ °C;
BOD₅ = 5 mg/l;
O₂ disciolto = 10 mg/l;
P_{tot} = 0 mg/l;

Il Lago YYY ha un volume V di $4 \cdot 10^9$ m³ ed una profondità media z di 15 m.

Alla luce di quanto ottenuto con la modellizzazione degli effetti ambientali, il candidato discuta e ipotizzi le soluzioni progettuali più idonee al trattamento del liquame industriale, dimensionando in modo preliminare le sezioni più importanti.

Si assumano inoltre i seguenti parametri:

Costante di deossigenazione k_{deo} (a 20°C) = 0,3 d⁻¹ (su base e);

Coefficiente di temperatura per k_{deo} : $\Theta = 1,135$;

Costante di ossigenazione (a 20°C): $k_a = 0,7$ d⁻¹ (su base e);

Coefficiente di temperatura per k_a : $\Theta = 1,024$;

O₂ disciolto alla saturazione a 10°C $C_S = 11,3$ mg/l;

O₂ disciolto alla saturazione a 15°C $C_S = 10,2$ mg/l;

Metodo OECD

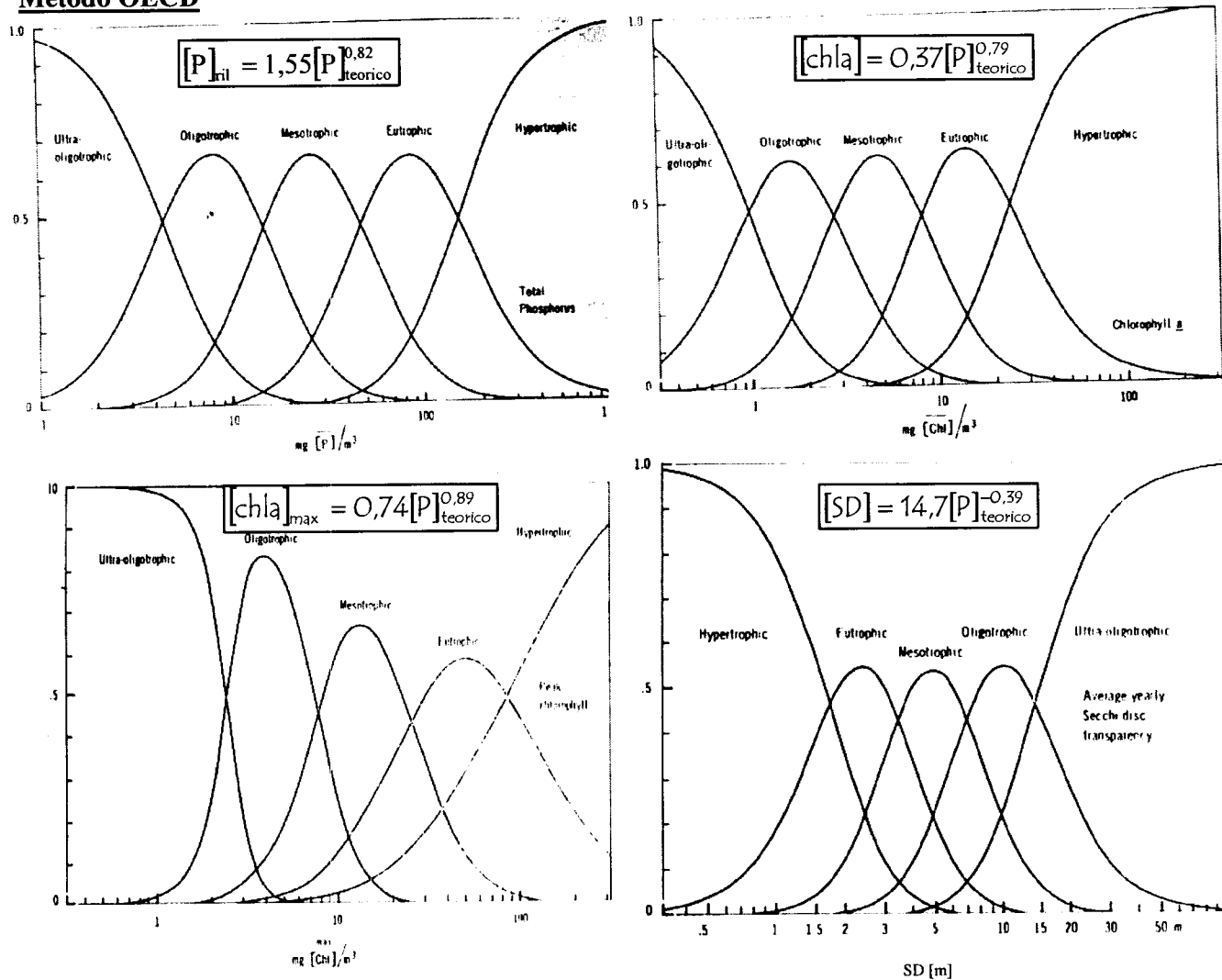
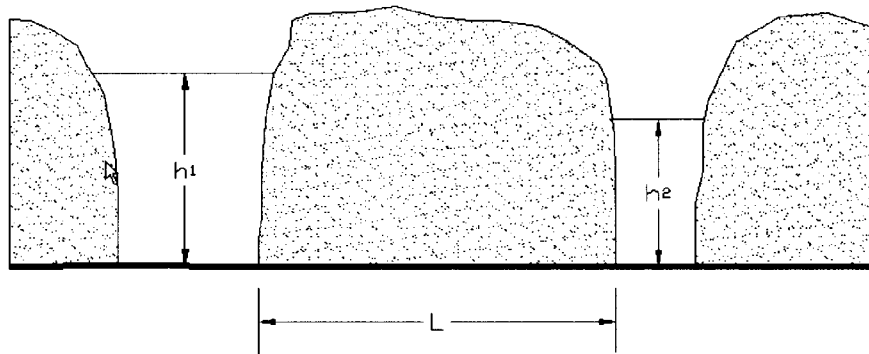


Figura 1: Distribuzione di probabilità per le diverse categorie trofiche

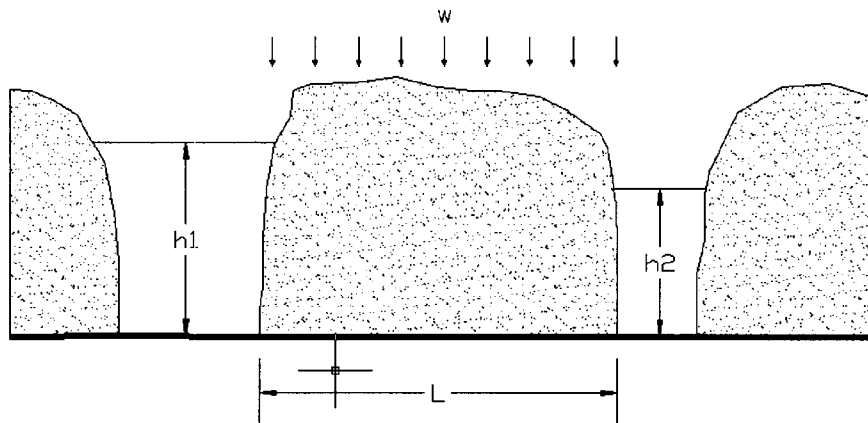
Tema DIFESA DEL SUOLO

Un canale viene realizzato parallelamente ad un corso fluviale ad una distanza L . Entrambi interessano totalmente un acquifero sabbioso avente conducibilità idraulica k . Il pelo libero nel fiume e nel canale siano rispettivamente a quota h_1 ed h_2 sul basamento impermeabile.



Il candidato determini analiticamente la posizione della piezometrica ed il valore della portata in falda tra i due limiti fluviali.

Nell'ipotesi di una alimentazione verticale w il candidato determini analiticamente quali variazioni si abbiano sulla piezometrica e sulla portata unitaria.



Dato il seguente set di valori:

$$k = 0,37 \text{ m/giorno}$$

$$h_1 = 27,45 \text{ m}$$

$$h_2 = 26,23 \text{ m}$$

$$L = 0,560 \text{ km}$$

e sapendo che sull'area risulti una infiltrazione efficace di 185 mm/anno,

il candidato calcoli la posizione dello spartiacque sotterraneo, la quota massima della piezometrica e le portate unitarie verso il fiume e verso il canale.

Il candidato ha facoltà di operare scelte semplificative e quant'altro necessario, motivando le risposte.

Tema GEOINGEGNERIA

Il candidato proponga e dimensioni le opere di sostegno ed il ciclo di scavo del tratto corrente (tracciato completo esclusi i tratti di imbocco) di una galleria lunga 3.5 km e realizzata a profondità di 500 m. La sezione di scavo è assimilabile ad una semicirconferenza di raggio 4 metri sovrapposta ad un rettangolo di altezza 3 metri. L'asse della galleria è orizzontale ed ha direzione NW-SE. Lo scavo interessa due unità litologiche: un calcare per 1.5 km ed una formazione scistosa con piano di scistosità parallelo all'asse della galleria ed inclinato rispetto al piano orizzontale di circa 45°, per i restanti 2 km. Gli indici geomeccanici relativi alle due unità hanno i seguenti valori intrinseci (non corretti per effetto dei rapporti geometrici fra asse della galleria e giacitura delle discontinuità):

Calcare: RMR=65

Scisto: RMR=40

Le discontinuità presenti nel calcare sono raggruppabili in due famiglie aventi le giaciture e spaziature seguenti:

KK1: 45/135 s=1,5 m

KK2: 70/45 s=2,0 m



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2015 - II SESSIONE**

II PROVA SCRITTA – INGEGNERIA CIVILE IDRAULICA - SEZ. A

Il candidato descriva i metodi e le tecniche per il dimensionamento ottimale di un sistema di mitigazione dei danni di piena. Il candidato faccia riferimento a quanto richiesto dalla Normativa vigente (in particolare DL 23 Febbraio 2010 e Direttiva 2007/60/CE) al fine di individuare i criteri per definire in termini dimensionali le azioni strutturali per la mitigazione dei danni da esondazione, nonché il loro livello di priorità e la valutazione della efficienza economica degli interventi.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA
PROFESSIONE DI INGEGNERE ANNO 2016 - II SESSIONE**

PROVA PRATICA - SEZ. A

**Dimensionamento di una rete fognaria per lo smaltimento delle acque nere
di un centro abitato.**

Sono noti:

- gli elementi plano-altimetrici della rete, consegnati in allegato. Si assuma che per ogni tratta la pendenza del terreno sia costante e che le singole tratte servano superfici proporzionali alla lunghezza per il fattore di 0.01 ha/m;
- la densità media nel centro abitato è di 110 ab/ha.

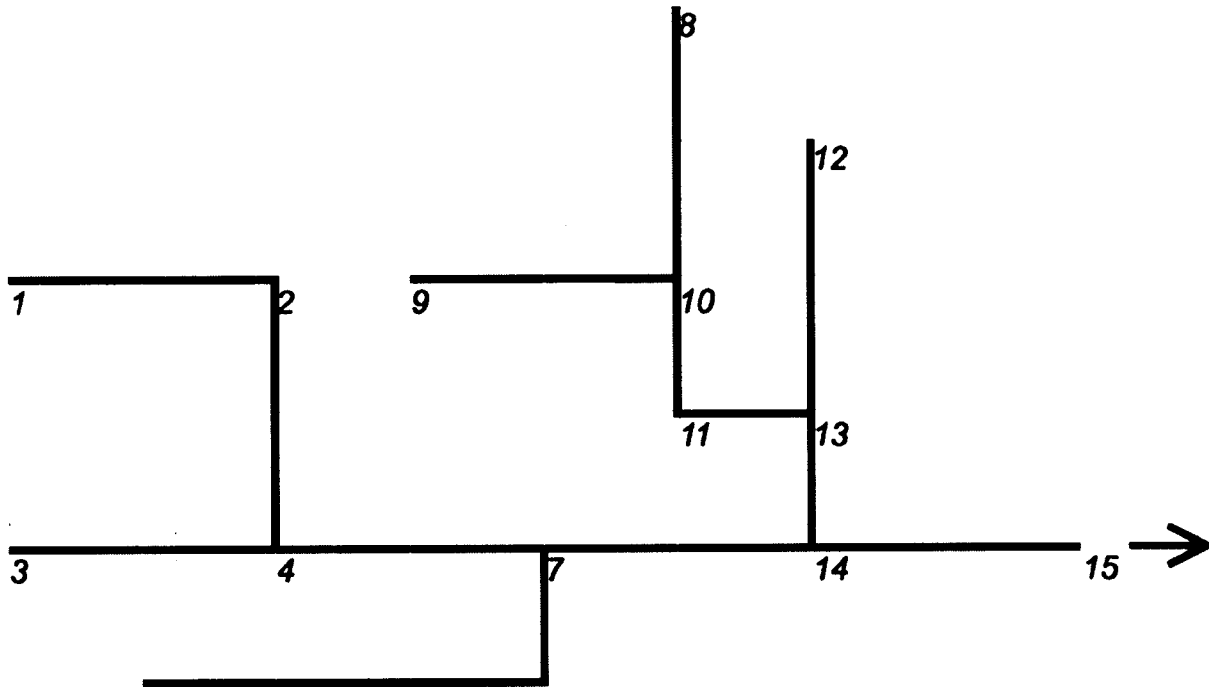
Si evidenzia che le quote dei nodi 7 e 13 sono significativamente inferiori della quota del nodo 14.

Il candidato individui:

- il dimensionamento di massima dei rami della rete, indicando i materiali, sezioni, dimensioni e pendenze assegnate ad ogni lato;
- il tracciamento del profilo schematico, con l'indicazione della quota delle generatrici interne inferiore e superiore delle condotte.
- caratteristiche degli impianti di sollevamento e delle vasche di compensazione

Il candidato ipotizzi a propria discrezione i dati non forniti.

Schema planimetrico della rete



Quote del terreno nei nodi

nodo	quota (m s.l.m.)
1	93
2	87
3	84
4	78
5	83
6	79
7	77
8	86
9	87
10	79
11	78
12	81
13	75
14	84
15	80

Lunghezze delle tratte

nodo di monte	nodo di valle	lunghezza
1	2	400 m
2	4	160 m
3	4	480 m
4	7	420 m
5	6	620 m
6	7	200 m
7	14	330 m
8	10	420 m
9	10	190 m
10	11	190 m
11	13	290 m
12	13	550 m
13	14	230 m
14	15	250 m



**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2016 - II SESSIONE
INGEGNERIA CIVILE-TRASPORTI N.O. SEZ. A**

SECONDA PROVA

TEMA

Il candidato descriva, con massimo dettaglio, il concetto di Livello di Servizio di un'infrastruttura stradale, richiamando, anche la definizione operativa di capacità.

Definisca, a riguardo, le differenti applicazioni della determinazione del Livello di Servizio, in funzione dei contenuti specifici dell'analisi operativa, del progetto e della pianificazione delle relazioni stradali preposte al soddisfacimento della domanda di mobilità.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2016 - II SESSIONE -INGEGNERIA CIVILE-TRASPORTI
PROVA PRATICA N.O. SEZ. A

TEMA

Nei quattro bracci di un'intersezione stradale urbana omogenea, localizzata in una zona non centrale, sono stati operati dei rilievi di traffico necessari alla definizione di una temporizzazione semaforica dell'incrocio.

I risultati dei rilievi sono i seguenti:

$W \rightarrow E = 500\text{vei/h}$ (diretta), 150vei/h (svolta dx), 100vei/h (svolta sx), 60ped/h ; $h_v = 3\%$;

$E \rightarrow W = 760\text{vei/h}$ (diretta), 100vei/h (svolta dx), 90vei/h (svolta sx), 100ped/h ; $h_v = 2\%$.

$N \rightarrow S = 600\text{vei/h}$ (diretta), 150vei/h (svolta dx), 60vei/h (svolta sx), 100ped/h ; $h_v = 4\%$;

$S \rightarrow N = 550\text{vei/h}$ (diretta), 250vei/h (svolta dx), 150vei/h (svolta sx), 150ped/h ; $h_v = 5\%$;

Nell'ambito della zona di influenza dell'intersezione ($\leq 75\text{m}$), non sono stati rilevati né stalli per il parcheggio né zone dedicate alle fermate dei bus.

Il flusso di saturazione in condizioni ideali è pari a 1900av/hg-c .

La larghezza totale delle due carreggiate che si intersecano è la stessa per ognuna, e vale $16,00\text{m}$.

La pendenza della direttrice $N \rightarrow S = 1,0\%$, mentre quella $E \rightarrow W = 3\%$.

Nell'ipotesi che l'intersezione semaforica da realizzare a ciclo fisso dovrà garantire in esercizio almeno il Lds C, il candidato determini:

1. L'organizzazione delle sezioni stradali in relazione agli accessi dell'intersezione;
2. Il piano di saturazione per veicoli e pedoni;
3. Il flusso di saturazione nelle condizioni prevalenti per ogni corsia o gruppo di corsie di ogni accesso;
4. Il tempo di giallo;
5. Il ciclo minimo e, eventualmente, quello ottimo;
6. I tempi di verde e di rosso;
7. Il diagramma di temporizzazione completo;
8. La probabilità che, in assenza di sfalsamento temporale, un veicolo della corrente diretta $E \rightarrow W$ riesca ad attraversare la corrente $N \rightarrow S$, e viceversa, supponendo che, in regime di flussi stazionario, la distribuzione degli arrivi dei veicoli in marcia diretta segua la legge di Poisson.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

NUOVO ORDINAMENTO SEZIONE B.

2° SESSIONE 2016

PRIMA PROVA SCRITTA

23 NOVEMBRE 2016

TUTTI GLI INDIRIZZI

Ipotizzando un preciso incarico professionale di un'opera o servizio di ingegneria relativo alla propria specializzazione, il/la candidato/a, dimostrando capacità di sintesi, descriva l'approccio utilizzato per eseguirne la progettazione.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

NUOVO ORDINAMENTO SEZ B

**SECONDA PROVA SCRITTA
2° SESSIONE 2016
23 NOVEMBRE 2016**

INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA CIVILE (Afferenza Architettura)

Il candidato illustri, anche con l'ausilio di schemi grafici, gli adempimenti alla legge Legge 13/89 ed al D.M. 236/89 (Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati e residenziali) nell'ipotesi di progettazione di un nuovo edificio residenziale plurifamiliare.

SEZ. B

INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA CIVILE (Afferenza Architettura)

3^a Prova (pratica) del 06 Dicembre 2016

In un lotto intercluso il candidato progetti un edificio residenziale unifamiliare rispettando le seguenti indicazioni:

Dimensioni del lotto: 20,00x20,00 m.

Dimensioni lorde in pianta dell'edificio: 8,00x8,00 m.

Numero di livelli dell'edificio: 2.

Distanza minima dai confini: 5 m.

Accesso carrabile e pedonale da uno solo dei lati.

Tutti i prospetti devono presentare almeno una bucatina.

La residenza è destinata ad una famiglia di quattro persone e, prevedendo la distinzione tra zona giorno e zona notte, dovrà avere orientativamente i seguenti ambienti: soggiorno-pranzo, cucina abitabile o angolo cottura, 2 camere da letto, due bagni, più necessari disimpegno e antibagno e servizi in genere.

Sono richiesti i seguenti elaborati:

1. Planimetria generale del lotto con pianta della copertura con definizione degli accessi e delle sistemazioni esterne (1:200);
2. Pianta di tutti i livelli con quote di massima e schema di arredo (1:100);
3. Almeno una sezione, passante nel vano scala del fabbricato (campita) con piano di sezione parallelo alla linea di percorrenza delle rampe (1:100);
4. Tutti e quattro i prospetti (1:100);
5. Schema della maglia strutturale del piano tipo con l'orditura dei solai.

Struttura in muratura portante di laterizi alveolari.

L'involucro dell'edificio dovrà rispondere ai principi generali di funzionalità, risparmio e sostenibilità energetica.

Il dimensionamento e la distribuzione degli spazi dovrà rispondere ai criteri di **adattabilità** contenuti nella legge 13/89.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

ANNO 2016 – II SESSIONE

Cagliari 23 novembre 2016

II PROVA SCRITTA – Ambientali - SEZ. B

Traccia 1 – Difesa del suolo

Descriva il candidato i fattori che influenzano il circuito delle acque, con particolare riferimento all'infiltrazione di acque nel sottosuolo ed alla loro circolazione sotterranea.

Traccia 2 – Ambiente

Dopo aver fornito una descrizione teorica dei processi alla base della depurazione biologica delle acque, il candidato ne descriva le principali tipologie impiantistiche.

Traccia 3 – Georingegneria

Dovendo progettare un'opera di contenimento di un terreno, il candidato descriva i criteri di scelta del tipo di opera ed il processo di progettazione nonché i parametri geotecnici la cui conoscenza è necessaria per la soluzione del problema e le modalità seguite per la loro misura.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

ANNO 2016 – II SESSIONE
Cagliari 6 dicembre 2016

PROVA PRATICA – Ambientali - SEZ. B

Due liquami caratterizzati dai seguenti parametri chimico fisici:

	L ₁	L ₂
Portata	Q _{L1} = 92 m ³ /min;	Q _{L2} = 3400 m ³ /h;
Temperatura media	T _{L1} = 16°C;	T _{L2} = 24°C;
BOD _{tot}	BOD _{tot L1} = 350 mg/l;	BOD _{tot L2} = 210 mg/l;
O ₂ disciolto	O _{2 L1} = 0 mg/l;	O _{2 L2} = 0 mg/l;
Fosforo totale	P _{tot L1} = 2,1 mg/l;	P _{tot L2} = 9,2 mg/l;

Vengono scaricati, ad una distanza di 30 km l'uno dall'altro, in un fiume avente le seguenti caratteristiche:

velocità media $v_F = 1.2$ km/h;
portata $Q_F = 50.000$ m³/h;
temperatura $T_F = 12^\circ\text{C}$;
BOD₅ = 10 mg/l;
O₂ disciolto = 9 mg/l;
P_{tot} = 0 mg/l;

Noti i valori dei seguenti parametri:

Costante di deossigenazione k_{deo} (a 20°C) = 0,3 d⁻¹ (su base e);
Coefficiente di temperatura per k_{deo} : $\Theta = 1,135$;
Costante di ossigenazione (a 20°C): $k_a = 0,7$ d⁻¹ (su base e);
Coefficiente di temperatura per k_a : $\Theta = 1,024$;
O₂ disciolto alla saturazione a 15°C $C_S = 10,2$ mg/l;
O₂ disciolto alla saturazione a 20°C $C_S = 9,2$ mg/l;

Il candidato predisponga una relazione in cui si:

- Determinano in quale sezione del corso d'acqua si presentano le condizioni critiche in termini di deficit di ossigeno;
- Valutano l'ammontare del deficit critico;
- Determinano il BOD_{tot} misurabile in tale sezione del fiume;
- Tracci per punti l'andamento della curva a sacco risultante.

Il fiume precedentemente considerato, dopo aver ricevuto lo scarico dei due liquami, si immette in un lago caratterizzato da: Volume $V = 5,5 \cdot 10^9$ m³; Portata emissario (somma dei contributi di fiume, liquame 1 e liquame 2) $Q = Q_F + Q_{L1} + Q_{L2}$; Profondità media $z = 28$ m.

Il candidato predisponga una relazione in cui illustri ed applichi il metodo OECD (figura 1) per valutare:

- Lo stato trofico del bacino lacustre,
- Lo stato trofico che si raggiungerebbe mediante diversione dello scarico L₂ attraverso un collettore circumlacuale (Portata emissario $Q = Q_F + Q_{L1}$);
- Il tempo necessario al raggiungimento della nuova classe trofica.

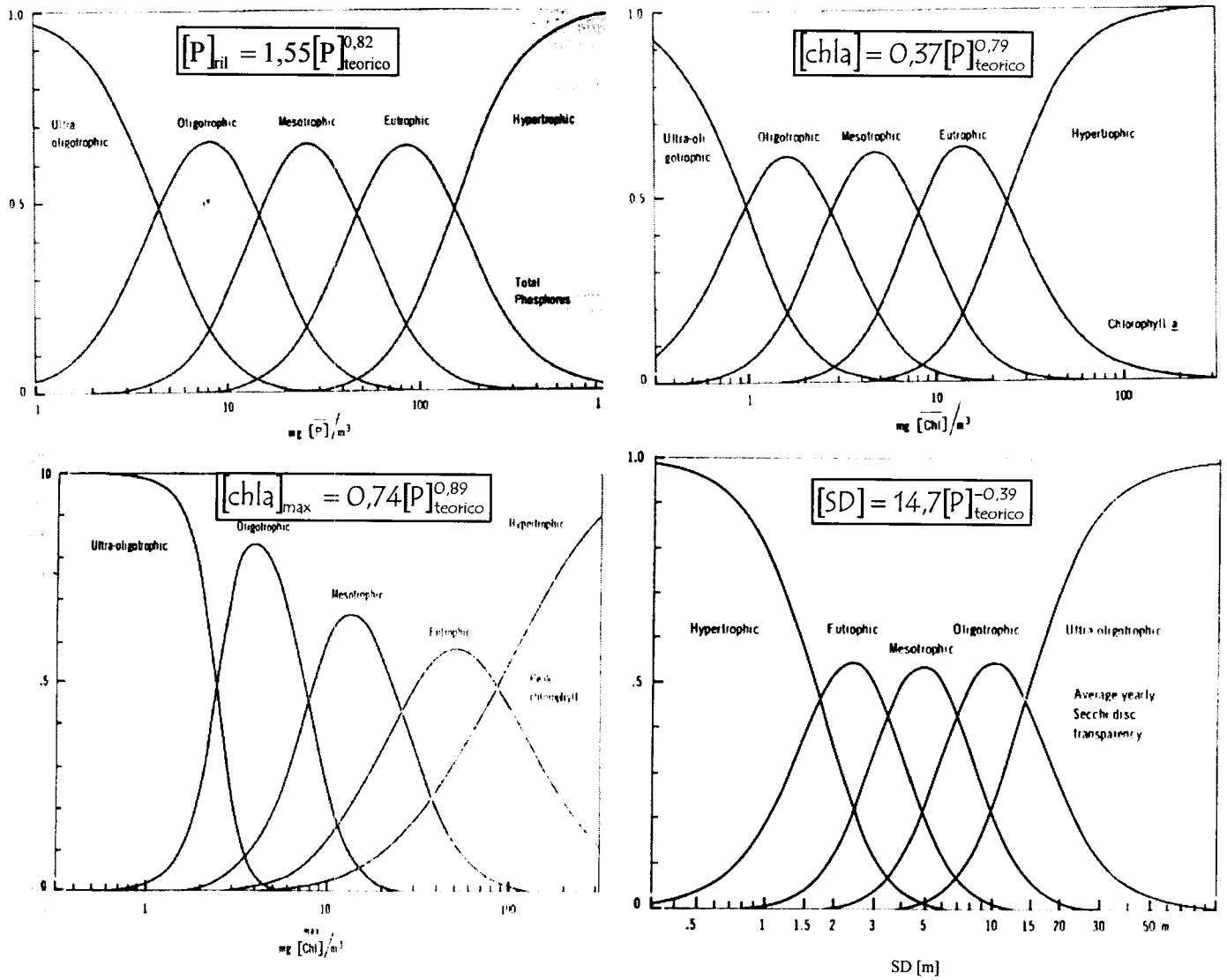
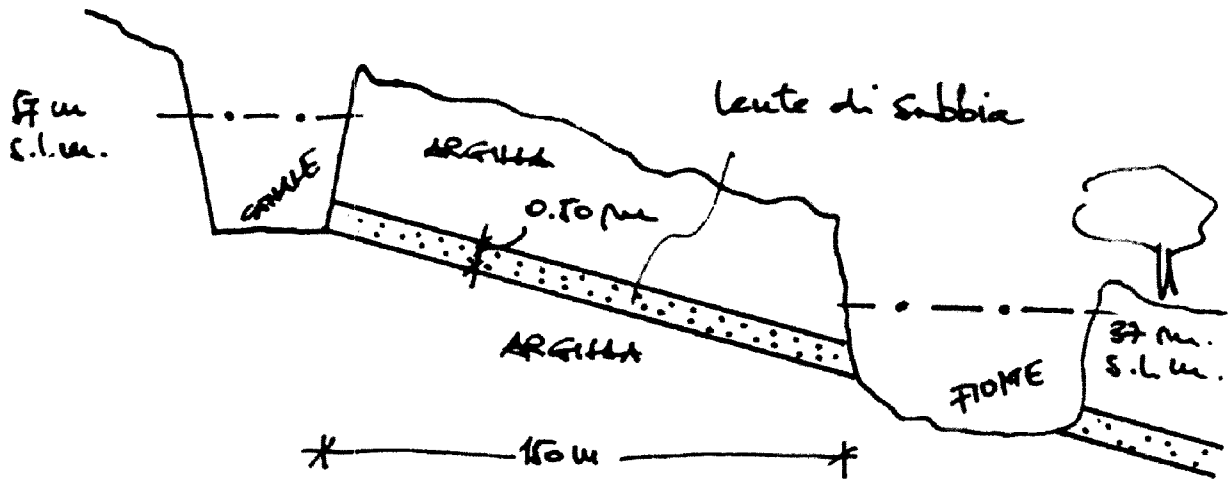


Figura 1: Distribuzione di probabilità per le diverse categorie trofiche

Tema DIFESA DEL SUOLO



Un canale di irrigazione, limitatamente ad un tratto di lunghezza $L = 5 \text{ km}$, non è rivestito e scorre parallelamente ad un corso d'acqua come mostrato nella sezione trasversale in Figura. Il terreno sottostante è argilla attraversata da una lente di sabbia di spessore $s = 0.5 \text{ m}$.

Un campione cilindrico di tale sabbia, di diametro 5 cm e lunghezza 15 cm , viene testato con un permeametro a carico costante, avente un carico di $0,30 \text{ m}$. Durante la prova viene raccolto un volume d'acqua C pari a 40 cm^3 in 5 sec , alla temperatura di 20°C .

Il candidato determini la perdita d'acqua dovuta alla filtrazione, attraverso lo strato di sabbia, dal canale al corso d'acqua.

Tema GEOINGEGNERIA

Si deve realizzare lo scavo di una trincea con pareti verticali di altezza 5 metri. La superficie superiore è orizzontale e lo sviluppo planimetrico è rettilineo. Il terreno è costituito da due strati aventi le seguenti caratteristiche:

Strato 1, dalla superficie a 3 metri di profondità:

- peso specifico naturale: 16 kN/m^3
- peso specifico saturo: 18 kN/m^3
- angolo di resistenza: a taglio $\phi'=25^\circ$
- coesione: $c'=5 \text{ kPa}$

Strato 2, da 3 a 8 metri di profondità:

- peso specifico naturale: 18 kN/m^3
- peso specifico saturo: 21 kN/m^3
- angolo di resistenza a taglio: $\phi'=30^\circ$
- coesione: $c'=0 \text{ kPa}$

Si chiede di proporre un'opera di contenimento del terreno, definirne le dimensioni principali, fare le verifiche di stabilità.

Si ipotizzi che il livello dell'acqua alle spalle dell'opera possa salire di 1,0 metri al di sopra del livello di base.

**ESAME DI STATO INGEGNERI II SESSIONE
NOVEMBRE 2016**

PROVE D'ESAME – SEZIONE STRUTTURE

2° PROVA SCRITTA – **SEZ. B** (23/11/2016)

Titolo: *il taglio nelle membrature in c.a.: aspetti teorici e sperimentali, modelli di capacità e prescrizioni progettuali.*



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2016 - II SESSIONE**

III PROVA PRATICA – INGEGNERIA CIVILE STRUTTURE - SEZ. B

Il candidato dimensioni e progetti la trave in c.a. in figura, con riferimento alla geometria indicata e ai carichi di seguito precisati. La trave sostiene un solaio a destinazione residenziale (cat. A).

Si faccia riferimento ai seguenti dati:

solaio a n campate ($n > 3$) di luce: $L=5.00$ m

tipologia solaio: latero-cemento $H=20+5$

carico permanente non strutturale $G2 = 3.00$ KN/m²

Il candidato dovrà entro il tempo assegnato:

- sviluppare l'analisi dei carichi e individuare uno o più scenari di carico;
- dimensionare le sezioni della trave e le relative armature;
- effettuare le necessarie verifiche agli Stati Limite Ultimi e SLE (NTC cap.4 e 7);
- produrre gli schemi esecutivi in scala adeguata con attenzione ai dettagli costruttivi (NTC cap.4 e 7);

NOTA: la consegna degli esecutivi sarà condizione necessaria per il superamento della prova.

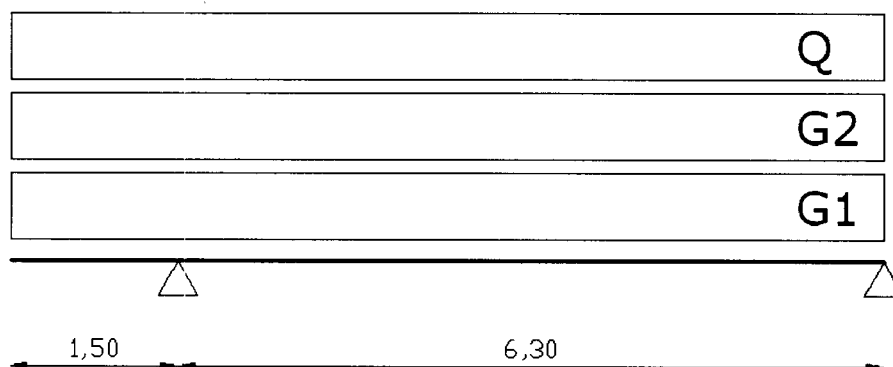


Fig.1. Schema trave.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
TEMA DELLA II PROVA (23 Novembre 2016) – Sezione B
LAUREATI DI I LIVELLO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE, PER L'AMBIENTE E IL
TERRITORIO

Urbanistica e Pianificazione

Descrivere criticamente uno strumento urbanistico attuativo.

Condizione necessaria per la valutazione positiva dell'elaborato è che contenga la discussione di almeno un esempio concreto di processo della pianificazione territoriale riferito ad un comune della Sardegna o ad un altro contesto territoriale regionale italiano.