

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
TEMA DELLA I PROVA (15 Giugno 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

La/Il candidata/o discuta, facendo riferimento ad esempi tratti dalla pratica professionale, il significato e i contenuti di uno o più elaborati relativi allo “Studio di impatto ambientale” di cui all’Allegato VII del D. Lgs. N. 152/2006.

Si riporta di seguito il testo dell’Allegato VII.

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- b) una descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione, per esempio, della natura e delle quantità dei materiali impiegati;
- c) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, eccetera) risultanti dall'attività del progetto proposto;
- d) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

2. Una descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

3. Una descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, nonché il patrimonio agroalimentare, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori.

4. Una descrizione dei probabili impatti rilevanti (diretti ed eventualmente indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) del progetto proposto sull'ambiente:

- a) dovuti all'esistenza del progetto;
- b) dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali;
- c) dovuti all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti; nonché la descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli impatti sull'ambiente.

5. Una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti impatti negativi del progetto sull'ambiente.

5-bis. Una descrizione delle misure previste per il monitoraggio;

6. La descrizione degli elementi culturali e paesaggistici eventualmente presenti, dell'impatto su di essi delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione necessarie.

7. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei numeri precedenti.

8. Un sommario delle eventuali difficoltà (lacune tecniche o mancanza di conoscenze) incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al numero 4.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
TEMA DELLA II PROVA (15 Giugno 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

Definire e discutere aspetti significativi dell'analisi territoriale e/o della definizione della normativa di uno dei seguenti processi della pianificazione territoriale: piano urbanistico comunale generale, piano attuativo del piano urbanistico comunale, piano di recupero, valutazione ambientale strategica di un piano urbanistico comunale generale.

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.

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

NUOVO ORDINAMENTO SEZ A

**SECONDA PROVA SCRITTA
1° SESSIONE 2016
15 GIUGNO 2016**

INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA CIVILE (Afferenza Architettura)

Il candidato illustri requisiti e caratteristiche delle chiusure verticali, approfondendo, in particolare, le soluzioni ed i tipi tesi a garantirne un'elevata efficienza energetica, prevedendo, eventualmente, anche soluzioni di integrazione con impianti.

**ESAME DI STATO INGEGNERI I SESSIONE
GIUGNO 2016**

PROVE D'ESAME – SEZIONE STRUTTURE

2° PROVA SCRITTA – **SEZ. A** (15/06/2015)

Titolo: *il confinamento del conglomerato cementizio nella progettazione del cemento armato: fenomenologia e presupposti teorici, modelli di calcolo, prescrizioni di normativa e dettagli costruttivi.*

**ESAME DI STATO INGEGNERI I SESSIONE
GIUGNO 2016**

PROVE D'ESAME - SEZIONE STRUTTURE

2° PROVA SCRITTA - **SEZ. A** (15/06/2015)

Titolo: *il confinamento del conglomerato cementizio nella progettazione del cemento armato: fenomenologia e presupposti teorici, modelli di calcolo, prescrizioni di normativa e dettagli costruttivi.*



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

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

**ANNO 2016 – I SESSIONE
Cagliari 15 giugno 2016**

II PROVA SCRITTA – Ambientali - SEZ. A

Il candidato descriva un moderno sistema di gestione dei rifiuti solidi urbani, dalla raccolta al trattamento delle diverse frazioni, fino allo smaltimento finale.
Ipotizzi infine uno schema di articolazione di gestione integrata dei rifiuti urbani di un Comune di 5000 abitanti che costituisca la base di una gara di affidamento del servizio ad una Ditta esterna.

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

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

**ANNO 2016 – I SESSIONE
Cagliari 15 giugno 2016**

II PROVA SCRITTA – Georingegneria - SEZ. A

Il candidato esponga il processo di caratterizzazione geomeccanica finalizzato alla valutazione della stabilità di un pendio in roccia. Discuta il ruolo dei vari parametri anche in relazione ai modelli concettuali di riferimento. Esponga, infine, le tecniche di misura utilizzate nell'ambito della caratterizzazione.



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

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

ANNO 2016 - I SESSIONE

II PROVA SCRITTA – INGEGNERIA CIVILE IDRAULICA - SEZ. A

Il candidato descriva i metodi e le tecniche per l'analisi di un sistema di approvvigionamento idrico al fine di individuare il suo assetto e dimensionamento ottimale. In particolare si esaminino i criteri di ottimalità da adottare in ottemperanza alle Direttive Quadro Comunitarie sulle Acque ed alla Normativa Nazionale e gli strumenti modellistici che si ritengono più idonei.



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

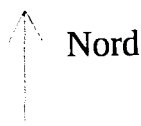
SECONDA PROVA

TEMA

IL CANDIDATO DESCRIVA LE PROCEDURE PROGETTUALI NECESSARIE PER LA REGOLAZIONE DI UN'INTERSEZIONE STRADALE A RASO A QUATTRO BRACCI, OMOGENEA, CON UN IMPIANTO SEMAFORICO A TEMPI FISSI, ILLUSTRANDO COMPIUTAMENTE L'APPROCCIO METODOLOGICO E IL PROCEDIMENTO PER LA DETERMINAZIONE DEL RELATIVO LIVELLO DI SERVIZIO.

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

Dato il seguente comparto



strada a 2 corsie

Parco urbano

il candidato definisca un Piano di Lottizzazione zona classificata C_F (Ambito di integrazione residenziale artigianale – Borgo turistico) avente seguenti parametri urbanistici:

INDICE DI TERRITORIALE	EDIFICABILITA'
	0,8 mc/mq
Ripartizione della volumetria edificabile	
ZONA C (residenziale)	65%
ZONA F (turistica)	35%

dimensione 200m*260 m

ALTEZZA MASSIMA EDIFICABILE	9,50 m
CESSIONI	
ZONA C	25 mq/ab
ZONA F	15% territoriale di zona F

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



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

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

**ANNO 2016 – I SESSIONE
Cagliari 1 luglio 2016**

PROVA PRATICA – Ambientali - SEZ. A

L'Amministrazione Comunale di Oristano, a seguito di gara pubblica, ha affidato alla società ABC associati a r.l., l'incarico per la redazione della progettazione definitiva ed esecutiva degli interventi relativi alla realizzazione di un "Impianto di compostaggio della frazione umida proveniente dalla raccolta differenziata".

L'impianto avrà una potenzialità massima annua pari a 15.000 t/a e utilizzerà rifiuti verdi provenienti da attività di potatura e sfalci come strutturante per migliorare la qualità del processo.

I dati di base per il dimensionamento sono i seguenti:

- FORSU: $\gamma = 0,7 \text{ t/m}^3$
- Strutturante: $\gamma = 0,3 \text{ t/m}^3$ dopo triturazione
- FORSU + strutturante in ingresso: $\gamma = 0,57 \text{ t/m}^3$
- Umidità della FORSU: 85%
- Contenuto di solidi volatili della FORSU: SV=93% ST
- Contenuto di solidi volatili biodegradabili (BVS)= $k_s * SV$, con $k_s = 0,66$

Il candidato:

- 1) illustri e descriva le sezioni funzionali secondo le quali si intende progettare l'impianto, fornendo un opportuno elaborato grafico di massima;
- 2) sulla base di opportune ipotesi, definisca il numero ed il volume delle biocelle necessarie per la fase ACT, nonché le superfici di massima necessarie per le sezioni ACT e di maturazione
- 3) stimi la portata oraria massima di aria necessaria alla fase ACT ipotizzando un fabbisogno di $2,3 \text{ kg O}_2/\text{kg BVS}$;
- 4) illustri le soluzioni tecnologiche adottate per la mitigazione ambientale degli impatti derivanti dall'esercizio dell'impianto di compostaggio e dimensioni i biofiltri che trattano la portata di aria estratta dalle biocelle.

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

PRIMA SESSIONE 2016

TERZA PROVA

INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO - GEOINGEGNERIA

Il candidato proponga e dimensioni le opere di sostegno di una galleria di lunghezza pari a 1.500 m, realizzata a profondità di 100 metri con tecnica tradizionale; descriva il ciclo di scavo, i tempi di realizzazione di ciascuna fase assumendo valori appropriati dei dati necessari (lunghezza totale di perforazione, quantità di esplosivo, tipologia delle macchine di perforazione, carico e trasporto ecc.). La sezione di scavo è assimilabile ad una semicirconferenza di raggio 3,5 metri sovrapposta ad un rettangolo di altezza 1,5 metri. L'asse della galleria è orizzontale ed ha direzione E-W. Lo scavo interessa un granito fratturato con indice di qualità $RMR = 40$. In corrispondenza degli imbocchi la massa rocciosa è alterata per cui devono essere previste opere speciali di imbocco.

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

KK1: 70/090 $s=1,0$ m

Kk3: 80/350 $s=2,0$ m

Completare i calcoli eseguiti con una relazione descrittiva che metta in particolare in evidenza i problemi relativi alla sicurezza del cantiere.

ESAME DI STATO INGEGNERI I SESSIONE GIUGNO 2016

PROVE D'ESAME – SEZIONE STRUTTURE

3° PROVA PRATICA – SEZ. A (1/07/2016)

Il candidato dimensiona e progetta il portale in c.a. in figura, con riferimento alla geometria indicata e ai carichi di seguito precisati. Il portale è 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 e travata e le relative armature;
- effettuare le necessarie verifiche agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio;
- produrre gli schemi esecutivi in scala adeguata con attenzione ai dettagli costruttivi;
- **opzionalmente** potrà dimensionare gli elementi di fondazione a plinto isolato, con riferimento ad una valutazione approssimata della portata del terreno di 0.10 MPa (SLU-STR, Approccio 2).

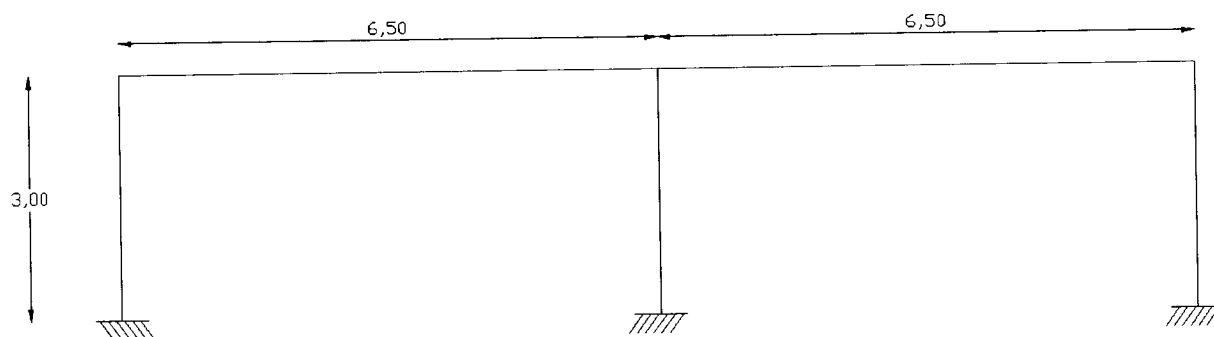
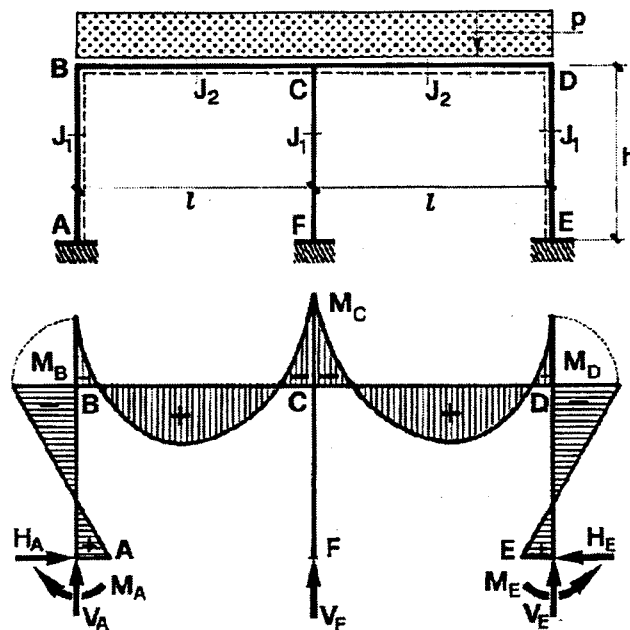


Fig.1. Schema del portale.

Telaio doppio con carico uniforme



$$\text{per: } k = \frac{J_l}{J_h} \cdot \frac{h}{l}$$

Reazioni

$$V_A = V_E = \frac{p \cdot l}{2} + \frac{M_C - M_B}{l}$$

$$V_F = p \cdot l - 2 \frac{M_C - M_B}{l}$$

$$H_A = H_E = \frac{M_A - M_B}{h}$$

$$M_A = M_E = \frac{pl^2}{24(1+k)}$$

Momenti

$$M_B = M_D = -\frac{pl^2}{12(1+k)}$$

$$M_C = -\frac{2+3k}{3(1+k)} \cdot \frac{pl^2}{8}$$

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

SEZIONE A

**PROVA PRATICA
1 LUGLIO 2016**

INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA CIVILE (Afferenza Architettura)

In un lotto perfettamente pianeggiante di 80x90 m, con accesso da uno dei lati corti, il candidato studi la realizzazione di un blocco residenziale a torre che rispetti le seguenti prescrizioni:

Configurazione planimetrica del piano tipo a **T**.

Distanza minima dai confini $\geq 10,00$ m.

Numero 8 piani fuori terra (più piano pilotis) costituiti, nello sviluppo verticale, dalla ripetizione del medesimo piano tipo.

Piano tipo composto da tre unità abitative planimetricamente identiche e da un blocco contenente gli elementi di comunicazione verticale.

Superficie lorda di ciascuna unità abitativa di circa 110 mq con larghezza massima del corpo di fabbrica di 8,00 m.

La distribuzione interna deve prevedere la distinzione tra zona giorno e zona notte ed il rispetto delle principali norme sanitarie.

Il corpo con gli elementi di collegamento dovrà misurare 11.00x11.00 m, contenere 2 rampe scale e 2 ascensori ed essere totalmente aperto.

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

La dotazione di parcheggi e viabilità interna dovrà essere calcolata in ragione di 1 mq/20 mc della volumetria realizzata.

Tipologia della struttura portante e della copertura a scelta del candidato.

Le chiusure verticali dovranno rispondere ai principi generali di funzionalità, risparmio e sostenibilità energetica.

Sono richiesti i seguenti elaborati:

- Planimetria generale del lotto con pianta delle coperture e definizione degli accessi, della viabilità e dei parcheggi previsti (1:400);
- Pianta piano pilotis (1:200);
- Pianta schematica piano tipo (1:200);
- Pianta unità tipo con quote di massima e schema di arredo (1:100);

Relativamente ai primi tre livelli (compreso piano pilotis) e agli ultimi tre livelli (compresa copertura):

- almeno 2 prospetti (1:100);
- sezione campita passante nel vano scala del fabbricato e con piano di sezione parallelo alla linea di percorrenza di una delle rampe (1:100);
- Schema della maglia strutturale del piano tipo (pilastri, travi e cordoli) con andamento dell'orditura solai (1:100);
- Sezioni di dettaglio (in scala adeguata) delle chiusure verticali, ad evidenziare i principi di risparmio e sostenibilità energetica.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI

FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

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

PROVA PRATICA - SEZ. A

Applicazione del principio di Invarianza Idraulica

Con riferimento alle Norme di Attuazione (NdA) del PAI si individuino gli interventi necessari per il rispetto del principio di Invarianza Idraulica. In base all'art.47 delle NdA, per Invarianza Idraulica si intende il principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei recettori naturali o artificiali di valle non dovranno essere maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione.

E' pertanto necessario calcolare la portata di piena ed il corrispondente volume di piena e verificare che in Stato di Progetto il deflusso verso il ricettore non raggiunga valori superiori di quelli in Stato Attuale.

Nel caso in esame si consideri un Piano di lottizzazione (Figura 1) avente una superficie territoriale complessiva di 0.7 ha.

STATO ATTUALE: Sulla base della caratterizzazione dell'area in esame è possibile individuare la tipologia di terreno suddividendola in Impermeabile e Permeabile. Si consideri la porzione di terreno impermeabile pari al 70% della totale, la restante di terreno permeabile.

Sulla base della Tabella 1 è attribuito il valore del coefficiente di afflusso φ .

Tabella 1. Valori del coefficiente di afflusso φ per le diverse tipologie di suolo

Tipologia	φ
Permeabile	0.5
Impermeabile	0.8

Nello stato attuale il deflusso avviene naturalmente per scorrimento fino al ricettore individuato con G nella planimetria.

STATO PROGETTO: All'interno della lottizzazione sono individuate diverse tipologie la cui estensione è calcolata come percentuale (%) della superficie territoriale; a ciascuna tipologia è stato associato il valore del coefficiente di afflusso φ in base alla Tabella 2.

Sulla base delle curve di possibilità pluviometrica regionalizzate per la Regione Sardegna si calcoli preliminarmente il valore della pioggia lorda considerando uno ietogramma rettangolare (costante) avente una durata t_p di 15 minuti. Il tempo di ritorno T_r per il dimensionamento deve essere pari a 20 anni.

Tabella 2. Valori del coefficiente di afflusso ϕ per diverse tipologie.

Tipologia	Coefficiente di afflusso ϕ	% Superficie territoriale
S1 (istruzione)	0.8	4.0%
S2 (interesse comune)	0.6	2.0%
S3 (verde e sport)	0.4	5.0%
S4 (parcheggi)	1	1.0%
viabilità di piano	1	22.0%
superficie fondiaria	0.8	66.0%

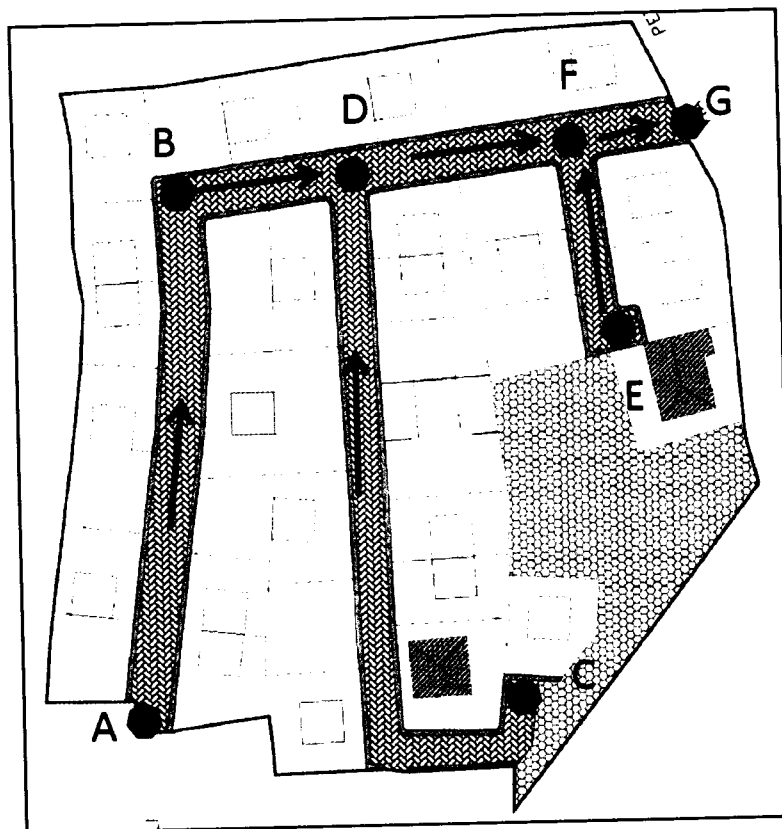


Figura 1 - Planimetria della lottizzazione - Stato Progetto

L'altezza di precipitazione è legata alla durata t_p ed al tempo di ritorno T_r attraverso la curva di possibilità pluviometrica

$$h_{Tr}(t_p) = H_m(t_p) a t_p^n$$

nella quale:

$$H_m(t_p) = 1.1287 H_g (t_p/24)^{-0.493+0.476\text{Log}(H_g)}$$

con H_g dipendente dalla posizione geografica del bacino, mentre i parametri a ed n dipendono dalla sottozona di appartenenza.

per la sottozona I:

$$a = 0.4642 + 1.0376 \cdot \text{Log}(\text{Tr})$$

$$n = -0.18488 + 0.22960 \cdot \text{Log}(\text{Tr}) - 0.033216 \cdot (\text{Log}(\text{Tr}))^2 \quad (\text{per } t_c < 1 \text{ ora})$$

$$n = -0.01469 - 0.0078505 \cdot \text{Log}(\text{Tr}) \quad (\text{per } t_c > 1 \text{ ora})$$

per la sottozona II:

$$a = 0.43797 + 1.089 \cdot \text{Log}(\text{Tr})$$

$$n = -0.18722 + 0.24862 \cdot \text{Log}(\text{Tr}) - 0.0336305 \cdot (\text{Log}(\text{Tr}))^2 \quad (\text{per } t_c < 1 \text{ ora})$$

$$n = -0.0063887 - 0.004542 \cdot \text{Log}(\text{Tr}) \quad (\text{per } t_c > 1 \text{ ora})$$

per la sottozona III:

$$a = 0.40926 + 1.1441 \cdot \text{Log}(\text{Tr})$$

$$n = -0.1906 + 0.264438 \cdot \text{Log}(\text{Tr}) - 0.038969 \cdot (\text{Log}(\text{Tr}))^2 \quad (\text{per } t_c < 1 \text{ ora})$$

$$n = 0.014929 + 0.0071973 \cdot \text{Log}(\text{Tr}) \quad (\text{per } t_c > 1 \text{ ora})$$

N.B.: Utilizzare la sottozona e il valore di Hg corrispondente alla prima lettera del cognome del candidato sulla base della tabella seguente

Iniziale Cognome	Sottozona	Hg
A-G	I	50
I-Q	II	70
R-Z	III	90

Con riferimento alla planimetria schematica riportata in Figura 1 si calcoli il dimensionamento delle condotte di dreno e della vasca di compenso considerando le seguenti pendenze e lunghezze dei singoli tratti

Tratto	Pendenza	Lunghezza (m)
A-B	0.006	170
B-D	0.003	100
C-D	0.0045	250
D-F	0.004	120
E-F	0.005	100
F-G	0.003	70

Il candidato assuma tutte le ipotesi necessarie per il completamento dello svolgimento del tema.

$\frac{4}{41}$

0,76862



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

PROVA PRATICA

TEMA

Un concessionario terminalista di un grande porto estero deve ampliare il proprio terminal container, attraverso la realizzazione di un nuovo scalo attrezzato.

Sono state definite, a tal fine 3 ipotesi di progetto, relative a 3 assetti diversi dello scalo, cui corrispondono differenti costi di realizzazione, numero di accosti, volumi di dragaggio da allocare, etc.

Nella ricerca dell'ipotesi progettuale di miglior compromesso, il terminalista ha come obiettivo quello di contenere i costi ed i tempi di costruzione, di disporre del maggior numero di attracchi, di limitare i dragaggi ed il conferimento a deposito del materiale proveniente da escavo (da utilizzare quindi in colmata), di contenere i costi della manutenzione, massimando, infine, gli introiti ipotizzati frutto della gestione operativa.

Di seguito si riportano i dati principali delle caratteristiche progettuali delle tre ipotesi di progetto oggetto della verifica.

		Ipotesi A	Ipotesi B	Ipotesi C
1	Costi di realizzazione (in M\$)	350,0	325,0	375,0
2	Tempi di realizzazione (in anni)	7,0	6,5	7,0
3	N° accosti portacontainer (≤ 8.000 teu)	4	4	5
4	Volumi di sedimi da dragare (in Mm ³)	1,5	1,6	2,5
5	Materiali in esubero da deposito (in Mm ³)	0,30	0,35	0,15
6	Costi annuali manutenzione (in M\$)	3,0	3,5	4,5
7	Introiti annui di gestione (in M\$)	10,0	10,5	12,5

Il candidato valuti quale delle ipotesi di progetto da esaminare è quella mediamente migliore, applicando la tecnica multicriteria dell'analisi concordante.

A tal fine si consigliano

I. le seguenti ripartizioni in aree di meta:

- *Caratteristiche tecnico-dimensionali (funzioni obiettivo 1,2,3)*
- *Caratteristiche ambientali (funzioni obiettivo 4,5)*
- *Caratteristiche gestionali (funzioni obiettivo 6,7)*

II. i seguenti schemi di pesatura:

- *aree di meta con peso uguale;*
- *un'area di meta con peso doppio rispetto alle altre*
- *altre eventuali configurazioni di pesatura nel caso di instabilità della soluzione.*

Prima dell'analisi numerica, il candidato descriva la metodologia utilizzata evidenziando gli aspetti essenziali e gli indici sui quali si basa l'analisi concordante.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
TEMA DELLA I PROVA (22 Giugno 2016) – Sezione B
LAUREATI DI I LIVELLO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE, PER L' AMBIENTE E IL
TERRITORIO

La/Il candidata/o discuta, facendo riferimento ad esempi tratti dalla pratica professionale, il significato e i contenuti di uno o più elaborati di un progetto definitivo per un'opera di ingegneria edile, civile o ambientale.

Si riporta di seguito il testo del comma 1 dell'art. 24 del D.P.R. n. 207 del 5 Ottobre 2010 recante "Regolamento di attuazione ed esecuzione del Codice dei contratti"¹.

Il progetto definitivo, redatto sulla base delle indicazioni del progetto preliminare approvato e di quanto emerso in sede di eventuale conferenza di servizi, contiene tutti gli elementi necessari ai fini dei necessari titoli abilitativi, dell'accertamento di conformità urbanistica o di altro atto equivalente; inoltre sviluppa gli elaborati grafici e descrittivi nonché i calcoli ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo. Esso comprende i seguenti elaborati, salva diversa motivata determinazione del responsabile del procedimento ai sensi dell'articolo 15, comma 3, anche con riferimento alla loro articolazione:

- a) relazione generale;
- b) relazioni tecniche e relazioni specialistiche;
- c) rilievi planoaltimetrici e studio dettagliato di inserimento urbanistico;
- d) elaborati grafici;
- e) studio di impatto ambientale ove previsto dalle vigenti normative ovvero studio di fattibilità ambientale;
- f) calcoli delle strutture e degli impianti secondo quanto specificato all'articolo 28, comma 2, lettere h) ed i);
- g) disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
- h) censimento e progetto di risoluzione delle interferenze;
- i) piano particellare di esproprio;
- l) elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
- m) computo metrico estimativo;
- n) aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza;
- o) quadro economico con l'indicazione dei costi della sicurezza desunti sulla base del documento di cui alla lettera n).

¹ Il D.P.R. n. 207/2010 è riferito al "Codice dei contratti pubblici..." di cui al D.Lgs. 163/2006 ed è stato abrogato dal D.Lgs. n. 50/2016, per il quale ancora non è stato emanato un regolamento di attuazione.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
TEMA DELLA PROVA (22 Giugno 2016) – Sezione B
LAUREATI DI I LIVELLO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE, PER L'AMBIENTE E IL
TERRITORIO

Urbanistica e Pianificazione

Definire e discutere i contenuti di un piano urbanistico comunale generale o attuativo, oppure della Valutazione ambientale strategica di un piano urbanistico comunale generale.
Condizione necessaria per una valutazione positiva dell'elaborato è che contenga la discussione di almeno un esempio concreto riferito ad un piano urbanistico di un comune della Sardegna o di un altro contesto territoriale regionale italiano.

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

NUOVO ORDINAMENTO SEZ B

**SECONDA PROVA SCRITTA
1° SESSIONE 2016
22 GIUGNO 2016**

INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA CIVILE (Afferenza Architettura)

Il candidato illustri i principali elementi tipologici e costruttivi dell'architettura tradizionale con particolare riferimento alla scelta dei materiali e loro posa in opera.

**ESAME DI STATO INGEGNERI I SESSIONE
GIUGNO 2016**

PROVE D'ESAME – SEZIONE STRUTTURE

2° PROVA SCRITTA – **SEZ. B** (22/06/2015)

Titolo: *la durabilità delle opere in cemento armato: patologie, prescrizioni normative e dettagli costruttivi.*



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

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

**ANNO 2016 – I SESSIONE
Cagliari 22 giugno 2016**

II PROVA SCRITTA – Ambientali - SEZ. B

Il candidato indichi i principali parametri inquinanti di un'acqua reflua urbana e per ogni parametro sottolinei le relative principali implicazioni ambientali. Individui poi un possibile schema di trattamento per la depurazione della stessa in conformità con i limiti di legge, illustrando i criteri di dimensionamento delle sezioni principali.



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

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

**ANNO 2016 – I SESSIONE
Cagliari 22 giugno 2016**

II PROVA SCRITTA – Ambientali - SEZ. B

DIFESA DEL SUOLO

Il candidato descriva, anche con esempi, gli elementi necessari alla determinazione della rete di flusso di una falda e le modalità operative per la loro acquisizione.



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

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

II PROVA SCRITTA – INGEGNERIA CIVILE IDRAULICA - SEZ. B

Il candidato descriva i metodi e le tecniche per la valutazione della portata di piena per il dimensionamento di un ponte stradale nella situazione di diversa dimensione del bacino idrografico sotteso dalla sezione di attraversamento e di importanza della viabilità considerata (strade comunali, provinciali, ecc.).

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

SEZIONE B

PROVA PRATICA 1° LUGLIO 2016

INGENERIA EDILE (Afferenza Architettura) INGENERIA CIVILE (Afferenza Architettura) INGENERIA CIVILE - EDILE (Afferenza Architettura)

Progettare un edificio residenziale plurifamiliare costituito da un edificio in linea ricadente in un vuoto urbano avente le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni 20,00x28,00 m.
- Accesso carrabile e pedonale da uno solo dei lati lunghi.
- Costruzione a filo strada.
- Rapporto di copertura massimo 50%.
- Piano terra con pilotis.
- Tre piani alti destinati alla residenza.
- Ogni piano dovrà possedere due unità residenziali identiche.
- Ciascuna unità è destinata ad una famiglia di cinque persone e orientativamente dovrà avere una superficie di circa 110-120 mq prevedendo la distinzione tra zona giorno e zona notte.
- Ciascuna unità dovrà avere i seguenti ambienti: soggiorno con cucina abitabile o angolo cottura, 3 camere da letto, due bagni, accessori e servizi.
- Non sono ammesse terrazze in aggetto sul fronte strada. Eventuali aggetti sul fronte interno non devono eccedere i 150 cm.
- Dotazione minima di aree destinate a parcheggio (comprendente delle aree di manovra) pari a 1 mq/10 mc di volume costruito. Il resto della superficie esterna dovrà essere sistemato a giardino o piazza pedonale.

Sono richiesti i seguenti elaborati:

1. Planimetria generale del lotto con pianta delle coperture (piana o a falde inclinate, a scelta del candidato) con definizione degli accessi e delle sistemazioni esterne (1:100);
2. Pianta piano tipo residenziale con quote di massima e schema di arredo (1:100);
3. Una sezione, passante nel vano scala del fabbricato (campita) e con piano di sezione parallelo alla linea di percorrenza delle rampe (1:100);
4. Due prospetti (1:100);
5. Schema della maglia strutturale del piano tipo con l'orditura delle chiusure orizzontali.

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.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI

FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

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

PROVA PRATICA - SEZ. B

Dimensionamento rete di drenaggio

Si consideri un Piano di lottizzazione (Figura 1) avente una superficie territoriale complessiva di 0.7 ha.

All'interno della lottizzazione sono individuate diverse tipologie la cui estensione è calcolata come percentuale (%) della superficie territoriale; a ciascuna tipologia è stato associato il valore del coefficiente di afflusso ϕ in base alla Tabella 1.

Sulla base delle curve di possibilità pluviometrica regionalizzate per la Regione Sardegna si calcoli preliminarmente il valore della pioggia lorda considerando un idetogramma rettangolare (costante) avente una durata t_p di 15 minuti. Il tempo di ritorno T_r per il dimensionamento deve essere pari a 20 anni.

Tabella 1. Valori del coefficiente di afflusso ϕ per diverse tipologie.

Tipologia	Coefficiente di afflusso ϕ	% Superficie territoriale
S1 (istruzione)	0.8	4.0%
S2 (interesse comune)	0.6	2.0%
S3 (verde e sport)	0.4	5.0%
S4 (parcheggi)	1	1.0%
viabilità di piano	1	22.0%
superficie fondiaria	0.8	66.0%

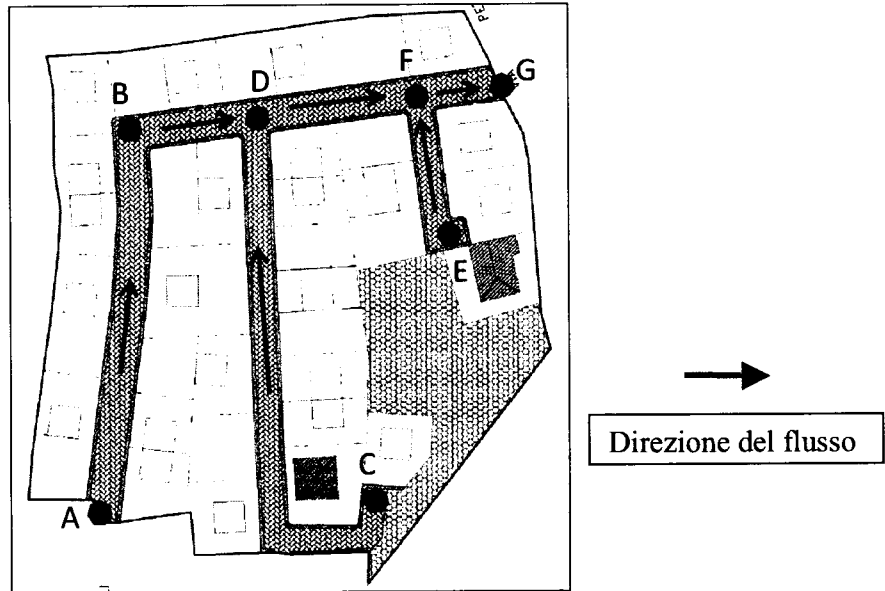


Figura 1 - Planimetria della lottizzazione – Stato Progetto

L'altezza di precipitazione è legata alla durata t_p ed al tempo di ritorno Tr attraverso la curva di possibilità pluviometrica

$$h_{Tr}(t_p) = Hm(t_p) a t_p^n$$

nella quale:

$$Hm(t_p) = 1.1287 Hg (t_p/24)^{-0.493+0.476\text{Log}(Hg)}$$

con Hg dipendente dalla posizione geografica del bacino, mentre i parametri a ed n dipendono dalla sottozona di appartenenza.

Si assuma $Hg = 60$ mm e appartenenza alla I sottozona.

Si ha quindi:

per la sottozona I:

$$a = 0.4642 + 1.0376 \cdot \text{Log}(\text{Tr})$$

$$n = -0.18488 + 0.22960 \cdot \text{Log}(\text{Tr}) - 0.033216 \cdot (\text{Log}(\text{Tr}))^2 \quad (\text{per } t_c < 1 \text{ ora})$$

$$n = -0.01469 - 0.0078505 \cdot \text{Log}(\text{Tr}) \quad (\text{per } t_c > 1 \text{ ora})$$

Con riferimento alla planimetria schematica riportata in Figura 1 si calcoli il dimensionamento delle condotte di dreno considerando le seguenti pendenze e lunghezze dei singoli tratti

Tratto	Pendenza	Lunghezza (m)
A-B	0.006	170
B-D	0.003	100
C-D	0.0045	250
D-F	0.004	120
E-F	0.005	100
F-G	0.003	70

Il candidato assuma tutte le ipotesi necessarie per il completamento dello svolgimento del tema.

ESAME DI STATO INGEGNERI I SESSIONE GIUGNO 2016

PROVE D'ESAME – SEZIONE STRUTTURE

3° PROVA PRATICA – SEZ. B (1/07/2016)

Il candidato dimensioni e progetti il solaio di copertura praticabile (cat. H2) latero-cementizio di cui allo schema in figura. Si faccia riferimento ai seguenti dati:

destinazione del fabbricato: civile abitazione

tipologia solaio copertura: latero-cemento

carico permanente non strutturale $G_2 = 2.00 \text{ KN/m}^2$

carico da neve $Q_n = 1.00 \text{ KN/m}^2$

luci: $L_1 = 3.70 \text{ m}$, $L_2 = 4.80 \text{ m}$

classe di cls: C25/30

Il candidato dovrà entro il tempo assegnato:

- sviluppare l'analisi dei carichi e individuare i più opportuni scenari di carico;
- dimensionare il solaio e le relative armature;
- effettuare le necessarie verifiche agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio;
- produrre gli schemi esecutivi in scala adeguata con attenzione ai dettagli costruttivi;

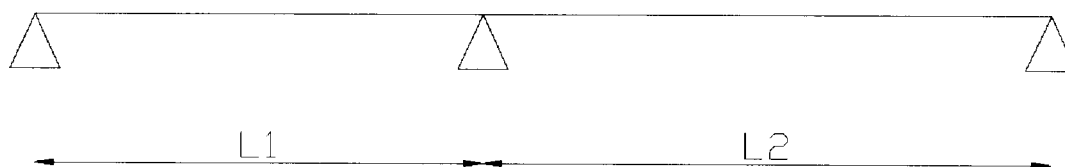


Fig.1. Schema del solaio.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA

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

ANNO 2016 – I SESSIONE
Cagliari 1 luglio 2016

PROVA PRATICA – Ambientali - SEZ. B

Un'acqua reflua deve essere sottoposta ad un trattamento primario di sedimentazione per la rimozione di materiali granulari, ad un trattamento biologico a fanghi attivi per la rimozione della sostanza organica biodegradabile ed infine ad un trattamento di sedimentazione secondaria per la separazione della biomassa dal liquame depurato.

A) Sezione di sedimentazione primaria

La distribuzione dimensionale dei solidi contenuti nell'acqua reflua è riportata in Tabella 1.

Il materiale granulare presenta una densità media di 1550 kg/m^3 . Si assumano per il fluido i seguenti dati a 20°C : densità $\rho = 998 \text{ kg/m}^3$, viscosità dinamica $\eta = 1,002 \cdot 10^{-3} \text{ Ns/m}^2$.

Tabella 1
distribuzione dimensionale dei
solidi contenuti nell'acqua reflua

Apertura setaccio (μm)	Trattenuto (%)
180	25
150	18
100	26
50	31

Il candidato valuti:

- A1) la curva di velocità di sedimentazione;
- A2) L'efficienza di sedimentazione di un bacino di sedimentazione a flusso longitudinale, dimensionato per un carico idraulico superficiale pari a $500 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{d})$.

B) Sezione di trattamento biologico a fanghi attivi

Il trattamento in un reattore biologico a fanghi attivi, con regime di flusso CFSTR e con spurgo dal reattore, deve garantire un'efficienza di abbattimento del BOD5 del 95%. Si assumano i seguenti dati:

- Portata addotta: $Q = 1080 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Concentrazione di substrato in ingresso: $S_0 = 380 \text{ mgBOD}_5/\text{l}$;
- Concentrazione di biomassa nel reattore: $X = 3750 \text{ mg SST/l}$;
- Tasso di respirazione endogena: $k_d = 0,08 \text{ d}^{-1}$;
- Rendimento di crescita: $Y = 0,6 \text{ mg SSV/mg BOD}_5$;
- Costante di saturazione: $K_s = 65 \text{ mg BOD}_5/\text{l}$;
- Tasso massimo di crescita: $\mu_{\text{max}} = 3,2 \text{ d}^{-1}$.

Il candidato calcoli:

- B1) Il volume del reattore;
- B2) La quantità di fango che deve essere spurgata giornalmente P_x ;
- B3) La portata di spurgo del fango Q_w ;
- B4) Il fattore di carico organico F_{co} .

C) Sezione di sedimentazione secondaria

Il sistema deve essere dotato di sedimentatore secondario per la separazione della biomassa dal liquame depurato. La velocità di estrazione dei fanghi è $u=20$ m/d. L'andamento della velocità di sedimentazione del fango in funzione della concentrazione è riportato in Tabella 2.

Il candidato calcoli:

C1) Il flusso solido limite FS_L ;

C2) La portata di ricircolo Q_R ed il rapporto di ricircolo r ;

C3) La superficie del sedimentatore necessaria ad assicurare sia l'ispessimento che la chiarificazione, considerando un carico idraulico superficiale di 0,9 m/h.

Tabella 2: Andamento della velocità di sedimentazione del fango in funzione della concentrazione

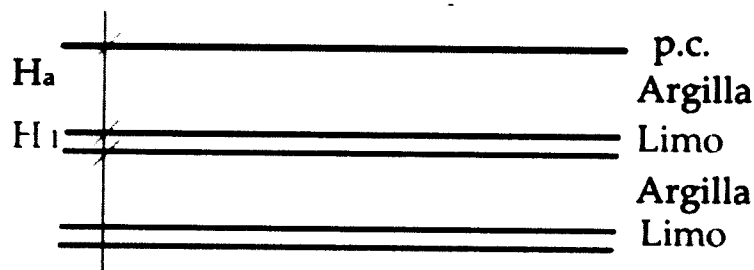
X (gSS/l)	v (m/h)
0,50	6,00
1,00	5,00
1,50	4,50
2,50	3,00
3,50	1,80
5,00	0,40
7,00	0,15
9,00	0,09
12,00	0,05

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
Sessione luglio 2016**

**Corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
Difesa del Suolo – sezione B**

PROVA PRATICA

Il candidato determini il rapporto tra il coefficiente di conducibilità idraulica equivalente orizzontale k_H e quello verticale k_V di un deposito costituito da strati orizzontali di argilla, dello spessore medio di 2.0 m, alternati a strati sottili di limo argilloso, dello spessore medio di circa 3 cm e aventi permeabilità circa 100 volte maggiore di quella dell'argilla.



Il candidato giustifichi analiticamente le formule utilizzate.