

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere Junior
II sessione 2013
Sezione B – SETTORE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR
Prova pratica di progettazione

Tema n° 1

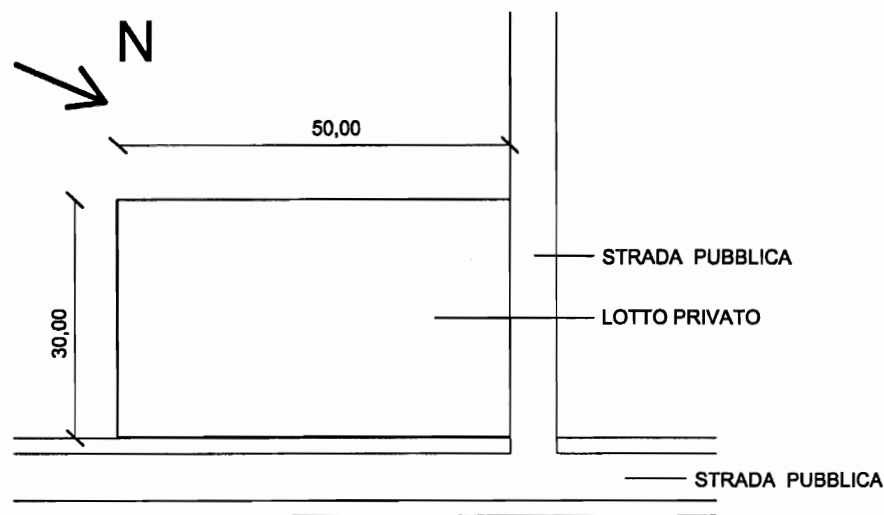
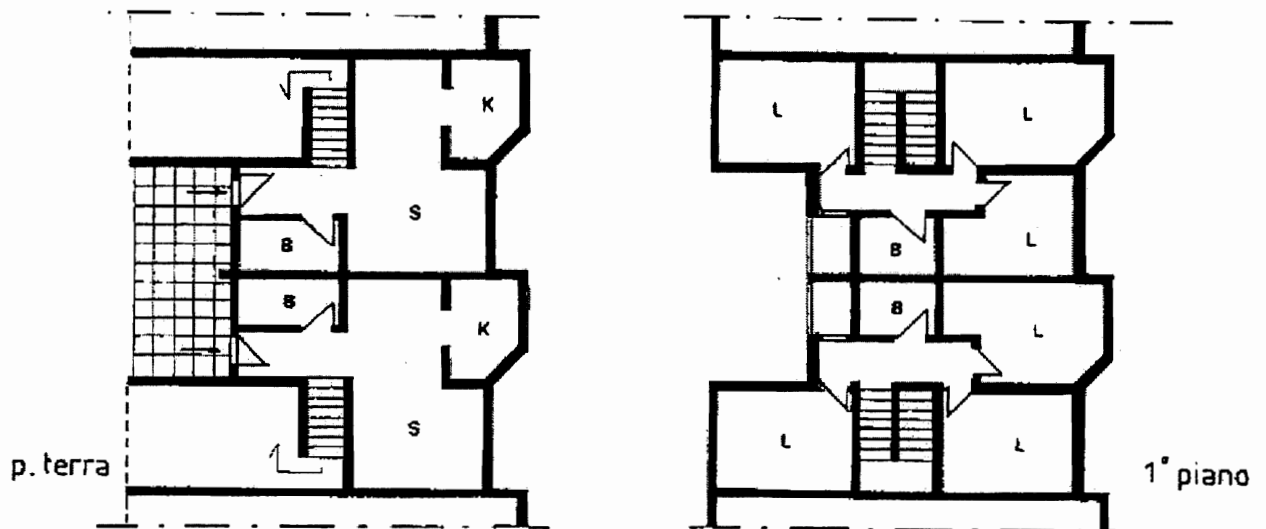
Dato lo schema funzionale allegato, relativo ad un edificio residenziale a schiera a due piani, si redigano i seguenti disegni, relativi alla singola unità:

- Pianta dell'edificio in scala 1/100 con: le quote di tutti gli ambienti, l'arredamento tipo di tutti gli ambienti, un'ipotesi di struttura portante, aperture e finestre in relazione alla funzione e dimensione degli ambienti;
- Pianta della copertura (a tetto a falde inclinate) in scala 1/100;
- I due prospetti in scala 1/100;
- Sezione verticale quotata, ortogonale all'asse principale longitudinale della schiera, in scala 1/100;
- Piante schematiche della carpenteria dei solai;
- Computi delle superfici dei vari ambienti, superficie e cubatura totale netta e lorda;

Data inoltre la planimetria schematica allegata del lotto urbano privato, inserirvi la sagoma dell'edificio a schiera, costituito dal numero di unità ritenuto adeguato alle dimensioni del lotto, disegnando quindi:

- Planimetria del lotto con la sagoma dell'edificio a schiera e con l'organizzazione degli spazi aperti, in scala opportuna (1/500 o 1/200), con accesso pedonale e carrabile indipendente e giardino privato autonomo per ogni unità abitativa.

Eseguire infine il calcolo del rapporto di copertura e dell'Indice di Fabbricazione Fondiaria del lotto.



[Misure in metri]

[Handwritten signatures and marks]

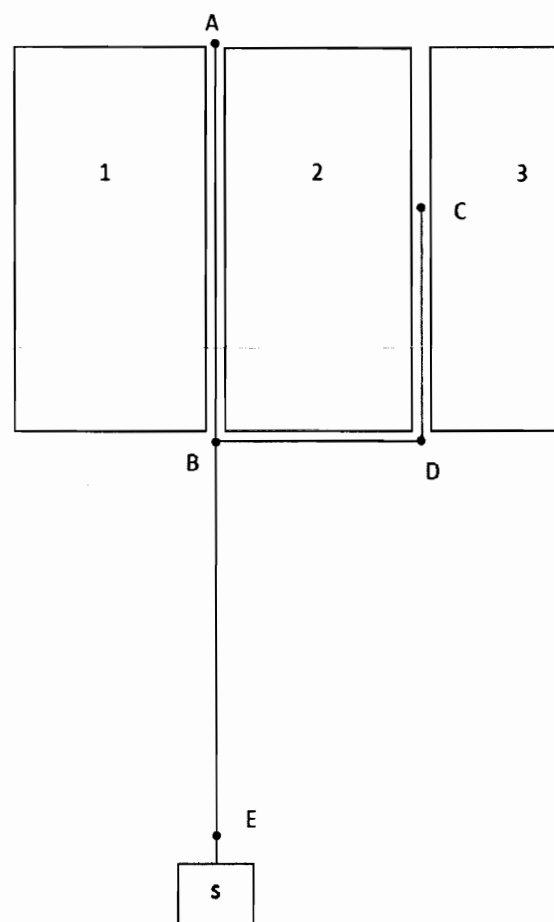
Tema n° 2

Si deve realizzare, nell'ambito di una nuova lottizzazione, una rete di smaltimento fognaria unitaria, assumendo un rischio di insufficienza delle opere in 10 anni pari a 0.6513.

Dimensionare i collettori principali e lo scaricatore di piena a valle dell'ultimo collettore, considerando un rapporto di diluizione pari a 5.

L'elaborazione dei dati pluviometrici dei dati di una limitrofa stazione di misura ha permesso di ricavare i seguenti dati: n pari a 0.32, mentre il valore di a è ricavabile ipotizzando una distribuzione secondo la legge di Gumbel, noti $\mu=32.60$ mm e $\sigma=15.54$ mm.

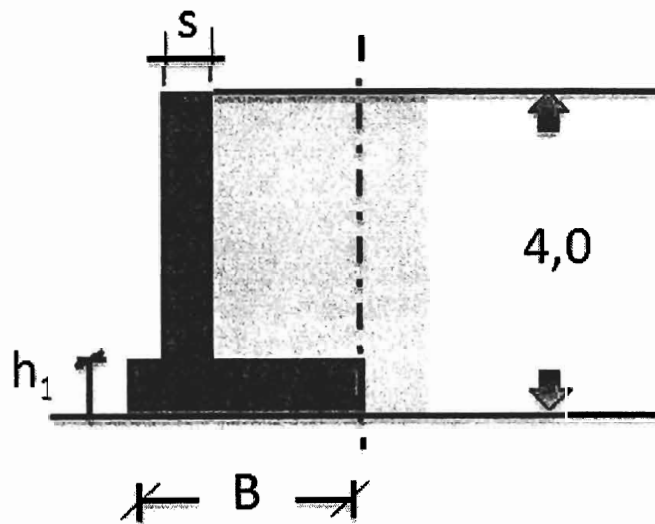
Grandezze	valore	u.m.
Indice di fabbricabilità	150000	m^3/ha
Indice volumetrico capitario	70	m^3/ab
Coefficienti di afflusso in fogna:		
f_1	0.35	
f_2	0.65	
f_3	0.50	
Dotazione idrica	350	$l/ab/g$
Tempo medio di afflusso in fogna	10	min
Quote del terreno sul s.l.m.:		
H_A	8.85	m
H_B	8.15	m
H_C	9.45	m
H_D	8.75	m
H_E	7.0	m
Lunghezza delle aste:		
L_{AB}	200	m
L_{CD}	120	m
L_{DB}	150	m
L_{BE}	200	m



Tema n° 3

Con riferimento al muro di sostegno riportato in figura, si affrontino le principali problematiche connesse alla progettazione dello stesso ed inoltre, assumendo per il terreno $\gamma_s = 18,0 \text{ kN/m}^3$
 $\varphi' = 27^\circ$

- 1) si definisca la geometria della struttura in calcestruzzo;
- 2) si progettino e si verifichino le armature con particolare riferimento agli stati limite di esercizio ed ultimi;
- 3) si rappresenti graficamente la disposizione delle armature.

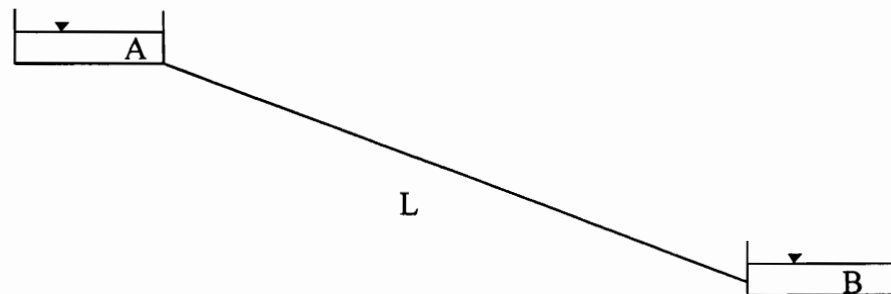


Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.

Tema n° 4

La condotta L collega il serbatoio di presa A con il serbatoio di arrivo B. (i) Verificare il corretto funzionamento della condotta noti il dislivello, il coefficiente di scabrezza di Gauckler Strickler K_S , la portata Q fluente tra i serbatoi ed il diametro D della condotta. (ii) A partire dai diametri delle tubazioni disponibili tra quelle commerciali ($D_c=200$ mm, 225 mm, 250 mm, 275 mm, 300 mm) più prossimi al diametro D , valutare le lunghezze delle due condotte, in sostituzione dell'unica condotta L, da inserire affinché la portata tra i serbatoi A e B resti invariata. (iii) Stabilire il carico in eccesso da dissipare nel caso che si considerino le condotte nuove ($K_{S(TN)}$). Tracciare l'andamento della piezometrica nei tre casi.

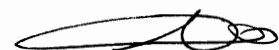
Dati: $H_A=268$ m, $H_B=100$ m, $K_S=70$ m^{1/3}s⁻¹, $L=16$ km, $Q=50$ l/s, $K_{S(TN)}=100$ m^{1/3}s⁻¹. $D=24$ cm.



Tema n° 5

Si analizzi un cantiere relativo alla realizzazione di un'opera in sotterraneo in una grande città alla luce delle normative vigenti prendendo in esame tutte le problematiche di cui il candidato è a conoscenza e disegnando una planimetria dello stesso, un diagramma di Gantt delle possibili fasi lavorative ed un diagramma di affollamento delle stesse.

Si consideri che le maestranze devono trovare alloggio nell'ambito del cantiere.



Tema n° 6

Il candidato determini le condizioni operative ottimali (rapporto di ricircolo, α , e concentrazione di biomassa nei fanghi di spurgo e di ricircolo, X_r) di un sistema a fanghi attivi per la rimozione della sostanza organica da acque reflue civili, nell'ipotesi che risulti applicabile la teoria del flusso solido. Il candidato ipotizzi che l'impianto sia asservito ad un'area urbana di 20.000 abitanti equivalenti, dotata di fognatura separata, e che la superficie orizzontale del sedimentatore sia $A = 300 \text{ m}^2$; assuma inoltre, motivando le scelte effettuate, opportuni valori di eventuali ulteriori parametri necessari ai fini dei calcoli.

Il Candidato disegni infine lo schema di trattamento dei fanghi estratti dalla linea di spurgo, specificandone altresì le apparecchiature accessorie ed eventuali presidi ambientali.

Tabella 1 – Andamento della velocità di sedimentazione a zona in funzione della concentrazione, determinato per un fango proveniente da un impianto pilota a fanghi attivi

X (g MLSS/m³)	v_{sz} (m/h)
2000	4.27
3000	3.51
4000	2.77
5000	2.13
6000	1.28
7000	0.91
8000	0.67
9000	0.49
10000	0.37
15000	0.15
20000	0.07
30000	0.027

Tema n° 7

Su 3 materiali lapidei diversi, caratterizzati dalla stessa distribuzione granulometrica (Alimentazione), sono state condotte in laboratorio prove di comminuzione con un frantoio a mascelle. I risultati di tali test sono riportati in Tabella.

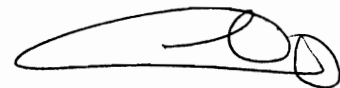
Si richiede:

- di costruire le curve granulometriche e di descriverne le caratteristiche,
- di valutare l'efficacia dell'azione di comminuzione e di commentare i risultati ottenuti in relazione alle possibili caratteristiche meccaniche dei 3 materiali lapidei,
- di suggerire, se necessario, ulteriori caratterizzazioni granulometriche dei prodotti.

Si chiede inoltre di calcolare il rapporto di riduzione relativo alle tre prove con riferimento al prodotto indicato in tabella come alimentazione.

Tabella

Classe granulometrica (mm)		Prodotto Trattenuto (kg)			
		Alimentazione	Materiale 1	Materiale 2	Materiale 3
	+300	25.0	12.0	0.0	0.0
-300	+150	30.0	15.0	0.0	0.0
-150	+100	45.0	27.0	3.0	0.0
-100	+80	63.0	41.0	16.0	0.0
-80	+40	48.0	64.0	25.0	9.0
-40	+20	37.0	50.0	38.0	21.0
-20	+10	21.0	41.0	51.0	56.0
-10	+5	12.0	22.0	69.0	75.0
-5		7.0	16.0	86.0	127.0



Curva granulometrica

