

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere

I sessione 2010

SEZIONE A – LAUREA SPECIALISTICA SETTORE CIVILE-AMBIENTALE

**Ingegneria per l'ambiente e il territorio; Ingegneria dell'Ambiente per lo
Sviluppo Sostenibile**
IV Prova scritta

Tema n. 1

Si consideri un impianto di trattamento delle acque reflue di tipo esclusivamente civile, asservito ad un centro urbano avente una popolazione equivalente di 100.000 abitanti, con scarico finale in area sensibile. Assumendo a base delle progettazione i dati riportati nel seguito, si dimensionino i trattamenti secondari e terziari della linea acque dell'impianto stesso affinché lo scarico sia conforme alla normativa vigente:

Produzione pro capite di $BOD_5 = 60 \text{ g/ab*d}$

Produzione pro capite di $COD = 120 \text{ g/ab*d}$

Produzione pro capite di $SST = 90 \text{ g/ab*d}$

Produzione pro capite di $N-NH_3 = 60 \text{ g/ab*d}$

Il candidato assuma a sua discrezione, ulteriori dati che ritiene utili ai fini della progettazione, motivando le scelte.

Il candidato fornisca rappresenti graficamente lo schema di processo della linea di trattamento dei fanghi di supero, indicandone gli aspetti principali connessi alla progettazione e alla gestione.



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Facoltà di Ingegneria

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

I sessione 2010

Sezione A – Laurea Specialistica – Settore civile e ambientale

Prova pratica per la classe 38/S Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio

TEMA N. 2

Nell'ambito di una serie di lavori per la sistemazione montana di un tratto di torrente, è da progettare una serie di briglie per il controllo dell'erosione dell'alveo e la stabilizzazione dei versanti.

L'elaborazione statistico-probabilistica dei dati pluviometrici di una vicina stazione di misura ha fornito la seguente curva di possibilità pluviometrica, con tempo di ritorno pari a 50 anni (con h in mm e t in ore): $h=38,41t^{0,32}$.

Il candidato proceda al dimensionamento della briglia di valle, sapendo che il bacino ad essa afferente presenta le seguenti caratteristiche:

- Superficie: $8,5 \text{ km}^2$;
- Lunghezza asta principale: $3,25 \text{ km}$;
- Altitudine media: 785 m s.m.m. ;
- Quota sezione di chiusura: 725 m s.m.m. ;

e che il materiale d'alveo è così caratterizzato:

- Diametro: $d_{90}=12 \text{ cm}$;
- peso specifico: $\gamma=27500 \text{ N/m}^3$;
- angolo di attrito: $\varphi=30^\circ$;
- porosità: $n=0.32$.

Si chiede:

1. la determinazione della pendenza di progetto;
2. il dimensionamento idraulico della gaveta;
3. il dimensionamento statico;
4. la rappresentazione grafica della planimetria e di alcune sezioni dell'opera.

Il candidato completi i dati forniti con tutti quelli che ritiene opportuni motivandone brevemente la necessità e la scelta dei valori corrispondenti.



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Facoltà di Ingegneria

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

I sessione 2010

Sezione A – Laurea Specialistica – Settore civile e ambientale

Prova pratica per la classe 38/S Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio



TEMA N. 3

L'urbanizzazione primaria di una nuova lottizzazione residenziale prevede il progetto preliminare del sistema di smaltimento delle sole acque meteoriche come mostrato in Figura 1 (misure in metri).

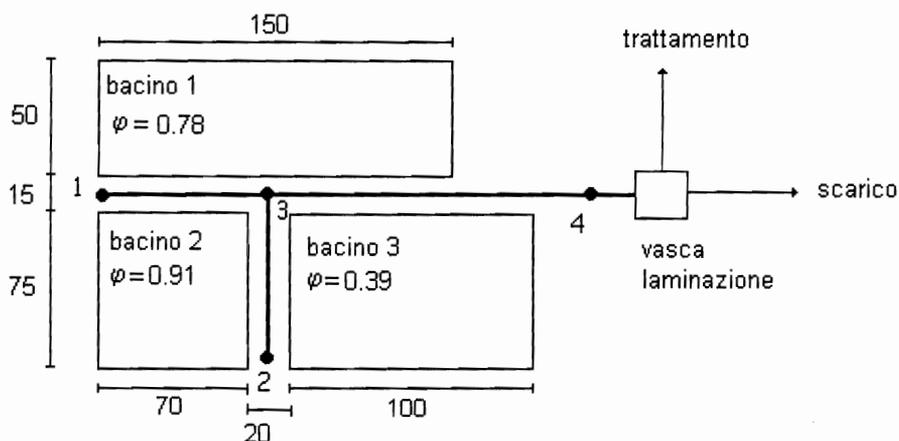
Le quote del terreno in corrispondenza dei 4 nodi principali sono:

nodo	1	2	3	4
m s.l.m	12.80	11.20	9.25	7.20

mentre i coefficienti di afflusso dei 3 bacini scolanti sono illustrati in figura.

L'elaborazione dei dati pluviometrici di una vicina stazione di misura ha fornito la seguente equazione di possibilità pluviometrica (h in mm, t in ore) $h = 21.42\theta^{0.34}$

Le acque raccolte dall'ultimo collettore vengono immesse in una vasca di laminazione che, tramite un opportuno manufatto di ripartizione, permette di inviare all'impianto di trattamento consortile le acque con portate fino a 9 volte quella nera media di tempo asciutto prima di essere recapitate nel corpo idrico ricettore.



Si richiede:

1. il dimensionamento dei collettori utilizzando il metodo cinematico (ipotizzando un tempo di accesso pari a 5 minuti ed assumendo una pendenza pari a quella del terreno);
2. il volume di invaso da assegnare alla vasca, ipotizzando uno scarico di fondo regolato in modo ottimale (ed assumendo un coefficiente udometrico delle acque nere pari a 1,12 l/s/ha);
3. il livello massimo raggiunto e la massima portata uscente dalla vasca a seguito dell'evento critico per l'ultimo collettore, ipotizzando un invaso prismatico avente superficie pari a 100 m² e lo scarico di fondo (del diametro di 20 cm) completamente aperto;

Per i dati non forniti esplicitamente, il candidato assuma dei valori opportuni in relazione al problema in esame.



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere

I sessione 2010

**SEZIONE A – LAUREA SPECIALISTICA
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Prova pratica

Tema n. 4

Si prenda in considerazione un impianto di comminuzione che debba trattare 600 tonnellate al giorno di un minerale di media durezza ($W_i = 16 \text{ kWh/sht}$). Sia uno stadio di comminuzione costituito da un Gyratory-Crusher di cui in Tabella 1 sono riportati i dati dell'alimentazione ed in Figura 1 viene rappresentato il modello matematico di riferimento, essendo note la matrice di selezione interna S , la matrice di rottura B e la matrice di classificazione C .

Tabella 1: Alimentazione del Gyratory-Crusher

Dimensioni (mm)		Feed (kg)
-120	+60	25
-60	+25	33
-25	+10	18
-10	+4	15
-4		12

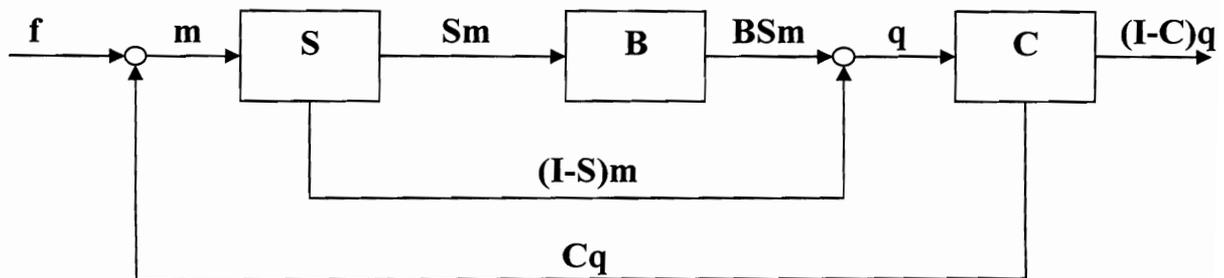


Figura 1: Modello matematico del Gyratory-Crusher

$$S = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.55 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.05 \end{vmatrix}$$

$$B = \begin{vmatrix} 0.45 & 0 & 0 & 0 \\ 0.20 & 0.45 & 0 & 0 \\ 0.15 & 0.20 & 0.45 & 0 \\ 0.10 & 0.15 & 0.20 & 0.45 \end{vmatrix}$$

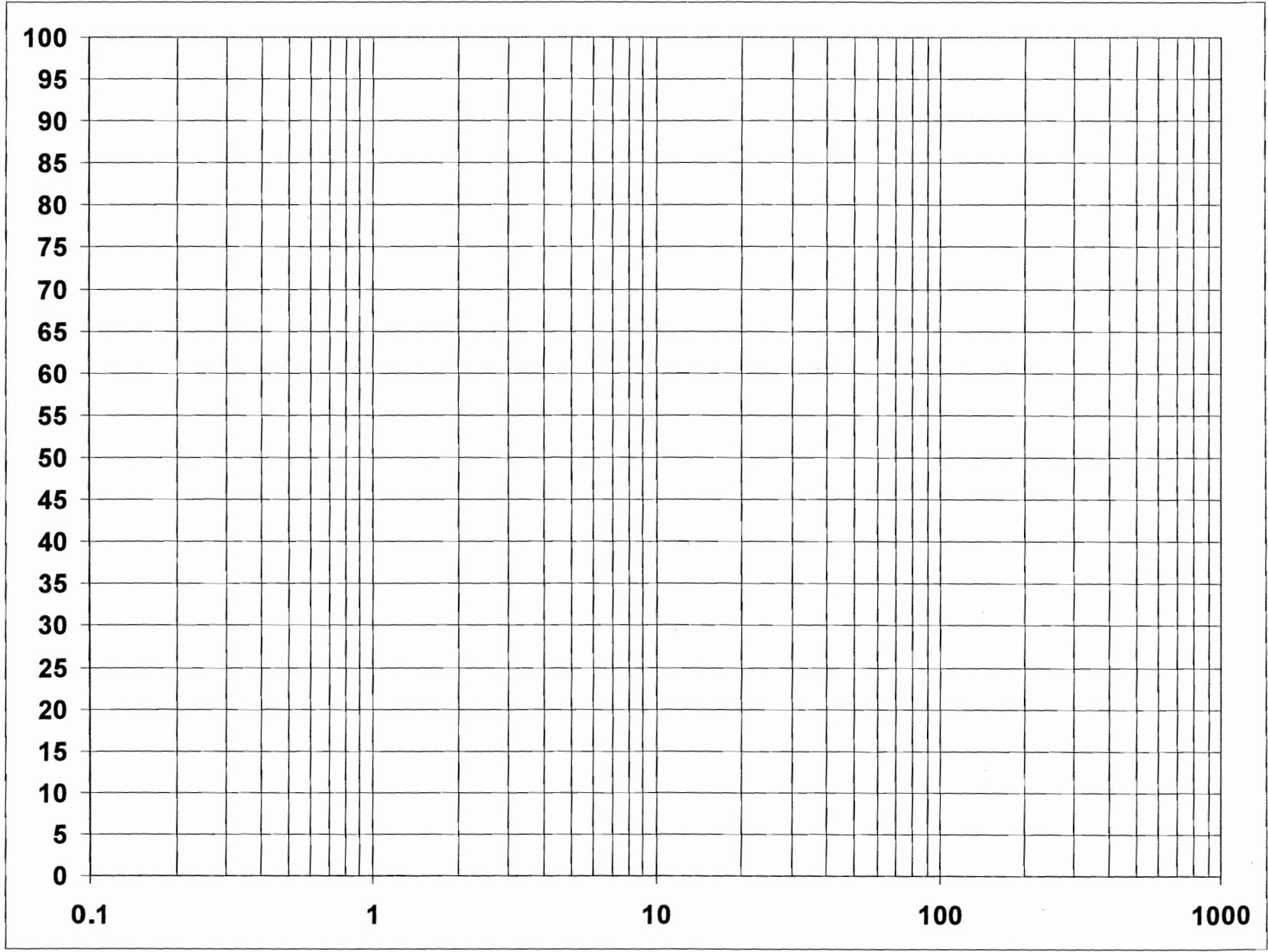
$$C = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.05 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.01 \end{vmatrix}$$

Si richiede al candidato di:

- Determinare la distribuzione granulometrica del prodotto dell'operazione di comminuzione, confrontandolo graficamente con l'alimentazione;
- Calcolare la potenza efficace richiesta dal Gyratory-Crusher dimensionandone il relativo impianto di messa a terra;
- Dimensionare il basamento di stoccaggio del materiale prodotto settimanalmente (5 giorni lavorativi).

E' lasciata al candidato piena facoltà di scelta relativamente a tutti quei parametri ed a quelle grandezze non espressamente specificate necessarie per la corretta risoluzione del compito.





Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere

I sessione 2010

SEZIONE A – LAUREA SPECIALISTICA SETTORE CIVILE-AMBIENTALE

**Ingegneria per l'ambiente e il territorio; Ingegneria dell'Ambiente per lo
Sviluppo Sostenibile**

IV Prova scritta

Tema n. 1

Si consideri un impianto di trattamento delle acque reflue di tipo esclusivamente civile, asservito ad un centro urbano avente una popolazione equivalente di 100.000 abitanti, con scarico finale in area sensibile. Assumendo a base delle progettazioni i dati riportati nel seguito, si dimensionino i trattamenti secondari e terziari della linea acque dell'impianto stesso affinché lo scarico sia conforme alla normativa vigente:

Produzione pro capite di $BOD_5 = 60 \text{ g/ab*d}$

Produzione pro capite di $COD = 120 \text{ g/ab*d}$

Produzione pro capite di $SST = 90 \text{ g/ab*d}$

Produzione pro capite di $N-NH_3 = 60 \text{ g/ab*d}$

Il candidato assuma a sua discrezione, ulteriori dati che ritiene utili ai fini della progettazione, motivando le scelte.

Il candidato fornisca rappresenti graficamente lo schema di processo della linea di trattamento dei fanghi di supero, indicandone gli aspetti principali connessi alla progettazione e alla gestione.



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Facoltà di Ingegneria

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

I sessione 2010

Sezione A – Laurea Specialistica – Settore civile e ambientale

Prova pratica per la classe 38/S Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio

TEMA N. 2

Nell'ambito di una serie di lavori per la sistemazione montana di un tratto di torrente, è da progettare una serie di briglie per il controllo dell'erosione dell'alveo e la stabilizzazione dei versanti.

L'elaborazione statistico-probabilistica dei dati pluviometrici di una vicina stazione di misura ha fornito la seguente curva di possibilità pluviometrica, con tempo di ritorno pari a 50 anni (con h in mm e t in ore): $h=38,41t^{0.32}$.

Il candidato proceda al dimensionamento della briglia di valle, sapendo che il bacino ad essa afferente presenta le seguenti caratteristiche:

- Superficie: $8,5 \text{ km}^2$;
- Lunghezza asta principale: $3,25 \text{ km}$;
- Altitudine media: 785 m s.m.m. ;
- Quota sezione di chiusura: 725 m s.m.m. ;

e che il materiale d'alveo è così caratterizzato:

- Diametro: $d_{90} = 12 \text{ cm}$;
- peso specifico: $\gamma = 27500 \text{ N/m}^3$;
- angolo di attrito: $\varphi = 30^\circ$;
- porosità: $n = 0.32$.

Si chiede:

1. la determinazione della pendenza di progetto;
2. il dimensionamento idraulico della gaveta;
3. il dimensionamento statico;
4. la rappresentazione grafica della planimetria e di alcune sezioni dell'opera.

Il candidato completi i dati forniti con tutti quelli che ritiene opportuni motivandone brevemente la necessità e la scelta dei valori corrispondenti.





Sezione A – Laurea Specialistica – Settore civile e ambientale

Prova pratica per la classe 38/S Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio

TEMA N. 3

L'urbanizzazione primaria di una nuova lottizzazione residenziale prevede il progetto preliminare del sistema di smaltimento delle sole acque meteoriche come mostrato in Figura 1 (misure in metri).

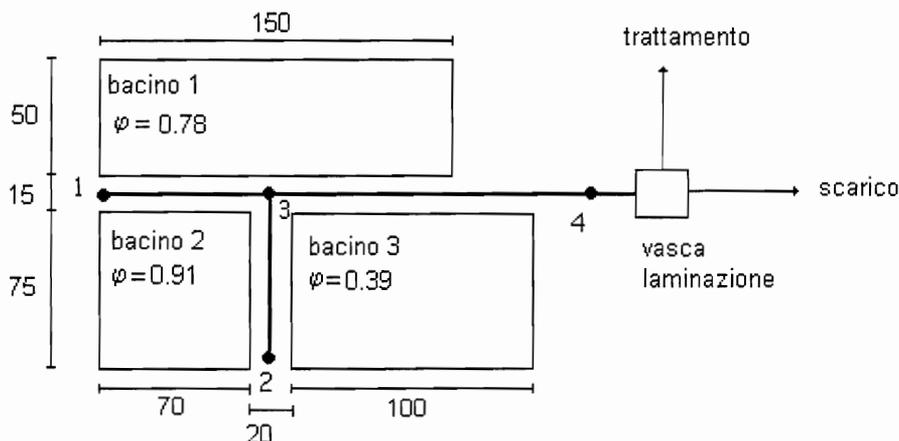
Le quote del terreno in corrispondenza dei 4 nodi principali sono:

nodo	1	2	3	4
<i>m s.l.m</i>	12.80	11.20	9.25	7.20

mentre i coefficienti di afflusso dei 3 bacini scolanti sono illustrati in figura.

L'elaborazione dei dati pluviometrici di una vicina stazione di misura ha fornito la seguente equazione di possibilità pluviometrica (h in mm, t in ore) $h = 21.42\theta^{0.34}$

Le acque raccolte dall'ultimo collettore vengono immesse in una vasca di laminazione che, tramite un opportuno manufatto di ripartizione, permette di inviare all'impianto di trattamento consortile le acque con portate fino a 9 volte quella nera media di tempo asciutto prima di essere recapitate nel corpo idrico ricettore.



Si richiede:

1. il dimensionamento dei collettori utilizzando il metodo cinematico (ipotizzando un tempo di accesso pari a 5 minuti ed assumendo una pendenza pari a quella del terreno);
2. il volume di invaso da assegnare alla vasca, ipotizzando uno scarico di fondo regolato in modo ottimale (ed assumendo un coefficiente udometrico delle acque nere pari a 1,12 l/s/ha);
3. il livello massimo raggiunto e la massima portata uscente dalla vasca a seguito dell'evento critico per l'ultimo collettore, ipotizzando un invaso prismatico avente superficie pari a 100 m² e lo scarico di fondo (del diametro di 20 cm) completamente aperto;

Per i dati non forniti esplicitamente, il candidato assuma dei valori opportuni in relazione al problema in esame.



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere

I sessione 2010

**SEZIONE A – LAUREA SPECIALISTICA
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE**

Prova pratica

Tema n. 4

Si prenda in considerazione un impianto di comminuzione che debba trattare 600 tonnellate al giorno di un minerale di media durezza ($W_i = 16 \text{ kWh/sht}$). Sia uno stadio di comminuzione costituito da un Gyratory-Crusher di cui in Tabella 1 sono riportati i dati dell'alimentazione ed in Figura 1 viene rappresentato il modello matematico di riferimento, essendo note la matrice di selezione interna S , la matrice di rottura B e la matrice di classificazione C .

Tabella 1: Alimentazione del Gyratory-Crusher

Dimensioni (mm)		Feed (kg)
-120	+60	25
-60	+25	33
-25	+10	18
-10	+4	15
-4		12

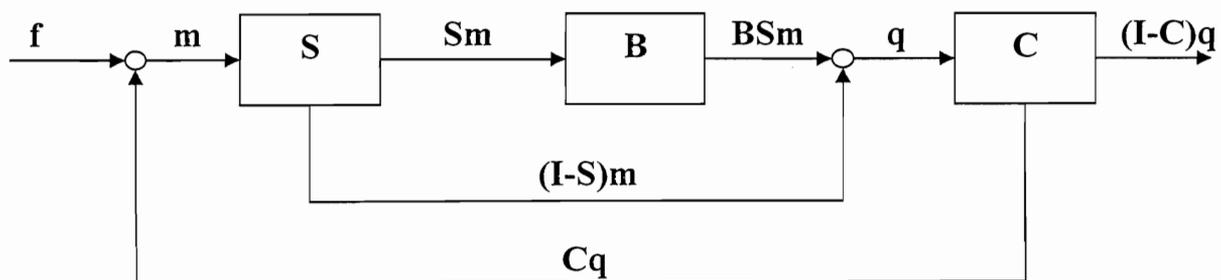


Figura 1: Modello matematico del Gyratory-Crusher

$$S = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.55 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.05 \end{vmatrix}$$

$$B = \begin{vmatrix} 0.45 & 0 & 0 & 0 \\ 0.20 & 0.45 & 0 & 0 \\ 0.15 & 0.20 & 0.45 & 0 \\ 0.10 & 0.15 & 0.20 & 0.45 \end{vmatrix}$$

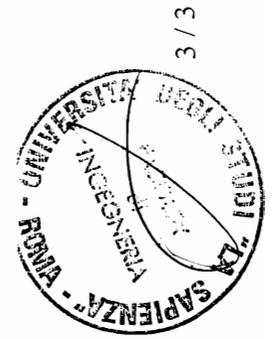
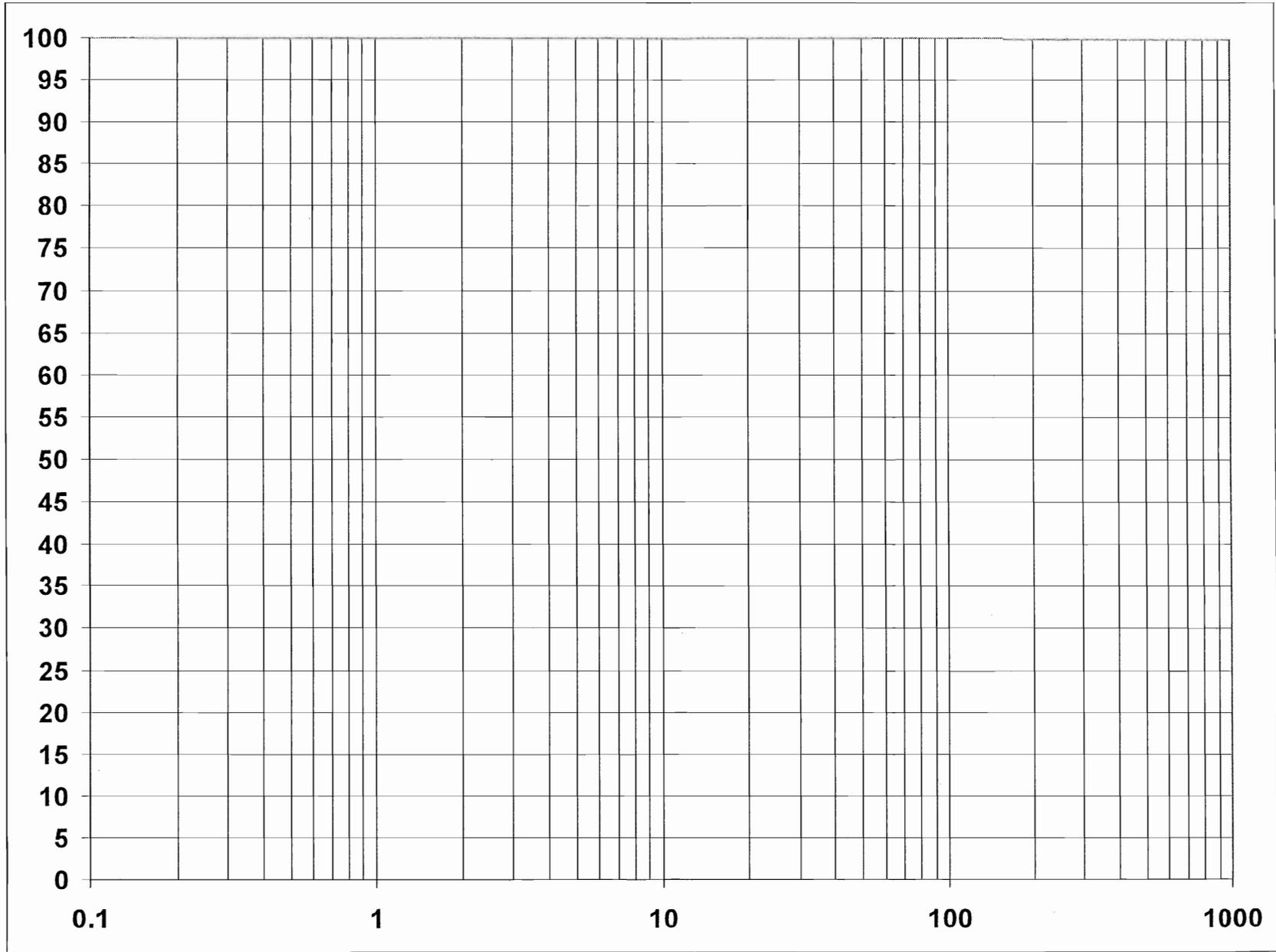
$$C = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.05 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.01 \end{vmatrix}$$

Si richiede al candidato di:

- Determinare la distribuzione granulometrica del prodotto dell'operazione di comminuzione, confrontandolo graficamente con l'alimentazione;
- Calcolare la potenza efficace richiesta dal Gyratory-Crusher dimensionandone il relativo impianto di messa a terra;
- Dimensionare il basamento di stoccaggio del materiale prodotto settimanalmente (5 giorni lavorativi).

E' lasciata al candidato piena facoltà di scelta relativamente a tutti quei parametri ed a quelle grandezze non espressamente specificate necessarie per la corretta risoluzione del compito.







Università degli Studi di Roma “La Sapienza”

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere

I sessione 2010

SEZIONE A – LAUREA SPECIALISTICA SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Prova pratica per la classe 28/S Ingegneria Civile

Ingegneria dei Sistemi di Trasporto

Prestazioni e dimensionamento di un sistema di trasporto

Una linea tramviaria urbana utilizza veicoli articolati a tre casse in semplice composizione.

Si richiede:

- il dimensionamento del servizio per una assegnata domanda di punta;
- il dimensionamento del parco del materiale rotabile;
- il consumo orario in sottostazione (per 1 h di servizio della linea);
- di illustrare graficamente le prestazioni del veicolo sulla tratta tipo.

Caratteristiche di un veicolo tramviario articolato a tre casse		
Tara del tram	30,4	t
Percentuale delle masse rotanti del tram rispetto alla tara	10	%
Passeggeri totali	183	
Massa del passeggero	75	kg
Resistenza specifica al moto del tram in piano e rettilineo (velocità V in [km/h])	2 + $2,8(V/100)^2$	N/kN
Forza di trazione massima al cerchione in avviamento per $0 \leq V \leq V_0$	58	kN
Potenza di trazione oraria al cerchione per $V_0 \leq V \leq V_{max}$	435	kW
Decelerazione del tram per $0 \leq V \leq V_{max}$	0,8	m/s ²
Rendimento medio della trasmissione di energia ruote-pantografo	0,87	
Potenza media al pantografo assorbita dai servizi ausiliari	50	kW
Caratteristiche della linea		
Distanza media fra le fermate	0,6	km
Velocità massima	70	km/h
Lunghezza della linea	12	km
Rendimento medio della trasmissione di energia elettrica dalla sottostazione al pantografo	0,90	
Caratteristiche dell'esercizio		
Tempo di sosta alle fermate	20	secondi
Tempo minimo totale di sosta a ciascun capolinea	5	minuti
Domanda di trasporto sulla tratta più carica	2100	Pass/h

ESAMI DI STATO - I° 2010

SETTORE CIVILE AMBIENTALE IS INGEGNERIA CIVILE PROVA PRATICA

Si deve realizzare una struttura di calcestruzzo armato nel comune di Reggio Calabria, a circa 500 metri dalla costa, secondo lo schema riportato in figura.

la tessitura delle travi indicata, nonché le dimensioni degli elementi strutturali sono del tutto indicative, possono comunque essere variate per esigenze strutturali.

Restano fissati il numero dei pilastri e la loro posizione, nonché le dimensioni dell'opera indicate.

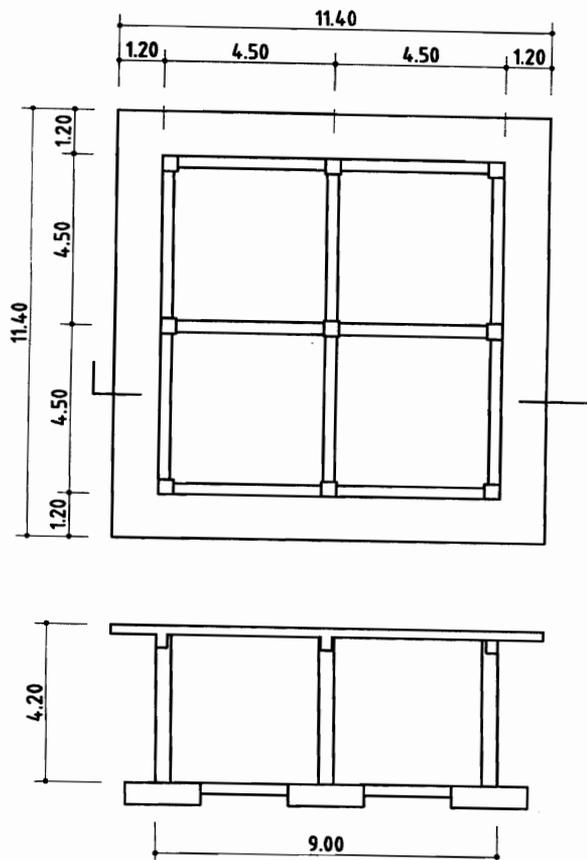
Nel calcolo adottare un'azione permanente non strutturale $g_2 = 2.50 \text{ kN/m}^2$ e un'azione variabile $q = 4.00 \text{ kN/m}^2$ sull'intero orizzontamento di copertura, nonché prevedere la presenza di un parapetto lungo tutto il perimetro dell'orizzontamento, del peso di 2.50 kN/m

Materiali a scelta del candidato

Caratteristiche del terreno: $c = 0$; $\varphi = 35^\circ$; falda assente.

Nel calcolo delle sollecitazioni possono essere utilizzati metodi speditivi di valutazione purché adeguatamente giustificati.

Si richiede esclusivamente la progettazione di una trave e di un pilastro a scelta del candidato



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

	SLV
	0.270 g
	2.414
	0.362 s
	1.309
	1.469
	1.000
	1.000

Parametri dipendenti

	1.309
	1.000
	0.177 s
	0.531 s
	2.679 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	0.000	0.353
T_B ←		
T_C ←		
	0.633	0.715
	0.736	0.616
	0.838	0.540
	0.940	0.482
	1.043	0.434
	1.145	0.396
	1.247	0.363
	1.349	0.336
	1.452	0.312
	1.554	0.291
	1.656	0.273
	1.759	0.258
	1.861	0.243
	1.963	0.231
	2.065	0.219
	2.168	0.209
	2.270	0.200
	2.372	0.191
	2.475	0.183
	2.577	0.176
T_D ←		
	2.742	0.161
	2.805	0.154
	2.868	0.148
	2.931	0.141
	2.994	0.135
	3.057	0.130
	3.119	0.125
	3.182	0.120
	3.245	0.115
	3.308	0.111
	3.371	0.107
	3.434	0.103
	3.497	0.099
	3.560	0.096
	3.623	0.092
	3.686	0.089
	3.748	0.086
	3.811	0.084
	3.874	0.081
	3.937	0.078
	4.000	0.076

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dell



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLD

Parametri indipendenti

	SLD
	0.090 g
	2.285
	0.289 s
	1.500
	1.581
	1.000
	1.000

Parametri dipendenti

	1.500
	1.000
	0.152 s
	0.457 s
	1.960 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	0.000	0.135
T_B ←		
T_C ←		
	0.529	0.267
	0.600	0.235
	0.672	0.210
	0.744	0.190
	0.815	0.173
	0.887	0.159
	0.958	0.147
	1.030	0.137
	1.101	0.128
	1.173	0.120
	1.245	0.113
	1.316	0.107
	1.388	0.102
	1.459	0.097
	1.531	0.092
	1.602	0.088
	1.674	0.084
	1.745	0.081
	1.817	0.078
	1.889	0.075
T_D ←		
	2.057	0.065
	2.154	0.060
	2.252	0.055
	2.349	0.050
	2.446	0.046
	2.543	0.043
	2.640	0.040
	2.737	0.037
	2.834	0.034
	2.932	0.032
	3.029	0.030
	3.126	0.028
	3.223	0.027
	3.320	0.025
	3.417	0.024
	3.514	0.022
	3.611	0.021
	3.709	0.020
	3.806	0.019
	3.903	0.018
	4.000	0.017

La verifica dell' idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dell



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Facoltà di Ingegneria

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

I sessione 2010

Sezione A – Laurea Specialistica – Settore civile e ambientale

Prova pratica per la classe 28/S - Ingegneria Civile

La sorgente S alimenta i tre centri abitati A, B e C di caratteristiche altimetriche e demografiche note (si ipotizzano andamenti lineari delle quote tra i diversi centri abitati ed il partitore).

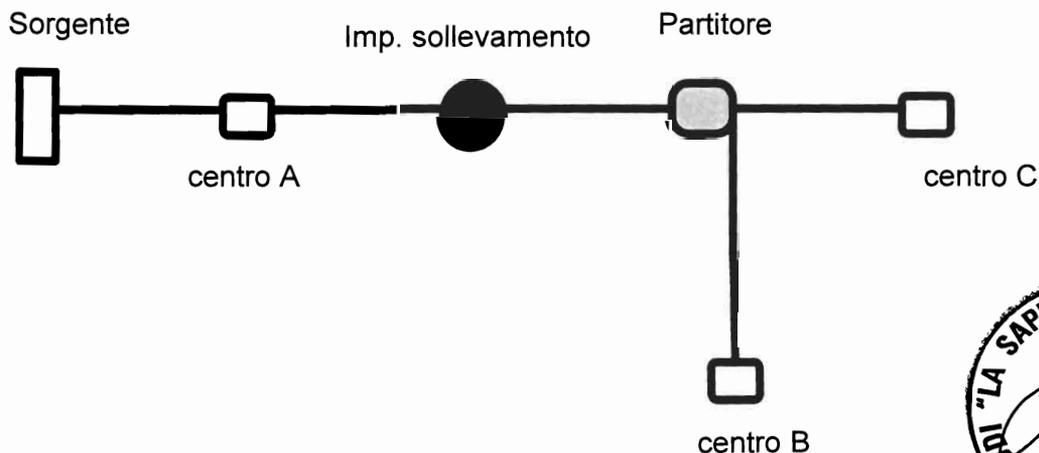
Dimensionare secondo criteri di massima economia la condotta di alimentazione, l'impianto di sollevamento, il partitore di portata (si traccino le scale di deflusso dei relativi stramazzi) ed i serbatoi di compenso dei tre centri.

Dopo averne individuato la localizzazione, dimensionare l'impianto di sollevamento, indicando le caratteristiche delle macchine operatrici impiegate.

Si provveda alla progettazione idraulica e strutturale del partitore, supposto semi-interrato, assumendo i seguenti parametri geotecnici per il terreno di fondazione: $\gamma = 1750 \text{ kg/m}^3$, $c = 0$, $\varphi = 32^\circ$ e falda a -1.5 m dal piano campagna.

- Sorgente: quota: 160 m.s.m.
- Centro A: quota: 145 m.s.m., 6.000 abitanti, $L_{SA} = 2.000 \text{ m}$
- Centro B: quota: 215 m.s.m., 10.000 abitanti, $L_{SB} = 10.000 \text{ m}$
- Centro C: quota: 265 m.s.m., 14.000 abitanti, $L_{SC} = 8.500 \text{ m}$
- Partitore P a pelo libero: quota: 290 m.s.m., $L_{SP} = 7.500 \text{ m}$
- Rendimento pompe 0.72
- Costo dell'energia € 0,16 / kWh
- Tasso di attualizzazione 4,0 %
- Costo delle condotte € 0,95 / kg
- Peso della tubazione $P_t = 250 D^{1.45}$
- Costo del serbatoio € 450,00 / m³

Il candidato completi ed integri i dati forniti con ogni dato ritenga opportuno, motivandone brevemente la necessità e la scelta dei valori attribuiti.



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Facoltà di Ingegneria

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

I sessione 2010

Sezione A – Laurea Specialistica – Settore civile e ambientale

Prova pratica per la classe 28/S Ingegneria Civile

TEMA N. 3

Progettare liberamente, nel rispetto del D.M. 19.04.2006, una rampa di tipo "semidiretto", appartenente ad una intersezione a livelli sfalsati tra due strade di Tipo A.

La rampa presenta le seguenti caratteristiche:

- senso unico di marcia (verso a piacere);
- assi delle strade di Tipo A: rettilinei ed incidenti (differenza azimutale pari a 14°);
- assi delle strade di Tipo A: perfettamente orizzontali e sfalsati altimetricamente di 8.20 m;
- velocità di progetto minima della rampa di collegamento pari a 55 km/h.

Si richiede:

1. la planimetria generale in scala a piacere del quadrante dell'intersezione.
2. la planimetria di tracciamento in scala a piacere, con il calcolo delle coordinate dei punti notevoli; a tal fine, si istituisca un sistema di riferimento cartesiano avente origine nel punto di intersezione dei due assi stradali, e l'asse x coincidente con l'asse di una delle due strade;
3. il profilo longitudinale della linea di margine della rampa di collegamento in scala 1/500-1/50;
4. una breve relazione illustrativa delle scelte di progetto adottate.





ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

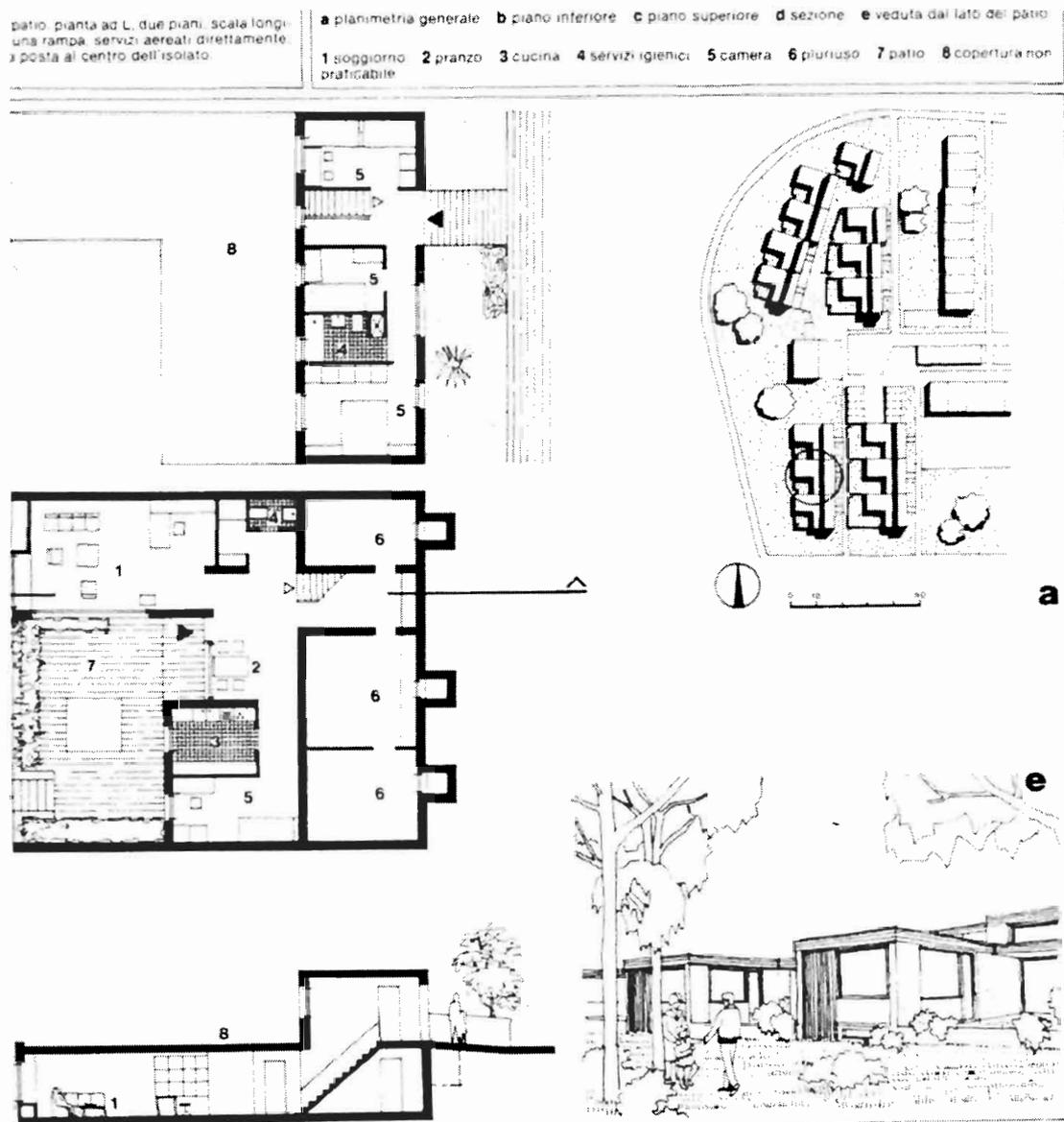
laurea specialistica in ing. delle costruzioni edili, ing. edile/architettura, architettura

anno 2010- sessione estiva quarta prova

Tema 2

Sulla base dello schema di progetto (rapp. 1:300) di seguito illustrato relativo ad un insieme di case unifamiliari a patio il candidato presenti una propria proposta di apparecchiatura costruttiva che comprenda:

1. significative tracce costruttive di pianta, sezione e prospetto in scala 1:20;
2. progetto delle chiusure orizzontali in conformità alla d.lgs.311/06;
3. progetto preliminare della struttura portante, escluse le fondazioni, e relativi disegni delle carpenterie in assenza di forze sismiche;
4. progetto esecutivo della scala interna in calcestruzzo armato.



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Facoltà di Ingegneria

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere
I sessione 2010

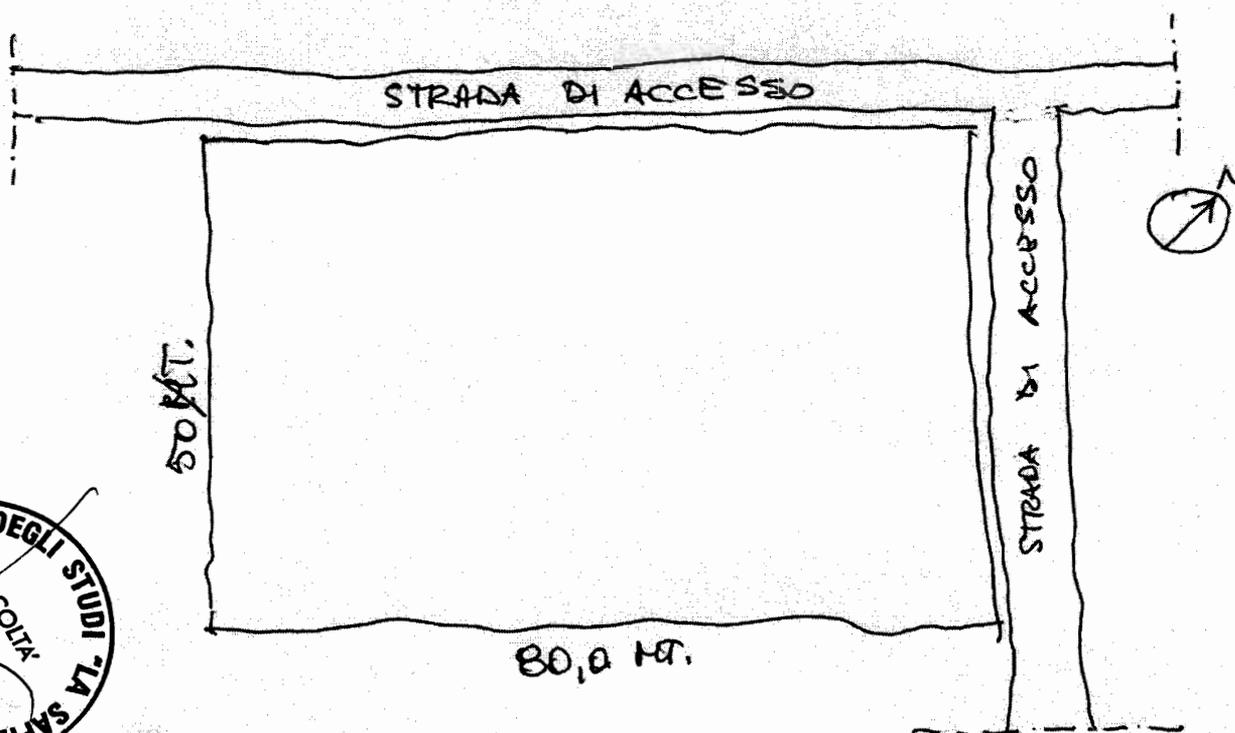
Sezione A – Laurea Specialistica – Settore civile e ambientale
Prova pratica per la classe 4/S

Ingegneria delle Costruzioni Edili

Nel lotto della planimetria allegata progettare una scuola materna di tre aule, completa degli ambienti e delle strutture di servizio previsti dalle normative vigenti.

Disegnare:

- planimetria in scala 1/500 con indicazione sommaria delle sistemazioni esterne;
- pianta contenente quotatura degli spazi interni e schema della struttura portante;
- prospetti principali (almeno 2) e 1 sezione significativa (longitudinale o trasversale), alla scala architettonica 1/100;
- trancia di sezione verticale con dettagli costruttivi delle chiusure verticali e orizzontali, in scala 1/20, con indicazione dei materiali e dei relativi spessori;
- impostazione della struttura portante, verifica di un elemento strutturale, in assenza di forze sismiche, disegno delle carpenterie del piano di copertura;
- computi metrici relativi a superficie coperta netta e lorda, cubatura, indici di copertura e fabbricazione fondiaria.



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Facoltà di Ingegneria

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere
I sessione 2010

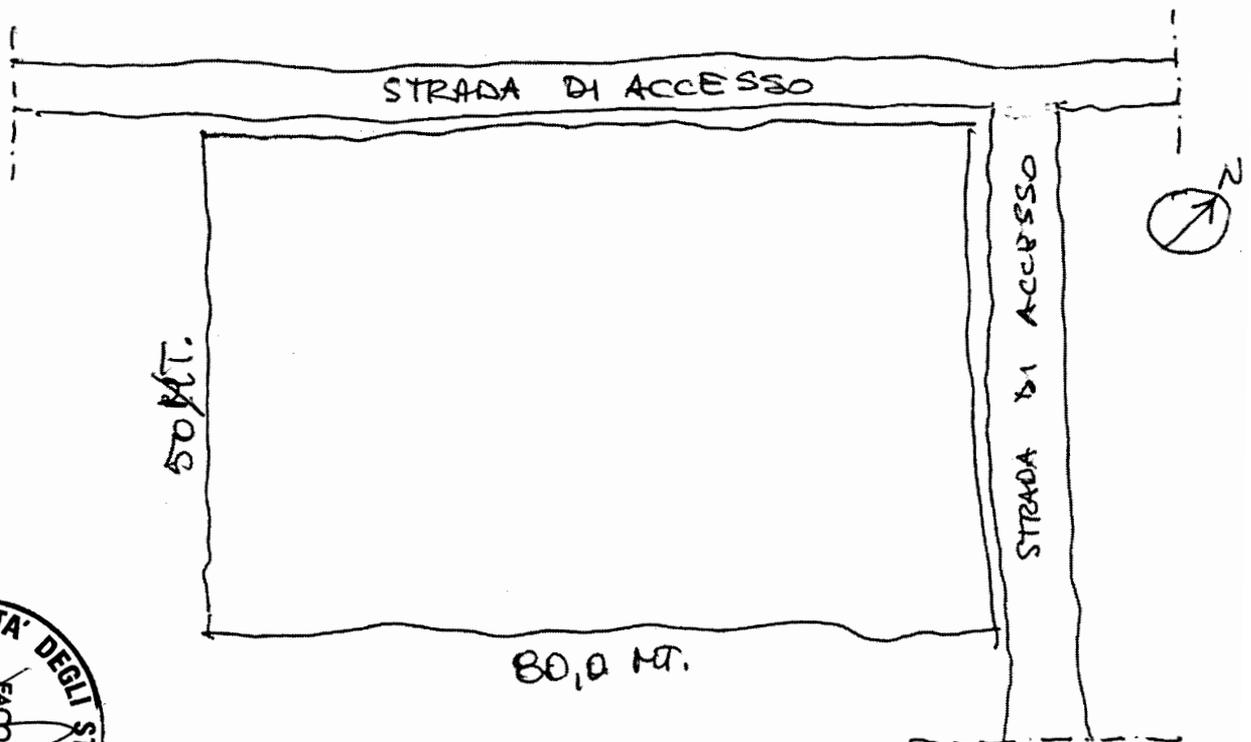
Sezione A – Laurea Specialistica – Settore civile e ambientale
Prova pratica per la classe 4/S

Ingegneria delle Costruzioni Edili

Nel lotto della planimetria allegata progettare una scuola materna di tre aule, completa degli ambienti e delle strutture di servizio previsti dalle normative vigenti.

Disegnare:

- planimetria in scala 1/500 con indicazione sommaria delle sistemazioni esterne;
- pianta contenente quotatura degli spazi interni e schema della struttura portante;
- prospetti principali (almeno 2) e 1 sezione significativa (longitudinale o trasversale), alla scala architettonica 1/100;
- trancia di sezione verticale con dettagli costruttivi delle chiusure verticali e orizzontali, in scala 1/20, con indicazione dei materiali e dei relativi spessori;
- impostazione della struttura portante, verifica di un elemento strutturale, in assenza di forze sismiche, disegno delle carpenterie del piano di copertura;
- computi metrici relativi a superficie coperta netta e lorda, cubatura, indici di copertura e fabbricazione fondiaria.



ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
 laurea specialistica in ing. delle costruzioni edili, ing. edile/architettura, architettura
 anno 2010- sessione estiva quarta prova

Tema 2

Sulla base dello schema di progetto (rapp. 1:300) di seguito illustrato relativo ad un insieme di case unifamiliari a patio il candidato presenti una propria proposta di apparecchiatura costruttiva che comprenda:

1. significative tracce costruttive di pianta, sezione e prospetto in scala 1:20;
2. progetto delle chiusure orizzontali in conformità alla d.lgs.311/06;
3. progetto preliminare della struttura portante, escluse le fondazioni, e relativi disegni delle carpenterie in assenza di forze sismiche;
4. progetto esecutivo della scala interna in calcestruzzo armato.

