Università della Calabria

*Esame di abilitazione all’esercizio della professione di Ingegnere*

I sessione – 12 settembre novembre 2014

Sez. A - Settore Civile e Ambientale

**Indirizzo edile/edile architettura**

Si elabori lo studio progettuale di massima di una casa in linea da realizzarsi in un lotto di forma rettangolare e dimensioni a scelta del candidato, localizzato in ambito urbano.

All’interno dell’organismo edilizio ispirato ai principi di architettura bioclimatica, sono richiesti, variamente assortiti, alloggi aventi dimensioni 50/60 mq, 90/100 mq, 120/140 mq.

Al candidato si suggerisce di produrre i seguenti elaborati:

* planimetria generale con organizzazione del lotto: accessi veicolari e pedonali, zone di sosta e di parcheggio, aree a verde (scala 1:500);
* Piante, prospetti e sezioni, a scelta del candidato, da cui si evincano chiaramente le caratteristiche architettoniche e le dimensioni dell’opera (scala 1:100);
* pianta di un alloggio in cui siano evidenti le caratteristiche del sistema ambientale (scala 1:50);
* Eventuali particolari costruttivi a scelta del candidato, utili a rappresentare nel dettaglio, in scala opportuna, le caratteristiche costruttive dell’edificio;
* Breve relazione che illustri i criteri progettuali dell’organismo edilizio.

**Indirizzo Geotecnica**

Si deve costruire un rilevato dello spessore di 2,1 m. sul quale verrà realizzata una pista aeroportuale della lunghezza di 3000 m. e della larghezza di 100 m. Il rilevato verrà costruito con materiali a grana grossa (sabbia e ghiaia) aventi le seguenti caratteristiche dopo il costipamento: =22 kN/m3 e ’=38°. Il terreno di fondazione è costituito da un deposito di limi dello spessore di 10 m che sovrasta una formazione di argille plioceniche fortemente preconsolidate. La falda ha pelo libero coincidente con il piano campagna. Dal banco di limi, alla profondità di 7 m. dal piano campagna, è stato prelevato un campione indisturbato di terreno sul quale sono state eseguite prove di identificazione ed una prova di compressione edometrica. Le prove di identificazione hanno fornito i seguenti valori: wP= 0.27 (limite di plasticità); wL= 0.54 (limite di plasticità); sat=19,5 kN/m3. La prova edometrica è stata condotta lasciando drenare il provino dalla faccia superiore ed inferiore. L’anello dell’edometro ha un’altezza di 2 cm e un diametro di 5,6 cm. I risultati della prova edometrica sono riportati nella tabella:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Pressione (k/cm2)** | | | | | | |
|  | 0,2 | 0,5 | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 |
| **t** | **H (cm)** | **H (cm)** | **H (cm)** | **H (cm)** | **H (cm)** | **H (cm)** | **H (cm)** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5’’ | 0,0045 | 0,0115 | 0,0065 | 0,0180 | 0,0100 | 0,0110 | 0,0120 |
| 10’’ | 0,0050 | 0,0125 | 0,0075 | 0,0200 | 0,0120 | 0,0135 | 0,0160 |
| 20’’ | 0,0055 | 0,0130 | 0,0090 | 0,0215 | 0,0150 | 0,0170 | 0,0200 |
| 30’’ | 0,0060 | 0,0140 | 0,0100 | 0,0230 | 0,0170 | 0,0190 | 0,0230 |
| 1’ | 0,0065 | 0,0155 | 0,0120 | 0,0270 | 0,0220 | 0,0250 | 0,0300 |
| 2’ | 0,0070 | 0,0170 | 0,0140 | 0,0325 | 0,0280 | 0,0310 | 0,0370 |
| 4’ | 0,0095 | 0,0195 | 0,0170 | 0,0385 | 0,0340 | 0,0360 | 0,0430 |
| 8’ | 0,0105 | 0,0215 | 0,0195 | 0,0435 | 0,0390 | 0,0410 | 0,0470 |
| 15’ | 0,0115 | 0,0225 | 0,0215 | 0,0470 | 0,0420 | 0,0430 | 0,0500 |
| 30’ | 0,0125 | 0,0240 | 0,0230 | 0,0495 | 0,0450 | 0,0460 | 0,0520 |
| 1 h | 0,0130 | 0,0245 | 0,0245 | 0,0515 | 0,0470 | 0,0480 | 0,0540 |
| 2 h | 0,0135 | 0,0255 | 0,0260 | 0,0530 | 0,0490 | 0,0500 | 0,0570 |
| 4 h | 0,0140 | 0,0265 | 0,0275 | 0,0550 | 0,0510 | 0,0520 | 0,0590 |
| 8 h | 0,0150 | 0,0275 | 0,0285 | 0,0575 | 0,0540 | 0,0550 | 0,0620 |
| 24 h | 0,0155 | 0,0285 | 0,0300 | 0,0590 | 0,0570 | 0,0570 | 0,0640 |

Si prevede l’esecuzione delle sovrastrutture della pista dopo 15 mesi dalla posa in opera del rilevato. Si richiede che il 80% dei cedimenti si verifichi prima della costruzione delle sovrastrutture stesse. Qualora tale circostanza non sia verificata si progettino gli interventi necessari affinché tale condizione sia rispettata. Il candidato è libero di assumere eventuali dati mancanti, giustificando le scelte adottate. Il candidato illustri in una relazione tecnica le procedure di calcolo utilizzate, le relative elaborazioni, le ipotesi e le scelte progettuali assunte. All’interno della relazione tecnica dovranno inoltre essere inseriti il computo metrico e tutte le prescrizioni di dettaglio per una esecuzione a perfetta regola d’arte dell’intervento progettato.

Possono inoltre essere utili le seguenti relazioni:





  

**Indirizzo Idraulica**

Si consideri un bacino urbano con estensione pari a 128 ettari. Si dimensioni quindi una rete di drenaggio per acque piovane utilizzando:

* il metodo della corrivazione;
* Il metodo dell’invaso;

Si tenga presente che dall’analisi della morfologia del terreno urbano e stradale è stato individuato il seguente percorso in figura :



Dati:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Collettore** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Superficie relativa ad ogni collettore | **S** (Ha) | 4,09 | 2,548 | 6,796 | 2,768 | 11,682 | 7,378 | 14,45 | 3,452 | 34,058 | 40,812 |
| Percentuale di superficie impermeabile | **IMP** | 0,83 | 0,8 | 0,813 | 0,85 | 0,823 | 0,78 | 0,765 | 0,7 | 0,796 | 0,747 |
| Lunghezza di ogni collettore | **L** (m) | 287 | 214 | 79 | 330 | 170 | 239 | 266 | 561 | 302 | 524 |
| Pendenza diogni collettore | **i** | 0,01 | 0,004 | 0,004 | 0,015 | 0,008 | 0,002 | 0,003 | 0,02 | 0,003 | 0,003 |
| Coefficiente di Gaukler-Strickler | **k** (m^(1/3)/s) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |

**Indirizzo strutture**

Si elabori il progetto strutturale dell’edificio rappresentato nella figura seguente:



Si realizzino le strutture portanti in cemento armato. Si assuma che l’edificio sia costituito da una ripetizione di telai posti ad un interasse *i=4.0 m*. Il progetto va effettuato considerando le azioni da normativa previste per la zona di Cosenza. Si adotti un terreno di fondazione del tipo sabbio-ghiaioso con peso specifico *t=18.00 kN/m3* ed angolo di attrito interno *=35°.*

Il candidato fornisca:

1. Dettagliata relazione di calcolo, contenente una descrizione esauriente dell’opera, dei materiali e dei carichi, evidenziando le ipotesi ed i metodi di calcolo, le normative adottate e le verifiche di resistenza che si ritengono necessarie;
2. Pianta, prospetti e sezioni;
3. Disegni esecutivi dei principali elementi strutturali e dei particolari costruttivi.

Ogni altro dato che si ritiene utile può essere assunto dal candidato

**Indirizzo Trasporti**

Una città si estende, in direzione Nord-Sud, per circa 3,2 km; in asse all’insediamento è presente un ampio viale rettilineo, a più corsie, idoneo alla realizzazione di una linea di trasporto collettivo.

La città è divisa in 6 zone di traffico, aventi ciascuna la estensione, in senso longitudinale, riportata in tabella 1; in senso trasversale le zone sono ampie 500 m.

In tabella 2 è riportata la matrice origine-destinazione degli spostamenti su trasporto collettivo tra le diverse zone tra le ore 7 e le ore 21. La domanda presenta n. 3 ore di punta (8-9, 13-14, 18-19) e N. 11 ore di morbida. Si assume che nelle tre ore di punta la domanda costante, e sia pari ad 1,5 volte la domanda nelle ore di morbida, e che anche nelle ore di morbida la domanda sia costante; si assume che la domanda, all’interno delle singole ore, sia distribuita in modo uniforme. La domanda di trasporto si assume rigida.

Tabella n. 1. Estensione delle zone di traffico in senso Nord – Sud (metri).



Tabella N. 2. Matrice Origine/Destinazione degli spostamenti sui modi collettivi.



Il candidato progetti una linea di trasporto collettivo, ubicata in direzione Nord-Sud in asse all’insediamento, in grado di servire la domanda di trasporto assegnata.

Il candidato individui, a suo giudizio, le tariffe, i costi di investimento e di esercizio del sistema, e calcoli gli usuali indicatori di costo e prestazione, su base giornaliera e su base annuale.

Si considerino almeno due opzioni progettuali (bus e tram).

**Ambiente**

Il candidato progetti una piattaforma depurativa per il trattamento dei reflui urbani convogliati da una fognatura nera a servizio di una comunità 223000 AE. Si adotti lo schema classico con digestione anaerobica e post ispessimento dei fanghi. Per il dimensionamento delle fasi di trattamento si assumano i seguenti carichi specifici per il carico idraulico, la sostanza organica ed i solidi sospesi:

CIS=250 L/(AEd);

COS = 60 gBOD5/(AE d);

CSTS = 60 gSST/(AE d).

Si illustrino le scelte progettuali effettuate e si rediga lo schema di flusso del processo sia della linea liquami che della linea fanghi.