

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
Settore Civile e Ambientale
II Sessione - Prova Pratica del 20 Febbraio 2012
Ingegnere JUNIOR

Traccia A

Si consideri un muro di sostegno a gravità, in calcestruzzo non armato, con le seguenti dimensioni: altezza 300 cm, coronamento 60 cm, base 250 cm, con paramento interno verticale. A tergo del muro è stato posto un terreno di riempimento sabbioso, con angolo di resistenza a taglio $\varphi' = 34^\circ$ e peso dell'unità di volume $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$. Il terrapieno non ospita falda ed è interessato da un sovraccarico uniformemente distribuito pari a 20 kPa.

Il terreno di fondazione del muro è un'argilla normalconsolidata, con indice di compressione pari a 0.390, angolo di resistenza a taglio $\varphi' = 25^\circ$ e peso dell'unità di volume totale del terreno saturo $\gamma = 20.5 \text{ kN/m}^3$. La superficie libera della falda coincide con il piano campagna.

Assumendo liberamente tutti gli altri parametri geotecnici necessari, calcolare la spinta del terrapieno sul muro, i momenti "ribaltanti", i momenti stabilizzanti, la capacità portante del sistema fondazione-terreno limitatamente alla condizione di lungo termine, i cedimenti scontati dal terreno sotto il carico derivante dal muro.

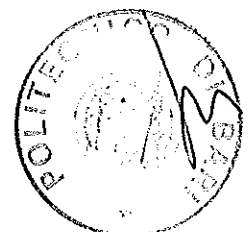
Traccia B

Con riferimento ad una sezione stradale tipo A (autostrada ambito extraurbano) a doppia carreggiata, due corsie per senso di marcia, il candidato, dopo aver disegnato le sezioni trasversali tipo, sulla base della normativa vigente, calcoli (assumendo eventuali dati mancanti):

- la distanza di visibilità per l'arresto,
- la distanza di visibilità per il sorpasso,
- il valore del minimo raggio planimetrico.

Dimensioni e disegni un raccordo verticale di collegamento tra due livellette caratterizzate dalle pendenze longitudinali: $i_1 = 1,5\%$ in salita e $i_2 = 1,6\%$ in discesa, ne tracci per punti il profilo secondo la curva imposta dalla normativa.

Infine, utilizzando gli abachi della normativa, verifichi la visuale libera offerta dal raccordo verticale.

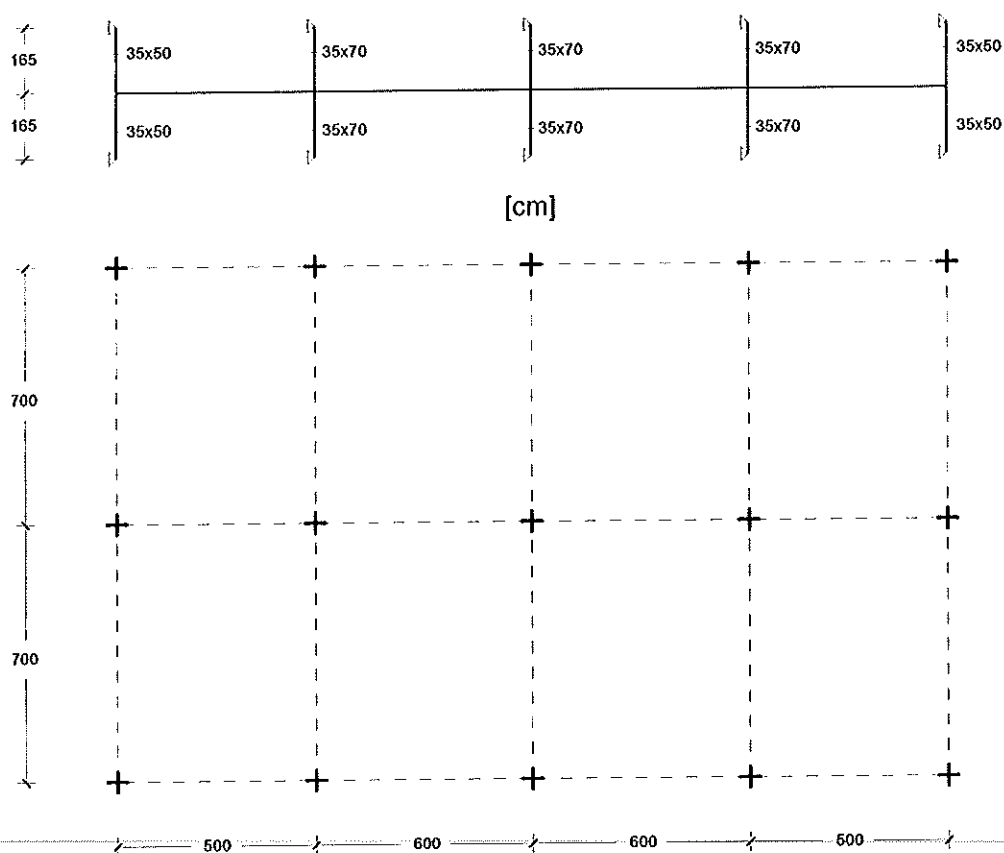


Traccia C

Progettare agli SLU la "trave a spessore" di spina di un impalcato intermedio di un edificio per uffici (Cat. B2) rappresentato in figura. Si assegnano i seguenti dati:

- ambiente ordinario
- solaio in latero cemento $H=30+5=35$ cm
- calcestruzzo di classe non inferiore a C28/35
- acciaio di qualità B450C.

Si richiede il dimensionamento della trave, la progettazione dell'armatura e le verifiche a flessione e a taglio relative alle sezioni maggiormente sollecitate.



Traccia D

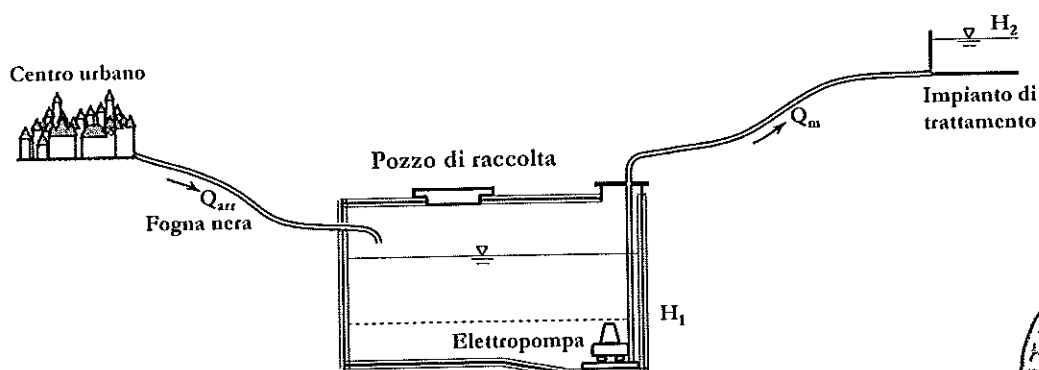
Il pozzo di raccolta, schematizzato in figura, è a servizio di un centro urbano di 2500 abitanti, dotato di un impianto di trattamento delle acque reflue. Avendo assegnato una dotazione idrica giornaliera (mediata sull'anno, secondo le più recenti previsioni del P.R.G. degli acquedotti) di 350 l/ab/giorno (litri/abitante/giorno) e un coefficiente di punta giornaliero per il giorno di massimo consumo pari a 2.5, si effettui il dimensionamento idraulico dell'impianto di sollevamento del sistema fognario, spiegando cosa si intende per:

- 1) Il volume utile del pozzo di raccolta;
- 2) La portata nell'ora di punta Q_p ;
- 3) La possibilità di maggiori afflussi di origine meteorica, Q_{aff} ;
- 4) Il tempo di sedimentazione del liquame, T_s ;
- 5) La frequenza degli avviamenti delle pompe, f ;
- 6) La velocità di scorrimento nella tubazione di mandata, V ;

Per valutare la portata massima in arrivo alla vasca (pozzo) di accumulo, Q_{arr} , si ipotizzi un coefficiente di riduzione per perdite pari a 0,80 e un coefficiente di possibilità di maggiori afflussi di origine meteorica pari a 1.1. Invece, per valutare la portata di progetto della pompa, Q_m , si ipotizzi un tempo di riempimento e svuotamento della vasca pari a 15mn e a 10mn, rispettivamente. Il candidato utilizzi i dati disponibili nella Tabella 1, o, in alternativa, altre formule di utilizzo pratico.

Tabella 1. Dati necessari per il progetto

Carico piezometrico H_2 (m)	100
Carico piezometrico H_1 (m)	80
Lunghezza condotta - L (m)	1500
Scabrezza equivalente - ϵ (mm)	0.02
Costo energia - C_e (€/kWh)	0.13
Costo unitario tubazioni - C_c (€/m) (D in mm)	$\alpha D^{\beta} = 0.0314 \cdot D^{1.415}$
Numero ore di funzionamento annue - N (ore)	3504
Rendimento della pompa	0.8
Tasso di ammortamento - r	0.06
Lista dei possibili diametri commerciali (mm)	50 - 75 - 100 - 125 - 150 - 200 - 250 - 300



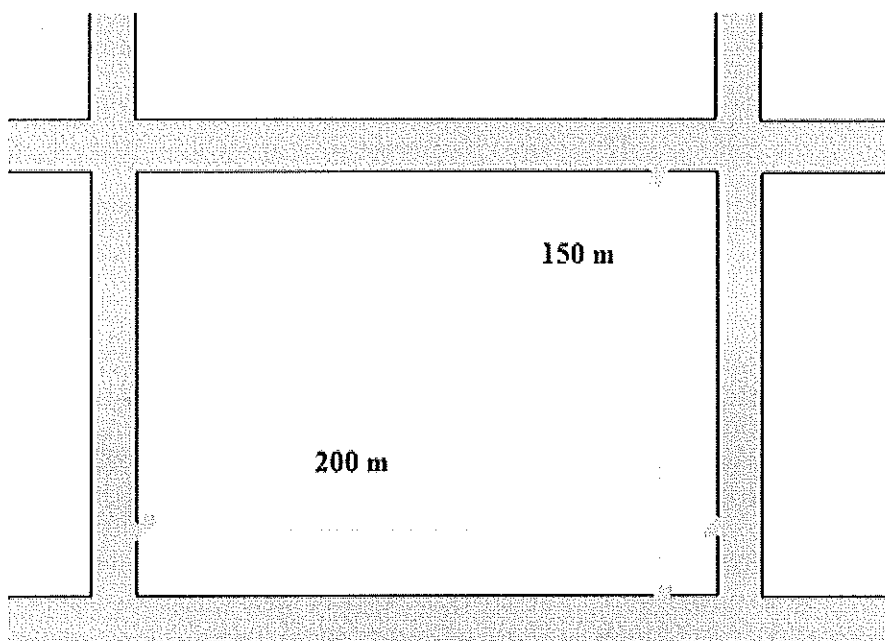
Traccia E

Si progettano la disposizione piano volumetrica nella maglia descritta a seguire.

L'ambito ricade in un contesto urbano di nuova formazione, secondo le definizioni del Documento regionale di Assetto Generale. Il vigente Piano urbanistico generale prevede un indice di edificabilità territoriale di 1 mc/mq, un numero massimo di 4 piani, un rapporto di copertura massimo del 50%.

Il candidato nella relazione illustrativa:

- individui conseguentemente le tipologie da utilizzare,
- argomenta le scelte sugli standards urbanistici;
- realizza il planivolumetrico in scala 1:1000 o 1:2000, accompagnato da profili e sezioni stradali, e ulteriori particolari ritenuti opportuni per spiegare la fruizione della viabilità e dei parcheggi.



Traccia F

Su un lotto destinato ad edilizia residenziale estensiva di circa mq. 2000 si progetti un complesso di 4 edifici residenziali a schiera simplex (1 piano fuori terra), ciascuno su un lotto di circa mq. 300. Le singole unità abitative dovranno avere una superficie netta di circa mq. 70, per quattro posti letto. Il complesso dovrà prevedere anche un'area attrezzata, esterna ai singoli lotti, per utilizzo collettivo dei residenti (ad esempio parcheggi, verde attrezzato o altro).

La progettazione dovrà essere orientata a criteri di sostenibilità ambientale.

Elaborati richiesti:

- Planimetria generale in scala 1:200
- Pianta quotata ed arredata delle unità abitative in scala 1:100
- Prospetti e almeno una sezione significativa in scala 1:100
- Schema dell'organizzazione strutturale
- Particolari costruttivi a scelta del candidato in scala 1:10
- Relazione tecnica che illustri le motivazioni delle scelte funzionali, i criteri di progettazione e di dimensionamento, le soluzioni tecnologiche e i materiali utilizzati.

