

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

Sezione A - 27 novembre 2017

Prova Pratica Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio (LM-35)

Il candidato svolga a sua scelta uno dei seguenti temi:

a - Un collettore fognario raccoglie i reflui di un'area industriale e li convoglia in un impianto di depurazione che tratta esclusivamente tali scarichi. Le caratteristiche medie dei reflui industriali convogliati al depuratore sono:

- portata $150 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$;
- $6,5 \text{ t COD d}^{-1}$ (si consideri un rapporto BOD5/COD pari a 0,4);
- $1 \text{ t N}_{\text{tot}} \text{ d}^{-1}$ (di cui il 70% è TKN ed il 30% è azoto nitrico e nitroso);
- $0,2 \text{ t TAS d}^{-1}$ (tensioattivi non ionici);
- 1 t SST d^{-1} ;
- $0,1 \text{ t P}_{\text{tot}} \text{ d}^{-1}$.

Il candidato dimensiona (compresi i ricircoli ed il calcolo dei reattivi chimici) una linea di trattamento per la depurazione del liquame industriale composta da:

- ✓ grigliatura grossolana e microgrigliatura;
- ✓ vasca di omogeneizzazione;
- ✓ ossidazione chimica (ad es. reattivo di Fenton);
- ✓ ossidazione biologica mediante reattore a FA con schema di pre denitrificazione (si ipotizzi che $\text{SSV/SST} = 0,65$);
- ✓ post defosfatazione chimica;
- ✓ disinfezione finale;

tenendo conto del rispetto dei limiti normativi riportati nel Dlgs 152/2006 Parte III Allegato 5 Tab.3 (scarico in corpo idrico).

Il candidato individui i processi idonei per trattare i fanghi generati dalla linea acque e li dimensiona. Infine, si disegni la planimetria dell'intero impianto.

b - Si progetti un canale diversivo a protezione di un centro abitato dalle piene di un corso d'acqua che lo attraversa. Il canale dovrà avere una lunghezza di 2500 m. La quota del piano campagna in corrispondenza del manufatto di derivazione è di 196 m slm e la quota di fondo del canale diversivo è di 192 m slm. La quota del piano campagna in corrispondenza della sezione di sbocco del canale diversivo è di 195 m slm e la quota del fondo del corso d'acqua ricettore è di 188 m slm.

Il canale diversivo deve essere progettato per una portata di piena pari al 20% della portata con $T_r = 100$ anni del corso d'acqua e deve avere **un franco minimo di 1 m** rispetto al livello idrico. In corrispondenza di una sezione di misura a monte del manufatto di derivazione si sono calcolate la media e lo scarto quadratico medio della portata, rispettivamente uguali a:

$$m(Q) = 120 \text{ m}^3/\text{s} \quad s(Q) = 50 \text{ m}^3/\text{s}$$

Si conoscono anche il livello della piena con $Tr = 100$ anni nella sezione di sbocco del canale diversivo pari a 193.2 m slm.

Una volta progettato il canale, **si verifichi** il canale tracciando il profilo di moto stazionario (permanente) nell'ipotesi che la portata sia pari al 20% della portata di piena con $Tr = 200$ anni e che il livello della piena nel corso d'acqua ricettore con $Tr = 200$ anni sia uguale a 193.6 m slm. La verifica consiste nel valutare che il livello di piena sia sempre contenuto all'interno del canale (nel calcolo del profilo di moto stazionario si consideri il canale rettilineo).

Il candidato fissi in modo congruente e ragionevole tutti i parametri mancanti.

