

## **Ingegnere specialista II sess 2010**

### **Esame di stato**

#### **Laurea Magistrale, settore civile – ambientale**

##### **1^ prova scritta**

Con riferimento ad un'area industriale, relativamente al solo comparto aria, il candidato illustri gli strumenti di cui si avvarrebbe per l'identificazione delle sorgenti di inquinamento e per la caratterizzazione dello stato ambientale esistente, evidenziando i principali inquinanti tipicamente rilevati e monitorati per questa matrice ambientale. Inoltre, per alcuni insediamenti produttivi a scelta del candidato, si identifichino ed analizzino le tecniche di impianto e di gestione che questi insediamenti, a seconda della tipologia, devono adottare per il rispetto degli standard di qualità ambientale definiti da specifiche norme comunitarie e nazionali.

### **Esame di stato**

#### **Laurea Magistrale, settore civile – ambientale**

##### **2^ prova scritta**

Si valuti il potenziale impatto ambientale derivante dallo scarico delle acque reflue generate da un impianto produttivo in due diversi corsi d'acqua (FA e FB). Nello specifico, si analizzi la variazione indotta dallo sversamento della concentrazione di ossigeno disciolto nel tempo per i due corpi idrici, tenendo anche in conto della capacità autodepurativa di ciascun corso d'acqua. A tale scopo si utilizzino i dati riguardanti le principali caratteristiche dello scarico e dei due corsi d'acqua qui di seguito riportati e si faccia riferimento all'equazione di Streeter e Phelps (Equazione 1). Si chiede in particolare di valutare le concentrazioni critiche del deficit di ossigeno (D) e dell'ossigeno disciolto (C) a valle del punto di immissione dello scarico nei due corsi d'acqua. Sulla base dei risultati ottenuti selezionare il corso d'acqua su cui posizionare lo scarico.

Si indichino inoltre le assunzioni e le equazioni che portano alla formulazione dell'equazione di Streeter e Phelps.

#### **Caratteristiche dello scarico**

Portata (Q):	0.25 m <sup>3</sup> /s
BOD ultimo (L):	55 mg/l
Concentrazione di ossigeno disciolto (C):	0.5 mg/l
Temperatura (T):	45 °C
costante di velocità del BOD (k <sub>20 °C</sub> )	0.12 d <sup>-1</sup>

#### **Caratteristiche dei corsi d'acqua**

	<b>F A</b>	<b>F B</b>
Portata (Q):	5 m <sup>3</sup> /s	6.5 m <sup>3</sup> /s
BOD ultimo (L):	12 mg/l	10 mg/l

Concentrazione di ossigeno disciolto (C):	6 mg/l	4.5 mg/l
Temperatura (T):	23 °C	21 °C
Velocità (v):	0.2 m/s	0.15 m/s
Profondità media alveo (H):	4.5 m	3.2 m
Coefficiente di attività dell'alveo ( $\eta$ )	0.3	0.3

**Valori di concentrazione a saturazione di ossigeno (Cs) in funzione della temperatura**

T(°C)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Cs (mg/l)	8.99	8.83	8.68	8.53	8.38	8.22	8.07	7.92	7.77	7.63

$$D = \frac{k_d L_0}{(k_r - k_d)} (e^{-k_d t_H} - e^{-k_r t_H}) + D_0 e^{-k_r t_H} \quad (\text{eq.1})$$

con:  $L_0$  = conc. di BOD ultimo nel corpo idrico subito a valle dello scarico

$D_0$  = Deficit di ossigeno nel corpo idrico subito a valle dello scarico

$$\text{Costanti di velocità: } k_r = \left( 3.9 \frac{v^{0.5}}{H^{1.5}} \right) 1.024^{(T-20)} \quad k_d = \left( k + \frac{v}{H} \eta \right) 1.056^{(T-20)}$$

**Esame di stato**

**Laurea Specialistica/Magistrale, settore civile – ambientale**

**3^ Prova scritta (Ambiente e Territorio)**

Il candidato dimensiona le unità di trattamento un impianto di depurazione di reflui civili posto in un'area sensibile ed avente potenzialità pari a 5.000 abitanti equivalenti, facendo ben attenzione allo schema di impianto proposto e motivandone adeguatamente le scelte.

Valuti inoltre l'impegno complessivo di potenza dell'impianto (unità di trattamento ed unità accessorie e di servizio) e tracci il profilo idraulico dello stesso assumendo che la fognatura, di tipo separato, giunga all'opera di presa ad una quota di -6 m dal piano campagna e che questo risulti pressoché orizzontale.

Dopo aver effettuato opportune ipotesi circa lo schema previsto per il trattamento fanghi, il candidato effettui infine il dimensionamento della sezione di ispessimento dei fanghi prodotti eseguendo per questa unità le verifiche strutturali e rappresentandone i dettagli costruttivi.

Quali caratteristiche del terreno si assumano le seguenti: limo debolmente sabbioso ( $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ ;  $c' = 0$ ;  $\phi' = 26^\circ$ ).

Il candidato assuma, mediante scelte motivate e circostanziate, valori opportuni per i dati non forniti nel testo e necessari all'elaborazione del tema proposto.