

1000 9

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA
PROFESSIONE DI INGEGNERE - Sezione B**

II Sessione - anno 2003

Settore civile - ambientale

TEMA 1

Prova pratica di progettazione

Una portata di 10 metri cubi/ora di acque di scarico contiene i seguenti inquinanti:

- solidi sospesi 250 mg/l
- metalli pesanti disciolti (rame, ferro, nichel) 30 mg/l
- tensioattivi 3 mg/l

Il trattamento più idoneo per la depurazione di tale refluo pare comprendere le seguenti fasi:

- sedimentazione ed ispessimento dei fanghi
- correzione del pH e precipitazione degli idrossidi
- chiarificazione
- filtrazione finale con adsorbimento su carbone attivo.

Si richiede di definire uno schema di flusso delle operazioni previste, valutare i bilanci di materia, indicare i criteri di dimensionamento delle principali apparecchiature.

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE**

SEZIONE B

II SESSIONE – ANNO 2003

SETTORE CIVILE-AMBIENTALE **TEMA 1 bis**

PROVA PRATICA

Un terreno è stato destinato alla costruzione di edifici ad uso civile. Le indagini preliminari hanno mostrato la presenza di un acquifero a superficie libera con soggiacenza pari a 19.5 m da p.c..

Al fine di caratterizzare il terreno sottostante il sito destinato alla costruzione degli edifici, sono stati prelevati tre campioni, rispettivamente alle profondità di 9 m, 13 m e 17 m rispetto al piano campagna. I tre campioni sono stati sottoposti a opportune prove di laboratorio per determinarne la porosità (tabella 1) e la permeabilità (tabelle 2, 3, 4).

Le dimensioni dei tre campioni sono:

- diametro $d = 2.54$ cm;
- lunghezza $L = 7.62$ cm.

La densità della matrice sabbiosa è di 2.61 g/cm^3 .

Inoltre sono state eseguite prove in colonna di Leverett in base alle quali si sono ottenuti i risultati riportati nella tabella 5.

Il candidato indichi qualitativamente le modalità di realizzazione delle fondazioni dei futuri edifici in relazione ai risultati delle prove.

Tabella 1

N° campione	Peso secco (g)	Peso saturo in acqua (g)
1	83.643	90.535
2	85.659	91.740
3	87.674	92.945

I dati relativi alle prove di flusso, realizzate utilizzando gas avente viscosità di 0.021 cP, sono riportati nelle tabelle 2, 3 e 4.

Tabella 2 – PROVA su campione 1

Pressione a monte (atm)	Pressione a valle (atm)	Portata di gas (cm ³ /min)
1.034	1	25
1.19	1	145
1.67	1	600

Tabella 3 – PROVA su campione 2

Pressione a monte (atm)	Pressione a valle (atm)	Portata di gas (cm ³ /min)
1.032	1	25
1.18	1	145
1.63	1	600

Tabella 4 – PROVA su campione 3

Pressione a monte (atm)	Pressione a valle (atm)	Portata di gas (cm ³ /min)
1.03	1	25
1.16	1	145
1.59	1	600

Da altre prove effettuate sui campioni è stata determinata la funzione di Leverett, $J(S)$, i cui valori sono riportati nella Tabella 5.

Tabella 5 – Funzione di Leverett

Sw (-)	J(S) (-)
1.000	0
0.95	0.22
0.9	0.31
0.75	0.55
0.6	1.02
0.45	1.66
0.3	2.84
0.25	3.8
0.235	4.23
0.235	5.29

È noto che:

- tensione interfacciale aria/acqua: $\sigma_{wg} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$
- angolo di contatto aria/acqua: $\theta_{wg} = 0^\circ$
- viscosità gas $\mu_g = 0.021 \text{ cP}$