POLITECNICO DI TORINO

Esami di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere
II Sessione anno 1997

Ramo: Mineraria *Tema n. 1*

Un'acqua di falda, della portata di 50 l/s, risulta contaminata da fenolo, essendosi riscontrata la presenza di concentrazioni tra 10 e 20 mg/l; si propone un obiettivo di depurazione consistente nel far scendere tale concentrazione sotto 0.5 mg/l.

Per affrontare il problema, è stato effettuato un primo esame di letteratura, e sono risultate possibili 4 soluzioni tecnologiche, per le quali sono stati reperiti alcuni dati di massima:

- *adsorbimento su carbone attivo: risulta per i carboni attivi commerciali, l'accordo con una isoterma di Freundlich, con costanti $k = 21$ mg/g (l/mg)$^{1/n}$ ed $1/n = 0.54$; un tempo di contatto sufficiente è pari a 15 minuti primi;*
- *ossidazione chimica mediante ozono: è riportata una cinetica del primo ordine sia rispetto al fenolo sia rispetto all'ozono, con una costante cinetica $k = 1300$ l/mole s;*
- *ossidazione in fase liquida sotto pressione: sono reperibili dati sperimentali, a concentrazioni dell'ordine delle migliaia di mg/l, che evidenziano una rimozione dell'86 % a $T = 280$ C e $p = 10500$ kPa, con un tempo di permanenza di 2.4 minuti ed usando ossigeno puro come ossidante (100 Nl di O_2 per l di liquido);*
- *degradazione biologica aerobica: con una biomassa assuefatta avente concentrazione 3500 mg/l, e con un tempo di permanenza idraulico di 1 giorno, è ottenibile una rimozione del 95 % su un flusso a concentrazione iniziale 250 mg/l.*

Avendo recepito queste informazioni, per i vari processi si debbono effettuare i seguenti approfondimenti:

a) definizione di una prima ipotesi progettuale di larghissima massima;
b) ipotesi di conduzione di prove pilota, atte a determinare i parametri specifici occorrenti per un dimensionamento più mirato;
c) scrittura di una espressione che permetta di valutare il costo del trattamento, tenendo conto dell'impianto e dell'esercizio.

Si richiede, prendendo via via in considerazione nei limiti di tempo le differenti ipotesi, o almeno qualcuna di esse, di formulare l'ipotesi progettuale a), di stendere una specifica che indichi modalità ed obiettivi previsti per la sperimentazione b), di scrivere una espressione c) che serva, una volta acquisite tutte le informazioni numeriche, a comparare gli schemi definitivi dal punto di vista economico.