# Esercizio n.4 – “Depurazione delle acque in chemostato”

Si immagini di dover realizzare l’abbattimento di un solvente facilmente biodegradabile da una corrente acquosa. La corrente da trattare ha portata **F** = 10 *L/min* ed una concentrazione di solvente **S0** = 10 *g/L*. Il processo di fermentazione che si considera consuma il substrato **S** per produrre biomassa **X** e può essere descritto efficacemente mediante il semplice modello di Monod (a 30*°C*:

**max** = 0.7 *h–1*, **KS** = 1.2 *g L–1*, **YX/S** = **Yem** = 0.5).

Si supponga di voler realizzare il trattamento delle acque in un bioreattore (depuratore) condotto in continuo, che possa essere considerato come perfettamente miscelato.

Ai fini del dimensionamento dell’impianto, si consideri che il volume del bioreattore deve garantire che la concentrazione del solvente nella corrente uscente **S1** non sia superiore a 100 *mg/L*.

# QUESITI:

1. Si scrivano i bilanci di materia per S e X;
2. Si determini il volume del fermentatore;
3. Si calcoli la concentrazione di biomassa nella corrente uscente;
4. Si calcoli la produttività in termini di solvente biodegradato per unità di tempo per unità di volume di fermentatore;
5. Si confronti il valore calcolato con il massimo valore di produttività ottenibile (in assenza di biomassa nell’alimentazione);
6. Si determini in queste ultime condizioni il volume di fermentatore e la concentrazione di solvente che si otterrebbe nella corrente uscente.
7. Si ripeta il calcolo del volume necessario per rispettare la specifica di progetto (S1 = 100 *mg/L*), assumendo che il temine di lisi e il termine di mantenimento non siano trascurabili: si assuma **Kd** = 0.01 *h–1* e **m** = 0.05 *h–1*;
8. Si calcoli la concentrazione di biomassa nella corrente uscente in queste condizioni;
9. Si supponga che, per ridurre il volume necessario, si separi e ricircoli la biomassa contenuta nella corrente uscente in quantità tale da garantire che la concentrazione nell’alimentazione sia pari a **X0** = 2 *g/L* (si consideri invariata la portata dell’alimenta- zione, **F** = 10 *L/min*); si ripeta il calcolo del volume del fermentatore in queste nuove condizioni.

[**RISULTATI:** 2) V = 11'143 *L*; 3) X = 4.95 *g/L*; 6) V per DS MAX = 1274 *L*; 7) V = 13'699 *L*;

8) X = 2.75 *g/L*; 9) D = 0.0757 *h-1*, V = 7926 *L*, X = 4.75 *g/L*.

Con lisi e mantenimento:

5) DS MAX = 3.47 *g h-1 L-1* per D = 0.463 *h-1*; 6) V = 1296 *L*, S = 2.50 *g/L*, X = 3.49 *g/L*]