

**Prova unica Vecchio ordinamento
Ingegneria Mineraria - Ambiente**

Tema n. 2

Si deve progettare l'impianto di trattamento acque reflue per lo scarico di una fognatura comunale in un corso d'acqua superficiale in area non sensibile; sono richiesti il trattamento primario e secondario (rimozione dei solidi sospesi, del carico organico, nitrificazione) ma non denitrificazione.

I dati di partenza sono i seguenti:

- portata	1500 m ³ /h
- solidi sospesi	300 mg/l
-BOD	240 mg/l
- azoto amm. ed organ.	45 mg/l

Il trattamento può avvenire con uno schema convenzionale (sedimentazione primaria, ossidazione biologica, sedimentazione secondaria) oppure sostituendo la sedimentazione secondaria con un modulo di ultrafiltrazione.

In entrambi i casi la sedimentazione primaria opera con un carico di 1.24 m³/h m², l'ossidazione biologica prevede una velocità di nitrificazione di 0.096 kg/kg h (intesa come portata di azoto ossidato rispetto alla biomassa nidificante, che può essere stimata pari al 2 % della biomassa totale); la differenza consiste però nella separazione finale dei fanghi, poichè lo schema convenzionale prevede una sedimentazione con carico 1 m³/h m², mentre in alternativa è possibile adottare un modulo di ultrafiltrazione avente velocità di passaggio 70 l /h m². Nel primo caso la concentrazione di biomassa attiva in vasca è di 3 kg/m³, nel secondo di 5 kg/m³. La produzione specifica di fango nel primo caso è di 0.6 kg fango/kg BOD rimosso, nel secondo di 0.15 kg/kg.

Si richiede di discutere tra i due schemi di processo, tenendo conto dei seguenti dati di costo d'impianto e di esercizio, al variare delle voci A e B, quale sia il più conveniente:

costi di impianto:

costo vasche di sedimentazione	280 €/m ²	(m ² di superficie)
costo vasche aerate	120 €/m ³	(m ³ di vasca)
costo modulo di ultrafiltrazione	A €/m ²	(m ² di superficie filtrante)

costi di esercizio

costo energetico (aerazione)	0.015 €/m ³	(m ³ di acqua trattata)
costo smaltimento fanghi	0.2 €/kg	(kg di fango secco)
costo sostituz. membrane e costo energetico ultrafiltrazione	B €/m ³	(m ³ di acqua filtrata)