

## Scheda dello studente

### Recupero del fosforo dalle acque reflue

## Modulo 2

### Obiettivo: Creazione del reattore

#### Introduzione

I reattori hanno la funzione di rimuovere e recuperare i nutrienti (ad esempio, ammonio e fosforo) dalle acque reflue. Le acque reflue rilasciate nell'ambiente senza alcun trattamento sono la principale causa di alte concentrazioni di fosforo negli effluenti e quindi essere causa di inquinamento. Esistono diverse tecnologie per il recupero del fosforo, una di queste è la precipitazione del in forma di struvite ( $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ). La struvite può essere utilizzata come fertilizzante in agricoltura.

**Obiettivo:** Realizzare un reattore per l'estrazione della struvite dalle acque reflue e valutare suo il funzionamento. Lo scopo di questa attività è quello di promuovere l'acquisizione di diverse competenze: (i) lavoro di squadra; (ii) risoluzione dei problemi; (iii) attività pratiche

#### Requisiti



#### Lista dei materiali/strumenti

- Cutter robusto o lama per seghetto da ferro
- Colla a caldo
- Chiave inglese
- Cacciavite
- Un potente asciugacapelli o una pistola ad aria calda industriale
- Trapano con punte a tazza
- 1 Tubo in PVC per scarichi fognari di diametro di 140 mm e alto 200 mm
- 1 Raccordo con tappo a vite per tubi in PVC di diametro di 140 mm opportunamente forato con un foro centrale di diametro di 15 mm e uno laterale di diametro di 25 mm
- 1 Imbuto di plastica
- 1 Rubinetto in PVC per impianti di irrigazione
- 1 Tubo di gomma

## Scheda dello studente

### Recupero del fosforo dalle acque reflue

- 1 Barra filettata di diametro di 8 mm
- 4 Dadi per la barra filettata
- 4 Dadi per i morsetti
- 2 Morsetti per barra filettata
- 2 Rondelle di diametro di 13 mm
- 1 Vite di raccordo
- 1 Bullone con semisfera forato
- 2 Alette in plastic

## Procedimento

### Parte I

Indossare i dispositivi di protezione( guanti e occhiali)

1. Con un phon scaldare l'imbuto in modo tale che aderisca al tubo PVC e in seguito fissarlo con la colla a caldo.
  2. Scaldare il rubinetto in PVC in modo tale da farlo aderire alla parte inferiore dell'imbuto e fissarlo con la colla a caldo.
  3. Piegare la barra filettata in modo tale da ottenere un manico e inserire sulla parte superiore un tubo di gomma. (Scaldare il tubo se necessario).
  4. Mettere il bullone con semisfera forato sopra il coperchio del raccordo e avvitare da sotto la vite di raccordo.
  5. Infilare la vite di raccordo nel coperchio, inserire le rondelle e avvitare i dadi.
- Fissare le due spatole alla parte della barra filettata non ripiegata utilizzando i morsetti

### Parte II

Indossare i dispositivi di protezione( guanti e occhiali)

1. Montare il rettore su un supporto;
2. Posizionare sotto di esso una beuta provvista di un imbuto con filtro;
3. Versare nel reattore l'acqua reflua in precedenza preparata, dopo aver aggiunto eventualmente 1/2 gocce di NaOH 0.5 M fino a pH = 8;
4. Aggiungere il solfato di magnesio;
5. Girare la manovella per almeno un'ora per favorire la precipitazione della struvite;
6. Attendere alcune ore per completare la precipitazione;
7. Aprire lentamente il rubinetto e filtrare la soluzione con la carta da filtro per recuperare il precipitato;
8. Lasciar essiccare il filtrato a temperatura ambiente.

## Scheda dello studente

### Recupero del fosforo dalle acque reflue

Gli studenti sono incoraggiati a completare la descrizione dei dispositivi utilizzati per assemblare il reattore.

#### PARTE SUPERIORE

.....

.....

.....

.....

#### PARTE CENTRALE

.....

.....

.....

#### IMBUTO

.....

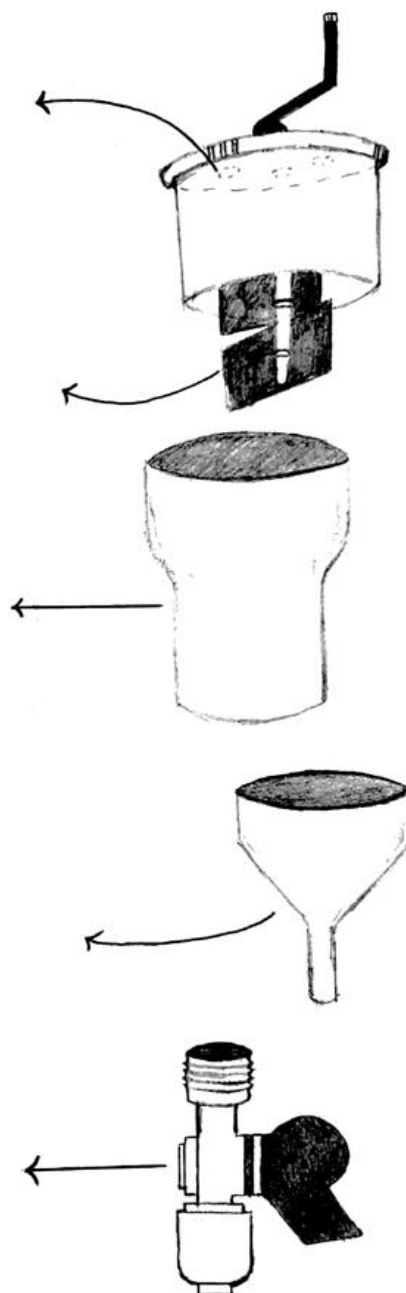
.....

#### RUBINETTO

.....

.....

.....



**Figura 1.** Schema di assemblaggio

## Scheda dello studente

### Recupero del fosforo dalle acque reflue

#### Ulteriori informazioni sulla sicurezza

Attenzione: rischio di ustioni quando si usa l'asciugacapelli.

Attenzione: rischio lesioni quando si usa il seghetto.

#### Note supplementari

I materiali sono facilmente reperibili in negozi per il fai-da-te. La maggior parte del materiale si può reperire a casa. Il prezzo totale dei materiali utilizzati è di circa € 20.



#### Quesiti:

- 1) Perché abbiamo usato una valvola per bloccare il passaggio diretto della soluzione attraverso il filtro?
- 2) Quali vantaggi si ottengono con la costruzione di un reattore come quello proposto per ottenere la struvite?