



Cofinanziato dal
programma Erasmus+
dell'Unione europea

Progetto 2017-1-IT02-KA201-036968 - IO3



6

Potabilizzazione dell'acqua

Modulo:
**Impatti dell'intervento umano
sull'ecosistema fluviale**

Durata totale: 7 ore
Visita in campo: 2 ore
nell'impianto di trattamento delle
acque

Lista dei materiali:

Sonda multiparametrica per analisi
dell'acqua (temperatura, pH,
conducibilità, nitrati)

Telefoni cellulari, fotocamera,

Fogli di lavoro: -

Età degli studenti: 16-18 anni

App/software: PPT / Prezi

Breve introduzione disciplinare

Per ottenere la giusta qualità dell'acqua, quella che la rende adeguata al consumo umano, è necessario trattarla correttamente per renderla potabile. Questo processo si chiama potabilizzazione e viene eseguito in impianti di depurazione delle acque.

Parole chiave: acqua, potabilizzazione.



Cofinanziato dal
programma Erasmus+
dell'Unione europea

Progetto 2017-1-IT02-KA201-036968 - IO3



Obiettivo dell'unità didattica

Imparare:

- ✓ Conoscere i processi di trattamento e potabilizzazione dell'acqua in situ.

Acquisire abilità in:

- ✓ Come effettuare l'analisi dell'acqua
- ✓ Come usare le TIC.



Cofinanziato dal
programma Erasmus+
dell'Unione europea

Progetto 2017-1-IT02-KA201-036968 - IO3



Introduzione (orientamento)

Tempo stimato: 25 minuti

Dove si svolge l'attività: in classe

Metodo (come devono lavorare gli studenti): gruppi di lavoro

Istruzioni per l'insegnante:

Per incuriosire e interessare gli studenti, usa il foglio di lavoro 1. Riguarda un'attività di brainstorming riguardo alla visita a un impianto di depurazione delle acque.

"Conosci il concetto di acqua pre-potabile?" Fai qualche ricerca al riguardo.

Per avere idee, leggi il seguente rapporto sul campionamento delle acque pre-potabili.

http://www.chsegura.es/export/descargas/cuenca/redesdecontrol/calidadenaguassubterraneas/docsdescarga/Informe_RED_PREPOTABLE-2015.pdf

"È possibile potabilizzare tutti i tipi di acqua?"

Concettualizzazione

Tempo stimato: 30 minuti

Dove si svolge l'attività: in classe e a casa

Metodo (come devono lavorare gli studenti): gruppi di lavoro o singolarmente

Istruzioni per l'insegnante:



Poni agli studenti domande sui processi fisico-chimici che vengono eseguiti durante la potabilizzazione e sui parametri fisico-chimici che vengono controllati durante il processo.

Filtrazione
Colloide
Sospensione
Coagulazione
Flocculazione

Sedimentazione

Disinfezione

Parametri come: torbidità, pH, alcalinità

Domanda di ricerca:

*"Come variano la torbidità, il pH e l'alcalinità dell'acqua durante le diverse fasi di potabilizzazione?"
Formulazione di ipotesi.*

Indagine

Tempo stimato: 55 minuti

Dove si svolge l'attività: nel laboratorio di informatica



Cofinanziato dal
programma Erasmus+
dell'Unione europea

Progetto 2017-1-IT02-KA201-036968 - IO3



Metodo (come devono lavorare gli studenti): lavoro di gruppo (gruppi di 5)
Istruzioni per l'insegnante:

1) Pianificazione

Cerca informazioni sugli impianti di depurazione delle acque.

Cerca informazioni sulla determinazione di torbidità, pH e alcalinità.

Progetta degli esperimenti in laboratorio per determinare questi parametri.

2) Esecuzione

Luogo: impianto di depurazione delle acque (ovvero Contraparada in Spagna)

Durata: 2 ore

Materiali: materiali di scrittura. Macchina fotografica, trasporto pubblico (autobus, tram). Binocolo. Kit per analisi della qualità dell'acqua.

- Visita all'impianto di depurazione delle acque
- Visita al laboratorio dello stabilimento
- Effettuare la sperimentazione in laboratorio
- Parametri chimici da verificare nell'impianto di depurazione.

Acqua grezza: torbidità, pH, alcalinità, coliformi, ioni principali, sostanze nutritive, sostanze problematiche note

Coagulazione-flocculazione-sedimentazione: torbidità, pH, alluminio residuo, acrilamide residua, coliformi.

Pre-filtrazione: torbidità, pH, coliformi

Filtrazione a sabbia (rapida / lenta): torbidità, pH, coliformi

Disinfezione: residuo (solitamente cloro), pH, torbidità, coliformi (termo-tollerante e totale)

3) Analisi dei dati

Luogo: nel laboratorio di informatica o a casa. Intera classe o piccoli gruppi.

Durata: 55 minuti

Materiali: PC con fogli di calcolo (es. Excel).

Analisi delle informazioni ottenute.

Analisi dei dati di laboratorio.

Conclusione

Parte 1 - Conclusioni della sperimentazione

Tempo stimato: 55 minuti

Dove si svolge l'attività: in classe o a casa

Metodo (come devono lavorare gli studenti): lavoro di gruppo

Materiali: questionario.

Questionario.

1. *Da dove proviene l'acqua che arriva all'impianto di depurazione?*

2. *A cosa serve l'ipoclorito di sodio? E il solfato di alluminio?*



3. *Quale prodotto viene utilizzato come flocculante? Quale processo fisico ha luogo nei serbatoi di decantazione?*
4. *Qual è il diametro di ciascun serbatoio di decantazione?*
5. *Qual è la dimensione dei letti di sabbia?*
6. *A cosa serve il carbone attivo?*
7. *Quale superficie attiva ha ogni letto di sabbia?*
8. *Quali sono i punti in cui vengono rimossi i fanghi nell'impianto di depurazione delle acque?*
9. *Cosa fanno con questi fanghi?*
10. *Che capacità hanno i serbatoi di stoccaggio nell'impianto?*
11. *In quali città e paesi l'impianto trasporta acqua?*
12. *Perché si dice che l'acqua fornita a Murcia sia dura?*
13. *Che cos'è un indicatore di qualità?*
14. *Come si misura la qualità dell'acqua pre-potabile e dell'acqua potabile?*

Parametri fisico-chimici:

1. *Torbidità (in tutte le fasi)*
2. *pH (in tutte le fasi)*
3. *Alcalinità (in acqua non depurata)*
4. *Ioni (in acqua dolce)*
5. *Nutrienti: nitrati, fosfati (in acqua dolce)*
6. *Cloruro residuo (dopo la disinfezione)*

Parte 2. Sviluppo della presentazione:

Luogo: nel laboratorio di informatica o a casa

Durata: 2 ore

Materiali: PC con software di presentazione (ad es. Power-point, Prezi).

Ogni gruppo farà una presentazione PPT / Prezi che mostra i risultati della loro ricerca.

Discussione

Tempo stimato: 60 minuti

Dove si svolge l'attività: in classe o in un evento pubblico (settimana culturale, lezione pubblica ai genitori ...)

Metodo (come devono lavorare gli studenti): lavoro di gruppo o con l'intera classe

Materiali: PC con software per presentazioni (Power point, Prezi ...)

Istruzioni per l'insegnante:

Questa fase mira a testare le conoscenze degli studenti.

Ogni gruppo di studenti avrà 10 minuti per presentare la visita all'impianto di trattamento delle acque e il processo di depurazione (Powerpoint / Pezi).



ANNEX

Surface waters contain suspended particles that must be removed before being supplied to the community or industry. Removing the suspended matter implies carrying out a series of processes such as coagulation, flocculation, sedimentation, filtration and disinfection (Arboleda, 1982).

The colloids have a medium size between the particles in real solution and the suspended particles.

In the treatments of water, the repulsive forces between the particles that muddy the water must be minimized so as large agglomerations that can be easily settled and filtered are formed.

Due to their microscopic size, the unifying forces in the surface of the colloid and the liquid determine their behaviour. One of the major effects of the surface are electrokinetic phenomena. Each colloid has an electric charge that is usually negative, although it can also be positive. These charges provoke repulsive electrostatic forces between neighbouring colloids. If the charge is high enough the colloids stay discrete, disperse and in suspension. Reducing or removing these charges, the opposite effect is obtained and the colloids agglomerate and settle. (Coagulation & Flocculation, Zeta-Meter).

This is a measure of the stability of a particle and indicates the potential required to get into the ions layer that surrounds the particle in order to destabilize it. Therefore, the zeta potential is the electrostatic power that exists between the separation of layers that surround the particle.

I http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/S12.pdf?ua=1