



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2018/2019

Ingegneria chimica ambientale (I4R) - Prisciandaro Marina -

(Aggiornato il 3-09-2018)

Contenuti del corso (abstract del programma):

Il Corso affronta la tematica dell'analisi di processo e la sviluppa attraverso lo studio degli schemi d'impianto propri del settore ambientale, delle variabili operative e della progettazione dei relativi componenti. Il Corso è articolato in tre parti: nella prima si esaminano le apparecchiature per il trasferimento di proprietà (quantità di moto e quantità di materia), nella seconda si studiano i processi, fornendo preliminari elementi di strumentazione e controllo e criteri generali per l'elaborazione dei bilanci di materia e di energia. Come processi saranno presi in esame i seguenti schemi: assorbimento e stripping; produzione di energia termica ed elettrica e distribuzione del vapore; raffreddamento dell'acqua in ciclo chiuso; cristallizzazione; adsorbimento. La terza parte è dedicata ai processi di depurazione di acque reflue civili, trattando sia gli aspetti generali relativi al trattamento delle acque sia l'impiantistica di processo in linea acque e in linea fanghi.

Programma esteso:

PARTE I: APPARECCHIATURE PER IL TRASFERIMENTO DI PROPRIETÀ a) Quantità di moto: pompe (curve caratteristiche e circuito resistente, NPSH), compressori (monostadio e multistadio con interrefrigerazione, pompaggio), valvole, ventilatori. b) Quantità di calore: scambiatori a doppio tubo, scambiatori a fascio tubiero (coolers, condensatori, ribollitori). c) Quantità di materia: colonne a piatti e a riempimento. PARTE II: PROCESSI Schemi di processo: convenzioni e simbologia nella elaborazione di schemi di processo. Elementi di strumentazione e controllo. Richiami di termodinamica. Criteri generali per l'elaborazione dei bilanci di materia e di energia. a) Assorbimento e stripping b) Produzione di energia termica ed elettrica e distribuzione del vapore c) Raffreddamento dell'acqua in ciclo chiuso d) Cristallizzazione e) Adsorbimento PARTE III: PROCESSI DI DEPURAZIONE DI ACQUE REFLUE CIVILI a) Aspetti generali nel trattamento delle acque: caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque di scarico; normativa vigente; classificazione dei metodi di trattamento; operazioni unitarie nei trattamenti fisici, chimici, biologici; scelta del processo. b) Impiantistica e processi nel trattamento delle acque: processi fisici e chimici: misurazione dei flussi, grigliatura, dissabbiatura, equalizzazione, miscelazione, sedimentazione primaria e secondaria; processi biologici e trattamenti avanzati: processi a biomassa adesa e sospesa, rimozione biologica dell'azoto (nitrificazione, denitrificazione), rimozione biologica del fosforo, rimozione biologica combinata di azoto e fosforo; trattamenti terziari; disinfezione. c) Trattamento dei fanghi: pretrattamenti, digestione aerobica ed anaerobica, smaltimento.

Modalità d'esame:

Prova scritto e prova orale: lo studente affronterà prima un calcolo scritto e di seguito l'orale, che verterà sulla discussione dello scritto e sugli altri argomenti trattati durante il corso.

Risultati d'apprendimento previsti:

Al termine di corso gli studenti saranno in grado di progettare le singole componenti di impianto e si analizzare schemi di processo complessi relativi al settore ambientale.

Link al materiale didattico:

<http://www.didattica.univaq.it/moodle/course/view.php?id=5554>

Testi di riferimento:

Treybal, Mass-Transfer Operations, McGraw-Hill.

U. Coulson, J. F. Richardson, Chemical Engineering, Pergamon Press.

Metcalf & Eddy, Inc., Wastewater Engineering, McGraw-Hill, New York

Treybal, Mass-Transfer Operations, McGraw-Hill

Vismara, Depurazione Biologica, Hoepli, Milano