UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Low Environmental Impact Materials and Processes

2122-1-F5302Q014

Obiettivi

Obiettivi generali

L’insegnamento è finalizzato a fornire le basi conoscitive e metodologiche per definire un processo a basso impatto ambientale Il corso si focalizzerà quindi su alcuni processi chimici che attualmente possono definirsi a basso impatto ambientale.

Conoscenza e capacità

Al termine del corso lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito una buona conoscenza:

- I parametri principali da valutare per definire un processo a basso impatto ambientale.
- Le corrette definizioni di green-chemistry e di economia circolare.
- Le problematiche scientifiche per passare dall’ economia basata sul petrolio alla green economy.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Al termine del corso lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

- applicare i concetti di green-chemistry appresi nel corso che costituiscono la base dello sviluppo sostenibile

secondo l’ agenda ONU 2030.
- giudicare se un processo qualifica come processo green e/o sostenibile.

Autonomia di giudizio

Al termine del corso lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

- applicare le conoscenze acquisite in vari contesti.
- trasferire concetti e approcci a nuovi campi.
- elaborare gli argomenti del corso.

Abilità comunicative

Al termine del corso lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

- analizzare un problema nell'ambito delle tematiche del corso in modo chiaro e conciso
- spiegare con un linguaggio adeguato gli obiettivi, le procedure e i risultati delle elaborazioni effettuate.

Capacità di apprendere

Essere in grado di applicare le conoscenze acquisite a contesti differenti da quelli presentati durante il corso, ed approfondire gli argomenti trattati nel corso.

Contenuti sintetici

- Processi ambientalmente compatibili per la produzione di materiali.
- Processi ambientalmente compatibili per la produzione di fine chemicals.
- Processi ambientalmente compatibili per la produzione di energia.

- Il concetto di green chemistry.
- Il concetto di bioraffineria.
- Aspetti biotecnologici ed energetici nell'ambito dell bioraffineria.
- Concetti potenzialmente sostenibili per l'esecuzione di reazioni chimiche.
- Nanomateriali sostenibili.

Programma esteso

- Evoluzione delle sintesi industriali a basso impatto ambientale sulla base di esempi selezionati.
- Le dodici regole della green chemistry.
- Evoluzione del concetto di green chemistry.

- Concetto di carbon economy.

- Descrizione delle principali fonti rinnovabili con particolare riferimento alla struttura dei materiali lignocellulosici.
- Il concetto di bio-refinery con esempi e applicazioni in Italia ed in Europa.

- Industria cartaria da un punto di vista ambientale, guardando anche le possibilta' di usare i sottoprodotti.

- Descrizione dei problemi connessi con il riciclo ed il riuso dei materiali.
- Sintesi di nuovi materiali biodegradabili e no a partire da fonti rinnovabili con processi a basso impatto ambientale.
- Modificazioni di bulk e modificazioni superficiali dei materiali.
- Metodi per la valutazione dell' impatto ambientale in forma di carbon-footprint,

- Sintesi di chemicals a partire da fonti rinnovabili con processi a basso impatto ambientale.
- L' integrazione dei processi a basso impatto ambientale nell' economia circolare.

- Concetti vecchi e nuovi per l'esecuzione di reazioni chimiche, ad esempio chimica in flusso o meccanochimica.

- Sintesi e vantaggi dei nanomateriali sostenibili, aspetti normativi.

Prerequisiti

- Conoscenze di base di chimica organica ed inorganica e biologia.
- Nozioni di base della termodinamica.

Modalità didattica

- Lezioni teoriche in aula (6 cfu).

- In caso di emergenza COVID-19, il corso si svolgerà tramite lezioni a distanza che verranno inoltre registrate e caricate sul sito elearning del
  corso.

Materiale didattico

- P.T. Anastas

Green Chemistry - Theory and Practice PT Anastas
Oxfod University Press

- Bruno Rindone
  Introduzione alla Chimica Ambientale B
  Città Studi Edizioni

- M. Aresta, A. Dibenedetto, F. Dumeignil
  Biorefineries - An introduction
  De Gruyter

- diapositive, appunti mostrati durante le lezioni e materiale aggiuntivo su argomenti selezionati, i.e., articoli scientifici, disponibili sul sito elearning del
  corso.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

II semestre (marzo-giugno)

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame finale consiste in una prova orale alla fine del corso, con votazione tra 18-30/30, che consiste nella discussione di vari argomenti discussi durante le lezioni, collegando i concetti ad un processo industriale o ad un nuovo processo di bioraffineria o green chemistry presentato in una revista scientifica, per arrivare ad una critica valutazione del processo presentato dal punto di vista della sostenibilita' complessiva.

La discussione dell'esame si base su una breve presentazione powerpoint di durata 10 minuti che deve essere preparata dallo studente per l'esame; l'articolo e/o la documentazione del processo da valutare sara' inviato allo studente una settimana prima dell'esame.

In caso di emergenza pandemica l'esame sarà sempre come sopra elencato, ma sostenuto sulla piattaforma Webex.

Orario di ricevimento

Sempre, preferibilmente previo appuntamento per telefono o e-mail.