UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Principi della Chimica Sostenibile

2526-1-F7503Q031-F7503Q03101

Obiettivi

L'insegnamento del primo modulo di 6 CFU è finalizzato a fornire le conoscenze e le basi metodologiche per conoscere e comprendere i principi che definiscono la chimica sostenibile e/o verde. Il corso si concentrerà su alcuni processi e pratiche attualmente riconducibili al concetto di sostenibilità e rispetto dell'ambiente in diversi settori della società, come esempi per specifici approfondimenti sui temi affrontati durante il corso.

Le tematiche di questo modulo sono strettamente correlato ad alcuni aspetti del secondo modulo e l'insegnamento, in quanto necessario e vantaggioso per la comprensione generale delle interconnettività degli aspetti insegnati, vedrà l'incorporazione di parti del secondo modulo.

Gli studenti sono invitati a consultare il syllabus dell'intero corso per i dettagli relativi agli obiettivi in merito alla conoscenza e capacità di comprensione applicate, ecc.

Contenuti sintetici

• I concetti di chimica verde e chimica sostenibile, i loro punti in comune e le loro differenze.
• Il concetto di bioraffineria per la produzione di materie prime sostenibili.
• Uso responsabile e sostenibile di risorse non rinnovabili come i metalli, aspetti del riciclo nell'ambito di un'economia circolare.
• Processi sostenibili per la produzione di materiali standard, prodotti chimici per piattaforme e materiali performanti.
• Processi sostenibili nel campo della chimica per la produzione di prodotti chimici raffinati.
• Sostenibilità nel campo dei nanomateriali.
• Aspetti sull'energia sostenibile.
• Indicatori di sostenibilità, strumenti per misurare la sostenibilità.

Programma esteso

• Evoluzione della sostenibilità nelle sintesi industriali sulla base di esempi selezionati.
• Evoluzione dei concetti di chimica verde e chimica sostenibile.
• Punti comuni e differenze tra chimica verde e chimica sostenibile.
• Descrizione delle principali risorse rinnovabili idonee a sostituire il petrolio come principale fonte di materia prima per l'industria chimica con particolare riferimento alla struttura dei materiali lignocellulosici.
• Il concetto di bioraffineria con esempi e applicazioni in Italia e in Europa, anche alla luce della economia circolare.
• Sintesi di prodotti chimici da fonti rinnovabili con processi sostenibili.
• Concetti sostenibili e/o 'verdi' per l'esecuzione di reazioni chimiche, ad esempio la chimica a flusso.
• Processi sostenibili nei campi correlati alla chimica: dispositivi point-of-care, organ-on-a-chip, organismi modello.
• Sintesi e vantaggi di nanomateriali sostenibili e aspetti normativi associati.
• Sintesi di nuovi materiali biodegradabili e non biodegradabili a partire da fonti rinnovabili con processi sostenibili.
• Riciclo, downcycling e upcycling come strumenti per l'economia circolare.
• L'integrazione dei processi sostenibili all'interno dell'economia circolare e la loro costruzione.
• Descrizione delle sfide legate al riciclo e al riutilizzo di vari materiali, anche metalli preziosi, concetto di urban mining.
• Attività minerarie sostenibili.
• Distribuzione di elementi in vari ambienti utilizzando cicli (antro)biogeochimici.
• Casi studio.

Prerequisiti

• Conoscenze di base di chimica organica ed inorganica.
• Nozioni di base di termodinamica.

Modalità didattica

• 6 CFU di lezioni teoriche in aula (48 ore):
-> 20 lezioni da 2 ore in presenza, Didattica Erogativa;
-> 4 lezioni da 2 ore in presenza, lettura di articoli scientifici e discussione in aula, Didattica Mista / Seminar.
• Casi di studio, da preparare durante le lezioni dagli studenti in gruppi secondo vari schemi, con discussioni finali insieme.
• In caso di emergenza COVID-19, il corso si svolgerà tramite lezioni a distanza che saranno anche registrate e caricate sulla pagina web e-learning collegata al corso.

Materiale didattico

• M. Aresta, A. Dibenedetto, F. Dumeignil
Biorefineries – An introduction
De Gruyter
• P.T. Anastas
Green Chemistry - Theory and Practice
Oxfod University Press
• copia delle slide

• appunti mostrati durante le lezioni e materiale aggiuntivo su argomenti selezionati, ovvero articoli scientifici, resi disponibili sul sito e-learning del corso.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

I semestre (ottobre - novembre/decembre)

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame finale consiste in un'unica prova orale al termine del corso, con votazione compresa tra 18-30/30 e lode, che prevede la discussione di vari argomenti trattati nel corso, con enfasi anche sulle connessioni tra concetti e processi, tale da giungere ad una valutazione critica del lavoro dal punto di vista della sostenibilità nella chimica nel suo complesso.

La valutazione si baserà sui seguenti criteri: (1) conoscenza e comprensione; (2) capacità di collegare concetti diversi; (3) autonomia di analisi e giudizio; (4) capacità di usare correttamente il linguaggio scientifico.

Orario di ricevimento

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

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI