UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica Organica Applicata alle Biotecnologie

2627-1-F0803Q041

Obiettivi

L'insegnamento si propone di fornire conoscenza approfondita sulla natura dei prodotti organici di interesse per l'industria chimica-biotecnologica e sulle metodologie di sintesi chimica e chemo-enzimatica, evidenziando vantaggi e svantaggi dell'utilizzo dei biocatalizzatori.

Conoscenza e capacità di comprensione.
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le basi chimiche delle reazioni selettive e specifiche; dovrà saper riconoscere vantaggi/svantaggi delle metodologie di sintesi classiche e le strategie di sintesi mediante l'utilizzo di sistemi biologici (enzimi isolati o cellule intere); dovrà conoscere la rilevanza di alcune classi di enzimi utili per la produzione biotecnologica industriale (alcol deidrogenasi, lipasi, esterasi).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite a metodologie sintetiche utilizzate nell'ambito della ricerca o nei processi industriali.

Autonomia di giudizio.
Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso e saper riconoscere le situazioni e i problemi in cui le metodologie chimiche apprese possano essere utilizzate. Tali capacità verranno sviluppate con il supporto delle esercitazioni.

Abilità comunicative.
Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione delle tematiche affrontate con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

Capacità di apprendimento
Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di consultare la letteratura sugli argomenti trattati e saprà analizzare, applicare, integrare e collegare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti correlati alla produzione di prodotti chimici di interesse merceologico dell'industria chimica-biotecnologica.

Contenuti sintetici

1. Rilevanza delle biotrasformazioni e dei bioprocessi nella produzione di prodotti di interesse industriale
2. Strumenti biotecnologici nella risoluzione di racemi, nelle sintesi selettive e specifiche, sintesi asimmetriche
3. Metodi di sintesi di prodotti di interesse industriale mediante approcci biotecnologici (biotrasformazioni), vantaggi e svantaggi rispetto alla sintesi chimica tradizionale, principi e approcci della chimica verde
4. Design of experiment (DoE)

Programma esteso

1. Rilevanza delle biotrasformazioni e dei bioprocessi nella produzione di prodotti di interesse industriale: principi attivi farmaceutici, additivi e aromi alimentari, added-value chemicals, polimeri bio-based. Vantaggi e svantaggi rispetto alla sintesi chimica tradizionale. Principi e approcci di chimica verde

2. Strumenti biotecnologici nella risoluzione di racemi, nelle sintesi selettive e specifiche, sintesi asimmetriche. Esempi applicativi nella produzione di composti di interesse industriale (principi attivi farmaceutici, additivi e aromi alimentari, added-value chemicals, polimeri bio-based). Vantaggi e svantaggi rispetto ai metodi chimici tradizionali

3. Metodi di sintesi di prodotti di interesse industriale mediante approcci biotecnologici (biotrasformazioni), vantaggi e svantaggi rispetto alla sintesi chimica tradizionale
   3.1 Trasformazioni ossido-riduttive: rilevanza industriale/farmaceutica, chimica tradizionale e approcci biotecnologici a confronto. Esempi di applicazioni industriali: le alcol deidrogenasi, meccanismo di reazione, cofattori, specificità di substrato e stereoselezione.
   3.2 Trasformazione dei derivati degli acidi carbossilici: rilevanza industriale/farmaceutica, chimica tradizionale e approcci biotecnologici a confronto. Esempi di applicazioni industriali: le lipasi e le esterasi, meccanismo di reazione, specificità di substrato e stereoselezione.
   3.3 Trasformazione dei fosfolipidi: rilevanza industriale/farmaceutica, chimica tradizionale e approcci biotecnologici a confronto. Esempi di applicazioni industriali: le fosfolipasi, meccanismo di reazione, specificità di substrato e stereoselezione.

4. Design of experiment (DoE): cenni sull’approccio DoE nell’ottimizzazione di processo con esempi di applicazione industriale

Prerequisiti

Prerequisiti. Sono necessari i concetti di base della Chimica Organica: conoscenza delle classi di composti organici e della loro reattività di base
Propedeuticità. Nessuna

Modalità didattica

21 lezioni da 2 ore costituite da:

- una parte in modalità erogativa (didattica erogativa, DE, 38 0re) focalizzata sulla presentazione-illustrazione dei contenuti del programma
- una parte in modalità interattiva (didattica interattiva, DI, 4 ore), che prevede interventi didattici integrativi, brevi interventi effettuati dai corsisti, dimostrazioni aggiuntive di applicazioni pratiche dei contenuti della parte erogativa, casi di studio, live forum, wooclap.
  Tutte le attività sono svolte in presenza

10 attività di esercitazione da 2 ore costituite da:
Esercitazioni applicativi della teoria, tramite analisi critica di case studies in piccoli gruppi con approcci di didattica rovesciata per EAS (Episodi di Apprendimento Situato). Le esercitazioni sono pensate per dare supporto allo studio e alla preparazione della prova d'esame. Verrà utilizzato il software con licenza campus JMP Statistical Discovery (https://www.unimib.it/servizi/studenti-e-laureati/service-desk/software-campus)
Le esercitazioni saranno svolte in modalità interattiva:
-12 ore in presenza
-8 ore di e-tivity da remoto in modalità asincrona

L'insegnamento verrà tenuto in lingua italiana

Materiale didattico

Slides reperibili sulla piattaforma e-learning dell'insegnamento
Videoregistrazioni delle lezioni
Libri di testo
David Van Vranken, Gregory Weiss Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology Ed. Garland Science

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Prova orale: prevede una domanda di ordine generale, riguardante uno degli argomenti trattati durante le lezioni frontali. Durante la prova lo studente dovrà dimostrare la capacità di collegare tra loro i vari argomenti trattati nel corso. Lo studente dovrà dimostrarsi in grado di esporre con chiarezza e con proprietà di linguaggio le conoscenze acquisite, dimostrando la loro completa comprensione.

Orario di ricevimento

Su appuntamento richiesto via mail al docente (laura.cipolla@unimib.it)

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÁ | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI