UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Industrial Biotechnologies for Chemicals and Bioenergies

2627-2-F5402Q020

Obiettivi

Il corso si propone di introdurre argomenti e problematiche di carattere generale relative alle applicazioni industriali derivanti dall'utilizzo di microrganismi e di enzimi.

1. Conoscenza e capacità di comprensione.

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere i principi ed i concetti dei bioprocessi microbici, bioraffineria, confronto di generazioni, dell'utilizzo degli enzimi come biocatalizzatori in diversi settori di interesse biotecnologico. Il corso comprende esercitazioni pratiche in laboratorio.

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite al punto 1 a metodologie biosintetiche applicate nell'ambito della ricerca o nei processi industriali.

3. Autonomia di giudizio.

Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso e saper riconoscere i processi e i problemi in cui le metodologie della chimica e biotecnologia delle fermentazioni e delle biotrasformazioni apprese possano essere utilizzate.

4. 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.

5. Capacità di apprendimento

Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di consultare la letteratura sugli argomenti trattati e saprà

analizzare, applicare e integrare e collegare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti correlati alla produzione di prodotti chimici di interesse merceologico dell'industria biotecnologica.

Contenuti sintetici

L'insegnamento sarà suddiviso in due parti. Nella prima parte verranno trattate le tematiche inerenti i processi fermentativi classici e la bioraffineria microbica. Nella seconda parte verrano introdotte le applicazioni biocatalitiche degli enzimi e illustrati esempi nel settore farmaceutico e alimentare.

1. Biodiversità microbica e importanza nelle applicazioni biotecnologiche

2. Il Bioreattore. Monitoraggio e controllo dei parametri di fermentazione

3. Biotecnologie delle fermentazioni classiche

4. Applicazioni biocatalitiche di enzimi

5. Immobilizzazione di enzimi

Programma esteso

Parte I

1. La cellula microbica, isolamento, terreni colturali, sterilizzazione, coltivazione
2. Diversità microbica e sua importanza biotecnologica
3. Metaboliti primari e secondari
4. Il bioreattore: fermentazioni batch, fed-batch e continue
5. Bioraffineria microbica, tipologia di biomasse, pretrattamenti e strategie di fermentazione
6. Esempi di fermentazioni industriali: etanolo, acido citrico, acido fumarico

Parte II

1. Classificazione degli enzimi e loro utilizzo come biocatalizzatori per la produzione di fine chemicals
2. Immobilizzazione di enzimi
3. Biocatalisi nell'industria farmaceutica. Casi di studio: produzione di antibiotici semisintetici, nucleosidi e nucleotidi modificati
4. Lipasi: caratteristiche e utilizzo in chimica organica
5. Applicazione di enzimi per la degradazione di plastica e bioplastica
6. Intensificazione del processo biocatalitico: processi biocatalitici con enzimi e cellule intere in reattori a flusso

Prerequisiti

E’ necessario avere acquisito i contenuti e superato gli insegnamenti classici di Biochimica Generale.

Modalità didattica

Le attività didattiche saranno svolte sotto forma di:

- 15 lezioni da 2 ore, in presenza, **didattica erogativa**
- 1 lezione da 2 ore, in presenza, di discussione di un articolo scientifico inerente gli argomenti trattati a lezione, **didattica interattiva**
- 24 ore di attività di laboratorio (**OBBLIGATORIA**) sugli argomenti trattati a lezione, **didattica interattiva**

Materiale didattico

Il corso sarà svolto con l'ausilio di presentazioni powerpoint e di video. Saranno svolte discussioni di gruppo. Tutto il materiale didattico proiettato verrà messo a disposizione degli studenti.
Verranno inoltre forniti articoli scientifici e review della letteratura inerenti i diversi argomenti trattati a lezione.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre del II anno di corso.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

La verifica delle conoscenze apprese verrà effettuata mediante una prova d'esame scritta con orale facoltativo per votazione superiore a 18 (su richiesta dello studente) al termine del corso. Durante la prova, lo studente dovrà affrontare almeno due domande aperte che prevedono ampia discussione dell'argomento e almeno 11 domande che prevedono risposta multipla, per il controllo della preparazione generale sul programma d'esame. Le domande saranno inerenti sia le tematiche trattate a lezioni che le attività pratiche svolte in laboratorio. La prova scritta ha una durata di 2 ore. La prova orale facoltativa consisterà in almeno 2 domande riguardandi le tematiche affrontate a lezione con particolare attenzione alle connessioni tra i diversi argomenti. A seguito della prova orale, il voto della prova scritta potrà essere incrementato massimo di 2 punti.
Non sono previste prove *in itinere*.

Orario di ricevimento

Qualunque orario, previo accordo con il docente tramite e-mail.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO