UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Biologia Sintetica per le Biotecnologie Microbiche

2324-1-F0802Q083

Obiettivi

L'obiettivo formativo del corso è quello di introdurre lo studente alle tematiche e fornire i principi generali della Biologia sintetica, nonchè una serie di strumenti metodologici di base da applicare al fine di riprogettare e produrre (Biologia sintetica) sistemi biologici (es. circuiti genetici basati su DNA o RNA) già presenti in natura o progettare e fabbricare componenti e sistemi biologici non ancora esistenti, per applicazioni biotecnologiche nel campo della microbiologia industriale e in particolare del *Biomanufacturing*.
La **preponderante parte pratica** che si svolgerà in laboratorio (informatico e di biologia molecoalre) sarà volta alla generazione di almeno un sistema derivante dall'applicazione degli strumenti della biologia sintetica.
Inoltre, la parte sperimentale ha come obiettivo quello di introdurre gli studenti alla pianificazione degli esperimenti, alla gestione e utilizzo degli strumenti di laboratorio e all'analisi dei risultati ottenuti dagli esperimenti svolti.

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

- comprendere e spiegare i metodi e gli strumenti principali della biologia sintetica
- pianificare ed eseguire esperimenti di base in biologia sintetica utilizzando un metodo di lavoro sicuro e scientificamente fondato
- presentare e spiegare per iscritto e oralmente gli esperimenti e i metodi del corso pianificati e completati

Contenuti sintetici

I principi di base della Biologia Sintetica sono: (i) l'uso di building blocks standardizzati e ben caratterizzati, (ii) la progettazione di circuiti genetici artificiali ispirati alla natura e proteine *in silico*, e (iii) l'uso di sequenze di DNA sintetizzato chimicamente per generare sequenze non presenti in natura.
Durante le lezioni gli studenti apprenderanno le tecnologie di base per costruire microrganismi geneticamente modificati e per progettare e analizzare sistemi di biologia sintetica per bioproduzioni.
Durante l'esperienza pratica di laboratorio, gli studenti progetteranno con strumenti informatici la costruzione del

materiale genetico e le modificazioni genetiche che verranno introdotte in un predefinito microrganismo GRAS (Generally Recognized As Safe) durante le sessioni di laboratorio sperimentale. Infine, le nuove funzioni del microrganismo generato saranno analizzate allestendo colture in beuta o bioreattore.

Programma esteso

Applicazioni della Biologia Sintetica nel campo del *Biomanufacturing* utilizzando microorganismi
Rassegna rapida dei processi cellulari rilevanti
Assemblaggio del DNA, modifica del genoma e ingegneria dell'intero genoma (clonazione modulare e CRISPR-Cas)
Parti e composizione I: Cosa sono le parti e come si collegano?
Parti e Composizione II: Espressione e regolazione genica, composizione in cascate
Interruttori sinetici on-off
Oscillatori
Dispositivi a RNA
Dispositivi e circuiti a RNA: MiRNA e RBP, rCas9
Circuiti proteina-proteina
Sintesi bitecnologica di nuovi composti : "*new to biochemistry*"

Prerequisiti

Conoscenze di base di biologia moleclare e microbiologia.

Modalità didattica

Il corso sarà per gran parte applicativo.

In particolare, il corso sarà composto da **14 ore di lezioni frontali** in cui si introdurranno e spiegheranno i concetti e gli strumenti fondamentali della biologia sintetica e da **40 ore di attività pratica in laboratorio** in cui si applicheranno alcuni strumenti della biologia sintetica e si analizzeranno i risultati su colture microbiche.

Materiale didattico

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

La partecipazione alle sessioni di laboratorio è necessaria per ottenere una valutazione positiva.
Inoltre, agli studenti è richiesta la redazione di una relazione scritta (es. progettazione e analisi di un nuovo sistema biologico o analisi approfondita di un sistema biologico esistente, sintetico o naturale) che verrà valutata durante una sessione di esame orale.

Orario di ricevimento

Su appuntamento

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI