Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1 -

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Daniela
Cognome	Billi

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	BIOLOGIA SINTETICA E BIOIMAGING
Inglese	SYNTHETIC BIOLOGY AND BIOIMAGING

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. 2025-2026 ◉ L ○ LM ○ LM CU

CdS	BIOINFORMATICA
Codice	8066840
Canale	unico
CFU	6
Lingua	ITA

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso si propone di fornire l'acquisizione dei principi terorici e applicativi della biologia sintetica e delle tecniche di bioimaging. Al termine el corso li studenti saranno in grado di - riconoscere i diversi tipi di circuiti sintetici e tecniche di bioimaging per la loro validazione; -ideare e realizzare progetti di biologia sintetica in vari mabiti applicati (biorimedio, biosensori, produzione di composti di interesse) - comprenere gli approcci metodologici per la realizzazione di cellule sintetiche e genomi minimi. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Acquisizione della capacità di apprendimento necessarie per la costruzione di circuiti sintetici e tecniche per la loro validazione e poter così continuare a studiare in modo autonomo ed elaborare e/o applicare idee originali in un contesto di ricerca. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Capacità di applicare le conoscenze acquisite nello studio e nella realizzazione di progetti di biologia sintetici e di inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al settore di studio. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Capacità di comprensione delle ricerche scientifiche condotte nell'ambito biologico e
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The course aims to provide the theoretical and methodological tools for the understanding of advanced scientific texts, with a focus on biology, genetics and biochemistry. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Skills for reading and understanding frontier research activities reported in English in the fields of biology, genetics and biochemistry. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Ability to identify with the appropriate cognitive tools the essential elements in scientific research. MAKING JUDGEMENTS: Ability to understand the scientific research conducted in the biological field and application of the acquired knowledge to new scientific discoveries. COMMUNICATION SKILLS: Ability to clearly and appropriately present to specialist and non-specialist interlocutors, research themes in the biology field, as well as the underlying knowledge. LEARNING ABILITY: Ability to understand scientific publications in the field of synthetic biology.

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Prerequisiti

Italiano	Conoscenza delle nozioni fondamentali di biologia cellulae e molecolare e delle tecniche impiegate in biotecnologia
Inglese	Knowledge of the fundamental concepts of cell and molecular biology and of the techniques used in biotechnology

Programma

Italiano	Introduzione alla biologia sintetica (2 ore). Logic gate e circuti: switches, oscillators, repressilator, communication, edge detector (16 ore) . Tecnologie abilitanti: BioBricks, Golden gate assembly, Gibson assembly (4 ore). iGEM- International Genetically Engineered Machine, progetti, E. chromi; Eau d ' coli (10). Genomi minimi naturali e sintetici. Tappe fondamentali nella costruzione di syn1.0, syn2.0 e syn3.0 (16 ore). Tecniche di bio-imaging in microscopia confocale laser. Applicazioni delle tecniche FRET, FLIP e FRAP nello studio delle interazioni tra proteine e delle dinamiche sub-cellulari. Tecniche di Time Lapse e monitoraggio di circuiti sintetici (4 ore).
Inglese	Introduction to synthetic biology (2 hs). Logic gates and circuits: switches, oscillators, repressors, communication, edge detectors (16 hs). Enabling technologies (BioBricks, Golden gate assembly, Gibson assembly). iGEM - International Genetically Engineered Machine, projects, E. chromi; Eau d ' coli (10 hs). Natural and synthetic minimal genomes. Fundamental steps in the construction of syn1.0, syn2.0 and syn3.0 (16 hs). Bio-imaging techniques in laser confocal microscopy. Applications of FRET, FLIP and FRAP techniques in the study of interactions between proteins and sub-cellular dynamics. Time Lapse techniques and synthetic circuit monitoring (4 hs).

Modalità di valutazione

- ☐ Prova scritta
- ☒ Prova orale
- ☐ Valutazione in itinere
- ☐ Valutazione di progetto
- ☐ Valutazione di tirocinio
- ☐ Prova pratica
- ☐ Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	Viene effettuato un esame orale che vede approfonditi su 3 argomenti principali trattati nel corso: circuiti, cellule sintetiche, genomi minimi ed una tecnica di bioimaging. Votazione: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezze nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-21, lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina, modo di esprimersi e linguaggio complessivamentecorretti e appropriati. 22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, edeffettua i collegamentifra le varie materie. Presenta linearità nellastrutturazione del discorso. Il linguaggio è appropriato e corretto. 26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma, senza alcun errore, le conoscenze
Inglese	An oral examination is carried out which includes 3 main topics covered in the course trattati nel corso: circuits, sinthetic cella, minimal genomes and one bio-imaging technique. Evaluation Not suitable: significant deficiencies and/or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics; limited analysis and synthesis skills, frequent generalizations. 18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline, way of expression and language that is generally correct and appropriate. 22-25, the student has acquired in depth the basic concepts of the discipline and makes the connections between the various subjects. He/she presents linearity in the structuring of speech. The language is appropriate and correct. 26-29, the student has a complete and well-structured set of knowledge. He/she is able to autonomously apply and re-elaborate the acquired knowledge without any errors. Highlights

Testi adottati

Italiano	Synthetic Biology - A Primer, Freemont Paul S & Kitney Richard I. Imperial College Press; Review e Articoli
Inglese	Synthetic Biology - A Primer, Freemont Paul S & Kitney Richard I. Imperial College Press; Review e Articoli

Bibliografia di riferimento

Italiano	1.A synthetic oscillatory network of transcriptional regulators 2.Synthtic biology application come with age 3.Construction of a genetic toggle switch in Escherichia coli 4.A synthetic oscillatory network of transcriptional regulators 5.Engineering stability in gene networks by autoregulation 6.Gene Regulation at the Single-Cell Level
Inglese	1.A synthetic oscillatory network of transcriptional regulators 2.Synthtic biology application come with age 3.Construction of a genetic toggle switch in Escherichia coli 4.A synthetic oscillatory network of transcriptional regulators 5.Engineering stability in gene networks by autoregulation 6.Gene Regulation at the Single-Cell Level

Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Lezioni frontali tratte dai libri di testo, dalle review e dagli ultimi articoli pubblicati. Uso di filmati sulle tecniche di bioimaging applicate alle visualizzazione dei curcuiti sintetici.
Inglese	Lectures taken from textbooks, reviews and latest published articles. Use of videos on bioimaging techniques applied to the visualization of synthetic circuits.

Modalità di frequenza

- (●) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Facoltativa
Inglese	Optional