

SYLLABUS DEL CORSO

Editing di Geni e Genomi

2223-1-F0802Q078

Obiettivi

Gli ultimi anni hanno visto una esplosione e una continua evoluzione di diverse tecnologie per la modificazione del genoma di molti organismi, ognuna delle quali ha una grande quantità di applicazioni reali e potenziali future, sia nel settore industriale che in quello della salute. Pertanto la conoscenza di queste tecniche è essenziale per uno studente di questo Corso di Laurea e per gli sbocchi professionali futuri.

Il corso mira a fornire allo studente una visione globale delle tecniche più moderne e più utilizzate e delle loro applicazioni, soprattutto in campo industriale e della ricerca. Verranno analizzati una serie di casi specifici di applicazioni e delle metodologie utilizzate a seconda del problema biologico da affrontare ed i relativi vantaggi/limitazioni. Il corso mira anche a fornire dettagli sperimentali volti a chiarire il funzionamento dei meccanismi di editing genomico.

- Conoscenza e capacità di comprensione: l'insegnamento mira a fornire allo studente delle competenze specifiche e dettagliate sulle tecnologie più moderne utilizzate per modificare il genoma di diverse tipologie di organismi e le effettive applicazioni.
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione: obiettivo dell'insegnamento è fornire allo studente la capacità di applicare le conoscenze acquisite sia nell'ambito della ricerca di base che in quella applicata, sia in ambito industriale che della salute.
- Autonomia di giudizio: al termine del corso lo studente sarà in grado di elaborare quanto appreso per applicarlo a problematiche biologiche e a valutarne le interconnessioni con altre materie avanzate oggetto di questo corso di studi.
- Abilità comunicative: il corso mira a fornire allo studente un appropriato linguaggio scientifico.
- 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

Contenuti sintetici

L'insegnamento verterà sulla modificazione dei geni e dei genomi, con particolare attenzione ai sistemi di editing

genetico più attuali e la loro ottimizzazione, le conseguenze genetiche desiderate e indesiderate. Saranno inoltre discusse molteplici applicazioni dell'editing genetico rilevanti per le biotecnologie industriali, quali screening genomici funzionali, creazione di animali modello di malattia, biologia sintetica, miglioramento di specie di interesse industriale, produzione di farmaci biologici, sistemi di diagnosi e terapia.

Programma esteso

- Introduzione all'editing genetico classico: la ricombinazione omologa, gene targeting, knock-in, knock-out. Dal lievito all'uomo.
- Le endonucleasi programmabili sito-specifiche: Meganucleasi, nucleasi Zinc-finger (ZFN) e nucleasi TALEN; meccanismo d'azione attraverso la formazione di rotture della doppia elica del DNA; applicazioni (knock-out, knock-in, regolazione trascrizionale). Analisi di articoli scientifici.
- Le endonucleasi guidate da RNA: il sistema CRISPR-Cas. Descrizione del sistema endogeno in batteri e archea.
- Utilizzo del sistema CRISPR-Cas per l'editing genetico: knock-out, knock-in, gene correction, regolazione genica, sistemi di editing inducibili. Analisi delle specifiche proteine Cas più utilizzate e loro peculiarità. Esempi di diverse applicazioni dal campo della ricerca a quello pre-clinico mediante analisi di articoli scientifici.
- Sistemi di editing genetico basati sui trasposoni. Trasposoni PiggyBac e SleepingBeauty. Applicazioni e confronto con altri sistemi di editing genetico.
- Screening genomici funzionali basati sulle nuove tecnologie di editing genetico. Applicazioni nel definire le funzioni dei geni e le connessioni genotipo-fenotipo, in particolare nello studio di diverse patologie. Screening di nuovi target e di farmaci. Piattaforme di screening CRISPR-based. Analisi di specifici articoli scientifici.
- Sistemi di editing in organismi di interesse industriale: batteri, lieviti, mammiferi. Miglioramento di batteri e lieviti di interesse industriale: costruzione di circuiti biologici e accenni alla biologia sintetica.
- Editing genetico nella produzione dei farmaci biologici, come vaccini e anticorpi monoclonali.
- Editing genetico nella generazione di animali modello di malattie umane: esempi di animali modello di tumori, malattie metaboliche (diabete), cardiovascolari.
- Editing genetico per il trattamento di malattie umane. Esempi di gene editing in sperimentazione clinica.

Prerequisiti

Conoscenze di base di genetica, di biologia molecolare e di microbiologia industriale.
Propedeuticità: nessuna

Modalità didattica

Lezioni frontali in aula, che comprenderanno slides del docente e analisi di specifici articoli scientifici.
Lavori di gruppo su articoli scientifici e presentazioni orali in aula da parte degli studenti.
L'insegnamento verrà tenuto in lingua italiana.

Materiale didattico

Slides, nonografie e articoli scientifici reperibili sulla piattaforma e-learning dell'insegnamento.
Il materiale didattico è prevalentemente in inglese.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

PRIMO semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Verrà svolto un esame ORALE a partire dal termine del corso.

Non sono previste prove in itinere.

L'esame sarà un colloquio riguardante gli argomenti svolti a lezione e valuterà :

- a) le conoscenze di base acquisite su tutto il programma, principalmente attraverso domande chiuse
- b) le capacità di analizzare criticamente degli articoli scientifici e di riflettere autonomamente
- c) la comprensione di specifiche tecniche sperimentali

Orario di ricevimento

su appuntamento, previa richiesta per mail al docente

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÀ
