UNIVERSITÀ DI PISA

GENOMICA, TRASCRITTOMICA E FONDAMENTI DI NUTRIGENOMICA

LUCIA NATALI

Anno accademico	2022/23
CdS	BIOTECNOLOGIE VEGETALI E MICROBICHE
Codice	381GG
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
GENOMICA, TRASCRITTOMICA E FONDAMENTI DI NUTRIGENOMICA	AGR/07	LEZIONI	64	LUCIA NATALI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo studente che completa con successo il corso sarà in grado di dimostrare una solida conoscenza della struttura, funzione ed evoluzione del genoma degli organismi vegetali. Conoscerà i metodi di analisi del trascrittoma mediante tecnologie di sequenziamento "high throughput". Inoltre saprà utilizzare software per l'analisi di sequenze genomiche e del trascrittoma. Nella seconda parte del corso, lo studente apprenderà, anche attraverso l'analisi di casi studio, i principi della nutrigenomica e come differenti alimenti possono alterare l'espressione genica globale nell'uomo e portare effetti benefici sulla salute.

Modalità di verifica delle conoscenze

Per verificare le conoscenze acquisite saranno svolti incontri priodici tra il docente e gli studenti.
Gli incontri ad inizio corso serviranno anche per colmare eventuali lacune di conoscenze di base di genetica o di biologia molecolare. Nello specifico: concetto di gene e di variabilità genetica. Mitosi e meiosi, ricombinazione genica. Clonaggio genico, reazione a catena della DNA polimerasi. Utilizzo di software di allineamento di sequenze per analisi bioinformatiche di base (BLAST, CLUSTALW).

Capacità

Al termine del corso lo studente avrà acquisito non solo competenze e conoscenze adeguate al superamento dell'esame, ma anche la capacità di analizzare la struttura del genoma di un organismo vegetale e il suo trascrittoma mediante tecnologie di sequenziamento di seconda generazione. Inoltre lo studente avrà acquisito la capacità di analizzare dei casi studio di nutrigenomica e di impostare una comunicazione orale per esporre il contenuto di articoli scientifici di nutrigenomica.

Modalità di verifica delle capacità

Per l'accertamento delle capacità acquisite verranno effettuate esercitazioni durante le quali lo studente dovrà dimostrare di:

- avere acquisito le nozioni di genomica strutturale, e di sapere utilizzare correttamente gli strumenti bioinformatici per annotare correttamente sequenze genomiche.
- sapere utilizzare gli strumenti bioinformatici per le analisi trascrittomiche
- sapere esporre oralmente il contenuto di articoli scientifici di nutrigenomica

Comportamenti

Alla fine del corso lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche riguardanti la genomica vegetale e la nutrigenomica. In particolare potrà

- utilizzare gli strumenti bioinformatici per l'analisi e l'annotazione di sequenze genomiche
- analizzare il trascrittoma di un campione biologico
- esporre tematiche relative alla nutrigenomica

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti sarà effettuata attraverso periodiche valutazioni dell'apprendimento mediante discussioni in classe, ma anche

- durante le esercitazioni di bioinformatica in cui sarà valutato il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte
- durante le esposizioni di casi di studio di nutraceutica, finalizzate a valutare il comportamento dello studente di fronte alle problematiche poste dal docente

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Per affrontare l'insegnamento di Genomica, trascrittomica e Fondamenti di nutrigenomica sono necessarie le conoscenze iniziali di: genetica e biologia molecolare. Nello specifico:

- il concetto di gene e di variabilità genetica, ricombinazione genica, mitosi e meiosi, la struttura di DNA, RNA, proteine, il codice genetico e la sintesi proteica, la struttura della cellula.
- clonaggio genico, e costruzione di genoteche, enzimi di restrizione, PCR, sequenziamento del DNA.

Indicazioni metodologiche

- le lezioni frontali si svolgono con l'ausilio di diapositive
- le esercitazioni di bioinformatica vengono svolte in aula informatica del Dipartimento e vengono effettuate in gruppi di studenti
- seminari tenuti dagli studenti su argomenti di nutrigenomica svolti a lezione
- viene utilizzato il sito E-learning del CdS dove viene fornito, all'inizio del corso, il calendario delle lezioni, il materiale didattico utilizzato nelle lezioni frontali e nelle esercitazioni, gli articoli scientifici di nutrigenomica oggetto delle comunicazioni orali. Il sito E-learning è utilizzato anche per comunicazioni di qualsiasi tipo con gli studenti
- l'interazione tra docente e studenti avviene anche mediante ricevimenti e posta elettronica

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione al corso; che cosa è la genomica, di cosa si occupa, obiettivi della genomica; mappe genetiche, mappe fisiche, confronto tra mappe fisiche e genetiche. Perché sequenziare un genoma, i genomi sequenziati. Il caso del genoma di vite e l'origine paleoesaploide delle dicotiledoni.
Struttura e organizzazione del genoma eucariotico, tipi di classificazione: funzionale, per ridondanza e per localizzazione nel genoma; geni strutturali, seq ripetute in tandem, seq ripetute disperse. Elementi trasponibili (TE), effetti fenotipici dei TE.
Sequenziamento Sanger, ferogrammi e qualità delle sequenze. Software per lo studio e l'annotazione di sequenze nucleotidiche
ESERCITAZIONE di bioinformatica: annotazione di sequenze BAC e utilizzo di strumenti bioinformatici.
Strategie seguite per il sequenziamento dei genomi. Problemi legati all'assemblaggio delle sequenze ripetute.
Tecnologie di sequenziamento di seconda generazione, confronto con metodica Sanger, pyrosequencing, illumina. Utilizzo della metodica illumina per lo studio del genoma e del trascrittoma (RNA-seq). Tecniche di sequenziamento di terza generazione.
Lezione di riepilogo della parte di genomica - un caso di studio: la componente ripetitiva del genoma di girasole
Introduzione alla nutrigenomica, definizione e obiettivi della nutrigenomica.
Esempi di malattie legate alla dieta e importanza degli studi di nutrigenomica. I nutrienti come molecole segnale. Meccanismi di percezione dei nutrienti.
Metabolismo dei lipidi. Esempi di analisi nutrigenomiche sull'effetto dei lipidi nella dieta nell'uomo.
I polifenoli. Analisi trascrittomiche sull'effetto dei polifenoli nella dieta dell'uomo
La restrizione calorica e le molecole che mimano gli effetti della restrizione calorica.
Come si legge criticamente un articolo di nutrigenomica e come si imposta una presentazione.
Seminari degli studenti:

- su analisi trascrittomiche dell'effetto dei lipidi nella dieta nell'uomo e nel topo.
- effetto degli antiossidanti sul microbiota intestinale
- effetto dei polifenoli sul trascrittoma in uomo e in topo.

Bibliografia e materiale didattico

Testi consigliati:
Genomi 3 di Terence A. Brown (Edises, 2008) o altri testi di genetica molecolare.
Materiale fornito dal docente e caricato su E-learning

Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti possono seguire lo svolgimento delle lezioni utilizzando il materiale didattico messo a disposizione dal docente prima dell'inizio del corso sul sito E-learning del CdS e seguendo il registro delle lezioni del docente. L'esercitazione di bioinformatica e l'esposizione orale di un articolo scientifico sono obbligatorie.

Modalità d'esame

L'esame è orale.

Ultimo aggiornamento 29/07/2022 19:00