



**SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)
BIOLOGIA MOLECOLARE FORENSE
FORENSIC MOLECULAR BIOLOGY
SSD BIO/11**

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: LAUREA MAGISTRALE IN BIOLOGIA

ANNO ACCADEMICO 2021-2022

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: PROF. DARIO ANTONINI
TELEFONO: 081679091
EMAIL: DARIO.ANTONINI@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

ANNO DI CORSO : I
SEMESTRE (I):
CFU: 8

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di base di Genetica e Biologia Molecolare

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha come obiettivo formativo quello di fornire conoscenze di base di biologia molecolare. Si affronterà lo studio delle tecniche all'avanguardia della biologia molecolare e della loro applicazione. Obiettivo del corso sarà quello di permettere l'acquisizione da parte dei discenti, di conoscenze approfondite nell'ambito della biologia molecolare. Attraverso la comprensione delle metodiche sarà possibile guidare lo studente verso lo sviluppo di competenze specialistiche idonee alla valutazione di indagini a fini identificativi forensi.

The training course is aimed at providing basic knowledge of molecular biology. The study of cutting-edge molecular biology techniques and their application will be addressed. The aim of the course will be to allow learners to acquire in-depth knowledge in the field of molecular biology. By understanding the methods will be possible to guide the student toward the development of specialist skills appropriate to the evaluation of investigations in forensic identification purposes.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di comprendere e saper elaborare una discussione sull'argomento delle basi metodologiche di biologia molecolare. Inoltre, lo studente deve conoscere i più comuni approcci scientifici e le tecnologie moderne che si utilizzano nel settore della biologia molecolare.

The student must demonstrate to understand and be able to elaborate a discussion on the topic of methodological bases of molecular biology. Furthermore, the student must know the most common scientific approaches and the modern technologies used in the molecular biology.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito la capacità di utilizzo delle principali metodologie di analisi di base nel settore e di saper valutare e discutere i risultati ottenuti.

The student must demonstrate to have acquired the ability to use the main basic analysis methods in the field and to be able to evaluate and discuss the results obtained.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Struttura dei genomi eucariotici

Struttura dei geni codificanti e non codificanti nel contesto genomico dei vertebrati. RNA messaggeri, piccoli RNA non codificanti, long non-coding RNA, pseudogeni.

(1 CFU)

Regolazione della trascrizione

Sequenze regolatorie nel genoma, promotori ed enhancers prossimali e distali. Meccanismi di attivazione e repressione della trascrizione. Analisi della trascrizione e trascrittomica in cellule e tessuti umani. Trascrittomica spaziale e tecnologie a singola cellula.

(1 CFU)

Regolazione post-trascrizionale dell'espressione genica.

Splicing e spliceosoma. Meccanismi di splicing alternativi e funzione dei trascritti alternativi. Regolazione dell'espressione genica mediata da piccoli RNA (microRNA e siRNA), e da long non-coding RNA.

(1 CFU)

Struttura della cromatina ed epigenetica

Metilazione del DNA. Il codice istonico ed i complessi di rimodellamento della cromatina. Accessibilità della cromatina. Modificazioni della cromatina in sistemi complessi Identificazione di elementi funzionali del genoma umano e database biologici. Progetto ENCODE.

(1 CFU)

Organizzazione topologica del nucleo.

Identificazione di interazioni tra regioni regolatorie, domini trascrizionali attivi (TADs), compartimenti nucleari, territori cromosomali. Matrice nucleare e domini associate con la lamina nucleare (LADs).

(1 CFU)

Applicazione di gene transfer e genome editing

Generazione di modelli animali con la tecnica di CRISPR/Cas. Applicazioni di CRISPR/Cas nella terapia genica.

(1 CFU)

Applicazioni bioinformatiche

Approfondimenti delle metodiche di biologia molecolare. Banche dati biologiche. Analisi di banche dati genomiche con UCSC Genome Browser. Identificazione di elementi regolatori di un gene di interesse mediante il codice istonico, DNase hypersensitive sites (DHS) e mediante la conservazione tra genomi di diverse specie. Identificazione di potenziali proteine che possono legare una determinata sequenza. Identificazione di potenziali microRNA che regolare un determinato mRNA.

(2CFU)

CONTENTS

Structure of eukaryotic genomes

Structure of coding and non-coding genes in the genomic context of vertebrates. Messenger RNAs, small non-coding RNAs, long non-coding RNAs, pseudogenes.

(1 CFU)

Transcription regulation

Regulatory sequences in the genome, proximal and distal promoters and enhancers. Mechanisms of activation and repression of transcription. Transcription and transcriptomics analysis in human cells and tissues. Spatial transcriptomics and single cell technologies.

(1 CFU)

Post-transcriptional regulation of gene expression

Splicing and spliceosome. Alternative splicing mechanisms and function of alternative transcripts. Regulation of gene expression mediated by small RNAs (microRNA and siRNA), and by long non-coding RNA.

(1 CFU)

Chromatin structure and epigenetics

DNA methylation. The histone code and chromatin remodeling complexes. Accessibility of chromatin. Chromatin modifications in complex systems Identification of functional elements of the human genome and biological databases. ENCODE project.

(1 CFU)

Topological organization of the nucleus

Identification of interactions between regulatory regions, active transcriptional domains (TADs), nuclear compartments, chromosomal territories. Nuclear matrix and domains associated with the nuclear lamina (LADs).

(1 CFU)

Application of gene transfer and genome editing

Generation of animal models with the CRISPR / Cas technique. Applications of CRISPR / Cas in gene therapy.

(1 CFU)

Bioinformatics applications

Insights into molecular biology methods. Biological databases. Genomic database analysis with UCSC Genome Browser. Identification of regulatory elements of a gene of interest through the histone code, DNase hypersensitive sites (DHS) and through the conservation between genomes of different species. Identification of potential proteins that can bind a certain sequence. Identification of potential microRNAs that regulate a given mRNA.

(2 CFU)

MATERIALE DIDATTICO

1. F. Amaldi, P. Benedetti, G. Pesole, P. Plevani. Tecniche e metodi per la biologia molecolare
2. M. Helmer Citterich, F. Ferrè, G. Pavesi, G. Pesole, C. Romualdi. Fondamenti di bioinformatica
3. Presentazioni power point sugli argomenti del corso ed articoli scientifici.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il docente utilizzerà lezioni frontali ed esercitazioni per approfondire alcuni aspetti teorici del corso.

Oral communication lessons and practical sessions to explore some theoretical aspects of the course.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) **Modalità di esame:**

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	
solo scritta	
solo orale	X
discussione di elaborato progettuale	x
altro	

L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici elencati in grassetto nella sezione contenuti del programma.

Lo studente verrà interrogato sugli argomenti del corso utilizzando i quesiti elencati nella sezione domande frequenti per valutare il grado di completezza della sua risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati, la padronanza espressive e la proprietà nel linguaggio scientifico.

La frequenza assidua ed il grado di partecipazione attiva in aula saranno elementi di valutazione positiva.

PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION

The final examination is aimed to verify and evaluate the achievement of the educational learning targets listed in bold in the program contents section.

The student will be asked to answer to questions listed as "frequently asked questions" in order to evaluate the degree of completeness of the answers, the level of integration between the different topics of the course and the appropriateness of the scientific language used.

Regular attendance to the lessons and active participation during the classroom activities will be positively considered.

DOMANDE D'ESAME FREQUENTI

- **Struttura del genoma e del gene negli eucarioti**
- **Espressione genica**
- **RNA strutturali e regolatori**
- **Identificazione di regioni regolatorie della trascrizione**
- **Banche dati biologiche**
- **Allineamento di sequenze**
- **Genomica comparata**

FREQUENTLY ASKED QUESTIONS

- **Genome and gene structure in eukaryotes**
- **Gene expression**
- **Structural and regulatory RNAs**
- **Identification of regulatory regions of transcription**
- **Biological databases**
- **Alignment of sequences**
- **Comparative genomics**