

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI GENETICA DELLA
CONSERVAZIONE, GENOMICA MARINA e LABORATORIO**
Modulo Genomica Marina
Marine genomics

Corso di Studio MARE

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

Docente: Prof. Caterina Missero

☎ 081-679064

email: caterina.missero@unina.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: NESSUNO

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)

Lo studente deve dimostrare di comprendere e saper elaborare una discussione sulla struttura della cromatina e dei meccanismi trascrizionali di regolazione dell'espressione genica. Lo studente deve conoscere i più comuni approcci sperimentali e le tecnologie moderne che si utilizzano nel settore della biologia molecolare degli acidi nucleici.

The student should be able to elaborate a discussion on the chromatin structure and the transcriptional mechanisms of regulation of gene expression, and to master the most common experimental approaches and modern technologies that are used in the field of molecular biology of nucleic acids.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)

Lo studente dovrà essere in grado di discriminare autonomamente fra le tecnologie apprese quali applicare e con quale criterio per risolvere un problema biologico complesso a livello molecolare. Dovrà inoltre essere in grado di valutare ed interpretare dati sperimentali e di letteratura.

The student must be able to discriminate independently between the technologies learned which to apply and with what criterion to solve a complex biological problem at the molecular level. He/she must also be able to evaluate and interpret experimental and literature data.

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

- **Autonomia di giudizio:** Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia e di giudicare i dati di letteratura. Lo studente dovrà essere in grado di collegare ed integrare i vari argomenti del corso sviluppando la propria capacità critica.
- **Independent thinking and critical assessment:** *The necessary tools will be provided to allow students to independently analyze and judge literature data. He/she must be able to connect and integrate the various topics of the course by developing his critical capacity.*
- **Abilità comunicative:** Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni apprese. Deve saper presentare o riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente il linguaggio tecnico. Lo studente è stimolato a familiarizzare con i termini propri della disciplina, e a trasmettere a non esperti i principi, i contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità.
- **Communication abilities:** *The student must be able to explain the concepts learned to non-experts. He must know how to present or summarize in a complete but concise way the results achieved by using the technical language correctly. The student is encouraged to become familiar with the proper terms of the discipline, and to pass on to non-experts the principles, contents and application possibilities in a simple way.*

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI GENETICA DELLA
CONSERVAZIONE, GENOMICA MARINA e LABORATORIO**
Modulo Genomica Marina
Marine genomics

Corso di Studio MARE

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

- **Capacità di apprendimento:** Lo studente dovrà essere in grado di aggiornarsi ed ampliare progressivamente le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma da testi ed articoli in lingua inglese. Dovrà essere in grado di seguire in maniera consapevole conferenze e seminari specialistici sugli argomenti del corso.
- **Learning abilities:** *The students must be able to keep up to date and progressively expand their knowledge by drawing independently from texts and articles in English. Students must be able to understand conferences and specialized seminars on the topics of the course.*

PROGRAMMA

Struttura di geni codificanti nel contesto genomico. Struttura del gene e dei suoi trascritti, promotore, enhancer, insulator
Regolazione della trascrizione. Meccanismi di attivazione e repressione della trascrizione. Elementi regolatori in cis. Funzione del Mediatore. (1 CFU).

Sequenziamento massivo parallelo di DNA ed RNA. Metodica Illumina per il sequenziamento di seconda generazione, e sequenziamento di terza generazione.

Struttura del nucleosoma, epigenetica e codice istonico. Regolazione dell'accessibilità del DNA e posizionamento dei nucleosomi. Epigenetica, eterocromatina costitutiva e facoltativa, e modificazioni degli istoni. Immunoprecipitazione della cromatina (ChIP). Identificazioni di promotori ed enhancer mediante il codice istonico Complessi trascrizionali e rimodellamento della cromatina. Identificazione di regioni non-codificanti regolatorie, tramite il codice istonico, ATAC-seq e la conservazione durante l'evoluzione. Studio di regioni regolatorie in modelli animali. Esempi di regolazioni di enhancer distali. Complessi di rimodellamento della cromatina, rimozione e spostamento dei nucleosomi. (1CFU)

RNA non codificanti. Cenni sui microRNA e altre categorie di piccoli RNA. Long non coding RNA: identificazione e localizzazione. Funzioni nella trascrizione, nel processamento del RNA, nel controllo della traduzione. (0.5CFU)

Cenni di bioinformatica. Analisi delle banche dati genomiche esistenti. (0.5CFU)

Genome editing. Utilizzo nel genome editing in cellule eucariotiche, strategia e validazione. Formazione di indel e ricombinazione omologa, applicazioni per knock-out, knock-in, per modificare la trascrizione, e per tecniche di imaging. Utilizzo di CRISPR/CAS9 in modelli animali. (0.5 CFU).

Comparazione tra genomi di organismi marini. Comparazione tra specie di Diatomee ed adattamento ambientale. Comparazione evolutiva tra genomi di Invertebrati (Anfiosso) e Vertebrati (Fugu, Zebrafish e Medaka). (1CFU)

Modelli animali. Il riccio di mare, Zebrafish e Medaka come organismi modello per lo sviluppo embrionale. (0.5CFU)

Laboratorio. Estrazione di RNA, quantizzazione e retrotrascrizione. Real time RT-PCR e analisi (1CFU)

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI GENETICA DELLA
CONSERVAZIONE, GENOMICA MARINA e LABORATORIO**
Modulo Genomica Marina
Marine genomics

Corso di Studio MARE

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

CONTENTS

Structure of coding genes Structure of coding genes in the genomic context. Structure of the gene and its transcripts, promoter, enhancer, insulator

Regulation of transcription. Mechanisms of activation and repression of transcription. Cis-regulatory elements. Function of the Mediator. (1 CFU).

Massive parallel sequencing. Illumina method for the second-generation sequencing and third-generation sequencing.

Structure of the nucleosome, epigenetics and histone code. Regulation of DNA accessibility and nucleosome positioning. Epigenetics, constitutive and facultative heterochromatin, and histone modifications. Chromatin immunoprecipitation (ChIP). Identification of promoters and enhancers using the histone code. Transcriptional complexes and chromatin remodeling. Identification of regulatory non-coding regions through the histone code, ATAC-seq and conservation during evolution. Study of regulatory regions in animal models. Examples of distal enhancer adjustments. Chromatin remodeling complexes, removal and displacement of nucleosomes. (1 CFU)

Non-coding RNA. microRNAs and other categories of small RNAs. Long non-coding RNA: identification and localization. Functions in the transcription, in RNA processing, in translational control (0.5CFU)

Introduction to bioinformatics. Analysis of existing genomic databases. (0.5CFU)

Genome editing. Use of genome editing in eukaryotic cells, strategy and validation. Indel formation and homologous recombination, knock-out, knock-in applications, to modify transcription and for imaging techniques. Use of CRISPR / CAS9 in animal models. (0.5 CFU).

Comparison between genomes of marine organisms. Comparison between Diatom species and environmental adaptation. Evolutionary comparison between genomes of Invertebrates (Amphioxus) and Vertebrates (Fugu, Zebrafish and Medaka). (1 CFU)

Animal models. Sea urchin, Zebrafish and Medaka as model organisms for embryonic development. (1 CFU)

Practical course. RNA extraction, quantification, retrotranscription and real time RT-PCR with analysis

MATERIALE DIDATTICO

1. Course notes
2. Texts: Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, B Levine, R. Losick Molecular Biology of the Gene. Zanichelli
3. Articles and reviews given by the teacher.

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

- A) Il corso integrato (composto da 2 moduli) comporta un unico esame e valutazione finale di profitto.
- B) L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici relativi agli argomenti riportati in grassetto nel programma.
- C) Durante la prova finale lo studente verrà interrogato sugli argomenti indicati nella sezione "domande di esame più frequenti". Sarà oggetto di valutazione il grado di completezza della risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso e l'appropriatezza scientifica del linguaggio. Il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati a lezione, congiunta alla loro utilizzazione critica, la capacità di fare collegamenti, la dimostrazione del possesso di una padronanza espressiva e di linguaggio specifico saranno valutati con voti di eccellenza. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula saranno considerati elementi positivi di valutazione.

PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION

- A) The integrated course (composed by 2 modules) entails only one exam and evaluation score.
- B) The final exam is aimed to verify and evaluate the achieving of educational targets concerning the subjects that are highlighted in bold in the contents.
- C) During the final test the student will be asked about the subjects indicated in the section "frequently asked questions during exam". The degree of completeness of the answer, the level of integration between the different topics of the course and the scientific suitability of the speech will be assessed. The achievement of comprehensive view of themes mentioned during lessons, together with their critical utilization, the ability of making connection, the proof of possession of language skills, will be evaluated with excellent scores. The score will be given also considering the frequent attendance to the course and the participation in the classroom activities.

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI GENETICA DELLA
CONSERVAZIONE, GENOMICA MARINA e LABORATORIO**
Modulo Genomica Marina
Marine genomics

Corso di Studio MARE

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

Modalità di esame:

L'esame si articola in 2 prove	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
The exam will be:	Written and oral	X	Written		oral	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	Risposta libera		Esercizi numerici	
Written exam will be based on:	Multiple choice test		Free answer		Numerical exercises	

La prova scritta verrà sostenuta durante il corso, mentre alla fine del corso verrà sostenuta una prova orale finale

The written test will be taken during the course, whereas a final oral test will be taken at the end of the course