



## SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) GENOMICA

SSD: GENETICA (BIO/18)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOLOGIA (P58)  
ANNO ACCADEMICO 2022/2023

### INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: SACCONI GIUSEPPE  
TELEFONO: 081-2535183 - 081-2535187  
EMAIL: giuseppe.saccone@unina.it

### INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: U4355 - BIOLOGIA DEI SISTEMI  
MODULO: U4356 - GENOMICA  
CANALE: A-Z  
ANNO DI CORSO: II  
PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I  
CFU: 6

#### INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

nessuno

#### EVENTUALI PREREQUISITI

Fondamenti di genetica e biologia molecolare

#### OBIETTIVI FORMATIVI

Lo studente dovrà essere in grado di approfondire in maniera autonoma i concetti appresi su altri testi o articoli scientifici. Dovrà essere in grado di collegare ed integrare i vari argomenti del corso sviluppando la propria capacità critica. A tale scopo saranno forniti gli strumenti necessari per consentire loro una elaborazione autonoma dei casi reali di studio. Lo studente dovrà essere in grado di trasferire le nozioni apprese durante il corso a persone non esperte. Dovrà sviluppare le sue capacità di esposizione e comunicazione degli argomenti appresi utilizzando un linguaggio scientifico appropriato. Dovrà essere in grado di sostenere colloqui lavorativi ed intervenire durante seminari e convegni scientifici. 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.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

### Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente dimostra di comprendere e saper elaborare spiegazioni e discussioni sulla struttura, funzione, origine, evoluzione ed espressione del genoma, in procarioti ed eucarioti. Lo studente conosce approcci sperimentali e bioinformatici come anche tecnologie moderne che si utilizzano nel settore della genomica comparativa e funzionale e della trascrittomica. Sa spiegare e discutere sulle varie scale organizzative e funzionali dei geni e genomi, della loro espressione e delle pathway e reti genetiche che soggiacciono al fenomeno emergente della vita. Comprende il fenomeno vita anche negli aspetti di filogenomica e di relazioni tra genoma e forma del vivente, tra dimensione lineare della informazione genetica e i vari livelli di regolazioni, interazioni molecolari e cellulari che portano alla sua traduzione nelle 3 dimensioni nei pluricellulari. Conosce la genetica della diversità umana, la evoluzione dei genomi dei primati, concetti di medicina molecolare evolutiva e ramificazioni nella diagnostica e terapia genica. Conosce gli effetti della selezione artificiale sui genomi di specie addomesticate sia vegetali che animali. Conosce le tecniche di gene editing e il loro impatto sullo sviluppo di nuove varietà di vegetali e animali, utili alla società umana.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente è in grado di discriminare autonomamente fra le tecnologie apprese, quali applicare e con quale criterio per fini di ricerca su progetti specifici riguardanti i genomi di molte specie viventi, incluse quelle di interesse entomologico, agricolo e alimentare. Lo studente ha appreso esempi di genomica funzionale e di applicazioni per il controllo di insetti dannosi all'agricoltura e alla salute umana, per il miglioramento di specie vegetali, anche mediante tecniche di gene editing. Lo studente ha imparato a realizzare teoricamente e manualmente esperimenti di CRISPR/Cas9 in insetti dannosi. È inoltre in grado di valutare ed interpretare dati ed approcci sperimentali della genomica pubblicati in letteratura.

## PROGRAMMA-SYLLABUS

**Introduzione:** Origine della vita, dei geni e dei primi genomi. Come si studia il genoma ed il DNA fossile. Breve storia delle tecnologie citogenetiche e di sequenziamento di DNA ed RNA. Struttura ed organizzazione dei genomi e dei cromosomi. **(1 CFU).** **Genomica:** Concetti di biologia sistemica. Livelli di organizzazione della biosfera dai geni agli individui, alle popolazioni e alle specie. Cenni di genomica delle popolazioni. Genomi di sistemi modello per la ricerca fondamentale ed applicata. Mappe citogenetiche dei cromosomi giganti di insetti. Territori cromosomici-cromatinici. Genoma versus trascrittoma. I database dei genomi di insetti rilevanti: Flybase (*D. melanogaster*) e Anobase (*Anopheles gambiae*). Il modello *D. melanogaster*: identificazione di mutanti e di interazioni geniche. L'epigenoma **(2 CFU).** **Genomica comparata e funzionale:** unità e diversità della vita. Genomi batterici e dei loro virus. I genomi di mitocondri e

plastidi e loro origine batterica. Esempi di Genomica comparata: 1) insetti dannosi all'agricoltura (mosche della frutta) e alla salute umana (vettori di virus e altri patogeni) ed applicazioni mediante gene editing; 2) genomi di primati, (*Homo sapiens*, *H. neanderthalensis*, *Pan troglodytes*). **(1 CFU). Evoluzione del genoma:** Sistematica e filogenesi. Omologie strutturali e funzionali. Genomi di eucarioti dopo domesticazione: Zea mais-teosinte, pomodoro (*Solanum lycopersicum*) e razze canine (*Canis lupus familiaris*). DNA antico e genomi di specie estinte. **Network genetico** : esempio di determinazione del sesso e differenziamento sessuale in insetti: epigenetica, splicing alternativo sesso-specifico e feedback **(1 CFU)**. **Laboratorio:** Modifiche genetiche mediante CRISPR/Cas9: applicazioni in insetti **(1 CFU)**.

## MATERIALE DIDATTICO

Arthur Lesk. Introduction to Genomics. Oxford UNiv. press. Presentazioni powerpoint sugli argomenti del corso. Dispense ed articoli scientifici. Videolezioni online tratte da corsi su EdX e Cousea. Seminari disponibili su YouTube. English: Arthur Lesk.

## MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali, seminari di esperti nazionali ed internazionali, apprendimento attivo con video presentazioni registrate da studenti.

## VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

### a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

### In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

### b) Modalità di valutazione

**FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO A)** L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici elencati in grassetto nella sezione contenuti del programma. **B)** 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.

