



## SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOLOGIA MOLECOLARE DELLO SVILUPPO E DEL DIFFERENZIAMENTO

SSD: BIOLOGIA MOLECOLARE (BIO/11)

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

### INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: CONTE IVAN  
TELEFONO: 081-679370  
EMAIL: ivan.conte@unina.it

### INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE  
MODULO: NON PERTINENTE  
CANALE: A-Z  
ANNO DI CORSO: I  
PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE II  
CFU: 8

#### INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

#### EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

#### OBIETTIVI FORMATIVI

Fornire competenze teoriche ed operative avanzate dei meccanismi molecolari alla base dei principali processi biologici che riguardano, soprattutto, il mantenimento dell'informazione genetica e la sua espressione durante lo sviluppo ed il differenziamento nel mondo dei vertebrati.

#### 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 basi molecolari dello sviluppo e differenziamento e impatto delle nuove tecnologie per lo studio

delle malattie associate a difetti dello sviluppo. Lo studente deve conoscere i più comuni approcci sperimentali e le tecnologie moderne che si utilizzano nel settore della biologia dello sviluppo e differenziamento attraverso l'utilizzo di sistemi modello di vertebrati.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente dovrà inoltre essere in grado di discriminare autonomamente fra le tecnologie apprese quali applicare e con quale criterio per lo studio dei processi del differenziamento e dello sviluppo embrionale sia in processi fisiologici che patologici. Dovrà inoltre essere in grado di valutare ed interpretare dati sperimentali e di letteratura.

## **PROGRAMMA-SYLLABUS**

Principi fondamentali e meccanismi molecolari che controllano e regolano i principali aspetti dello sviluppo animale: formazione degli assi corporei, differenziamento cellulare, morfogenesi e organogenesi (**1 CFU**). L'equivalenza del genoma. Struttura dei geni codificanti e non codificanti nel contesto genomico dei vertebrati. Metilazione del DNA. Il codice istonico ed i complessi di rimodellamento della cromatina. Accessibilità della cromatina. Modificazioni della cromatina durante lo sviluppo embrionale. (**1 CFU**). Sequenze regolatorie nel genoma, promotori ed enhancers prossimali e distali. Meccanismi di attivazione e repressione della trascrizione. Espressione differenziale dei geni durante lo sviluppo: i geni omeotici. Regolazione dell'espressione genica durante i processi di differenziamento. Regolazione dell'espressione genica mediata da piccoli RNA (microRNA e siRNA), e da long non-coding RNA nello sviluppo e differenziamento cellulare (**1 CFU**). Modifiche post-trascrizionali degli RNA messaggeri (capping, splicing, poli-adenilazione) e loro coinvolgimento nello sviluppo dei vertebrati. Gli RNA non codificanti ed il loro ruolo nello sviluppo e differenziamento cellulare. Editing dell'RNA nei processi molecolari del differenziamento cellulare. Meccanismi di splicing alternativi e funzione dei trascritti alternativi durante lo sviluppo embrionale. Analisi della trascrizione e trascrittomica in cellule e tessuti durante il differenziamento. Metodiche in silico per l'analisi dei networks molecolari alla base dello sviluppo e differenziamento. (**1 CFU**). Regolazione della sintesi proteica nello sviluppo embrionale. Proteomica e studio delle modifiche post-traduzionali alla base dei network molecolari che controllano la sopravvivenza, apoptosi, forma e movimento cellulare durante l'organogenesi embrionale. Vie di segnalazione molecolari che guidano lo sviluppo ed il differenziamento cellulare (Wnt, TGF $\beta$ , BMP, HH, Notch, Hypoxia, Hippo, STAT). Modelli cellulari ed animali per lo studio dello sviluppo e differenziamento in vitro ed in vivo. Principali tecniche molecolari utilizzate nello studio dei processi di sviluppo embrionale (Silencing, Crispr-Cas9, genome editing, Drug delivery). Principi fondamentali e meccanismi molecolari alla base dello sviluppo del sistema nervoso centrale. I morfogeni. Ruolo dei morfogeni nello sviluppo del sistema nervoso centrale. Migrazione e differenziamento delle cellule neuronali. Sviluppo degli assoni e plasticità neuronale: tecniche di microscopia avanzata (**2 CFU**). L'adesione e i meccanismi di comunicazione tra le cellule. Meccanismi di specificazione cellulare. Movimenti morfogenetici. Principali tecniche cellulari e molecolari utilizzate nello studio dei processi di sviluppo embrionale. Modelli cellulari ed animali per lo studio dello sviluppo e differenziamento. Modelli animali: Drosophila, Zebrafish, Xenopus, Pulcino e Topo (**1 CFU**). Genetica e malattie dello sviluppo: uso dei sistemi modello per lo studio

della patogenesi delle malattie dello sviluppo. Approcci terapeutici per la cura delle malattie dello sviluppo embrionale (1 CFU).

### **MATERIALE DIDATTICO**

Biologia dello sviluppo, Gilbert, Barresi, Zanichelli, 2018

Biologia dello sviluppo Wolpert et al, Zanichelli 2017

L'essenziale di Biologia Molecolare della Cellula Alberts et al., Zanichelli 2020

Biologia Molecolare della Cellula Alberts et al., Zanichelli 2016

Presentazioni power point sugli argomenti del corso.

Dispense ed articoli scientifici.

### **MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO**

Lezioni frontali (8 CFU)

### **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**

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.