

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E LABORATORIO DEVELOPMENTAL BIOLOGY AND LABORATORY

Corso di Studio  
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

Docente: Prof. Teresa Capriglione

☎ 081 – 679200

email: teresa.capriglione@unina.it

SSD

CFU

Anno di corso

Semestre

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

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

L'insegnamento ha lo scopo di fornire le conoscenze di base per la comprensione e lo studio dei meccanismi molecolari che regolano la segmentazione, la gastrulazione e l'organogenesi durante la formazione di un nuovo organismo.

The course aims to clarify basic knowledge of embryology to understand and study the molecular mechanisms that regulate animal development.

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

Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità di comprensione ed applicative degli strumenti di base di indagine cellulare e molecolare.

The course will supply ability to understand and apply basic methodologies for cellular and molecular investigations.

### 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 migliorerà inoltre le proprie capacità in merito alla valutazione della didattica.
- **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.

- **Capacità di apprendimento:** Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici propri del settore, e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master ecc.
- **Making judgements:** Students will receive skills for the evaluation and interpretation of experimental data from the scientific literature. The student will in addition improve its skills in the field of teaching evaluation.
- **Communication abilities:** The student must be able to communicate his knowledge to non experts. He will learn how to present and summarize his results using the technical language.
- **Knowledge ability:** The student will acquire the ability to widen its knowledge on books and scientific papers, as well as by attending specialistic seminars, conferences, masters, etc.

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E LABORATORIO DEVELOPMENTAL BIOLOGY AND LABORATORY

Corso di Studio  
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

## PROGRAMMA

**Introduzione del corso:** Brevi riferimenti storici. Cellule germinali e cellule somatiche. Sviluppo a mosaico e sviluppo regolativo, induzione ed interazioni induttive. I foglietti germinativi, morfogenesi e organogenesi. Controllo dello sviluppo e differenza attività genica nel differenziamento. Cromosomi politenici. Determinazione e specificazione. 'Patterning' e l'interpretazione dell'informazione di posizione. Determinanti citoplasmatici (morfogeni) e loro distribuzione alla segmentazione. Specificazione autonoma, specificazione condizionata, specificazione sinciziale. Tecniche utilizzate per la comprensione dello sviluppo embrionale. 1 CFU

**Matrice extracellulare e molecole di adesione nella morfogenesi.** Cambiamenti di forma e movimento cellulare con particolare riferimento all'estensione convergente, all'epibolia, all'invaginazione. Movimenti cellulari e cambiamenti citoscheletrici alla neurulazione. Esempi di migrazione cellulare nell'embriogenesi. 1 CFU

**I sistemi modello:** Costruzione del *pattern* corporeo in *Drosophila*. Significato dei gradienti di distribuzione dei morfogeni. Predisposizione degli assi corporei da parte dei geni materni; la polarizzazione degli assi corporei nell'ovogenesi. Definizione del *pattern* dell'embrione precoce da parte dei geni zigotici. Cenni sul significato della cascata genica dei geni *pair rule*, dei geni della polarità segmentale e dei geni selettori omeotici. 1 CFU

**Sviluppo del riccio di mare, mappe presuntive,** significato di regolazione in questo tipo di sviluppo, ricombinazione dei blastomeri, beta-catenina e specificazione dei micromeri, cenno specificazione cellule vegetative, specificazione degli assi corporei, cenno combinazione di fattori di trascrizione nel differenziamento(*endo-16*). 1 CFU

**Sviluppo di *X. laevis*:** L'induzione del mesoderma. I segnali che provengono dalla regione vegetativa che inducono e specificano il mesoderma in *Xenopus*. Identificazione dei fattori inducenti. Dalla rotazione corticale alla localizzazione della b-catenina, l'attivazione di siamois e di gooseoid, i fattori TGF- $\beta$  ed il loro gradiente nella specificazione del pattern del mesoderma. Centro di Nieuwkoop in *Xenopus*. L'Organizzatore di Spemann Ruolo dell'Organizzatore di Spemann e l'induzione neurale, molecole coinvolte nel signaling. Regionalizzazione dell'induzione, con esperimenti classici. Rapporto induzione mesodermica e neurale con determinazione asse A/P. 1 CFU

**Sviluppo negli Uccelli:** Primi stadi dello sviluppo e formazione degli assi. Segmentazione e gastrulazione dell'embrione di pollo. Formazione delle membrane extrebrionali. Ruolo dell gravità e PMZ. Formazione dell'asse A/P e dell'asse D/S Sviluppo dei Mammiferi. Primi stadi dello sviluppo e formazione degli assi. Segmentazione: differenziamento di Trofoblasto e ICM. Gastrulazione. Formazione delle membrane extrebrionali. Formazione dell'asse A/P. i due centri di segnalazione. Ruolo dei gradienti FGF e acido retinoico. Formazione dell'asse D/S. 1 CFU

**Il mesoderma parassiale:** I somiti e i loro derivati: Formazione, regionalizzazione e determinazione dei somiti. Modello dell'orologio e del fronte d'onda nella formazione dei somiti Determinazione dello sclerotomo.e del dermamiotomo. **La cresta neurale:** Specificazione e regionalizzazione, percorsi di migrazione: ventrale e dorsolaterale. Derivati della cresta neurale del tronco, cefalica e cardiaca. 1 CFU

**Laboratori:** Differenziamento in vitro di cellule staminali embrionali murine in cardiomiociti utilizzando il metodo delle "Hanging Drops". 1 CFU

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E LABORATORIO DEVELOPMENTAL BIOLOGY AND LABORATORY

Corso di Studio  
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

## CONTENTS

**Introduction:** Mosaic and regulative development, The three germ layers. Cascade of induction.. Control of gene expression during development. Determination and specification. 'Patterning', instructive and permissive. Cytoplasmic morphogens and their distribution at cleavage. Autonomous, conditional and syncytial specification. Methodologies used to study embryo development. 1 CFU

**Basic concepts of embryogenesis:** cleavage, gastrulation, neurulation. Cell-cell communication in development: Adhesion molecules. Morphogenetic movements and changes in cell-adhesion properties.: Epiboly, involution, invagination, convergent extension-, ingression, dealimation, migration. 1 CFU

**Animal models:**

**Drosophila development:** The genetics of axis determination. Primary axis formation during oogenesis. Generating the Dorso-Ventral Pattern in the embryo. Segmentation and the Anterior-Posterior Body Plan. The Homeotic selector genes. 1 CFU

**Sea urchin development,** Early development in sea urchin. Sea Urchin cleavage: Global regulatory networks and skeletogenic mesenchyme specification. Sea urchin Gastrulation. Oral-aboral axis specification. 1 CFU

**X. laevis development:** Fertilization, cortical rotation and cleavage. Amphibian gastrulation. The progressive determination of Amphibian axis, Spemann and Mangold experiments. Molecular mechanisms of Amphibian axis formation: The Newkoop Center and the Organizer, Inductions of Neural ectoderm and dorsal mesoderm. 1 CFU

**Chicken development:** Early development and axis formation. Cleavage and Gastrulation of the avian embryo. Formation of the extraembryonic membranes. Role of gravity and PMZ, Anterior-posterior patterning, Left-right axis formation. **Mammal development:** Early development and axis specification. Mammalian cleavage, trophoblast and ICM. Mammalian gastrulation. Formation of the extraembryonic membranes. The A-P axis: two signaling centers. Patterning by FGF and retinoic acid gradients. The left-right axis. 1 CFU

**Paraxial mesoderm:** The somites and their derivatives. Formation of the somites. Coordinating waves and clocks in somite formation. Determination of the sclerotome, the myotome and the dermamyotome. **Neural Crest Cell:** Specification and regionalization of the Neural Crest. Migration pathways: the ventral pathway and the dorsolateral pathway. Characteristics of Cranial, Cardiac and Trunk Neural Crest Cell. 1 CFU

**Labs:** Differentiation of mouse embryonic stem cells into cardiomyocytes via the hanging-drop and mass culture methods. 1 CFU

## MATERIALE DIDATTICO

Gilbert: Biologia dello sviluppo. IV edizione. Ed. Zanichelli  
Giudice Tocco Campanella: Biologia dello sviluppo. Ed. Piccin

## 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.

## **PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION**

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

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E LABORATORIO DEVELOPMENTAL BIOLOGY AND LABORATORY

Corso di Studio  
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

## PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION

- A) 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.
- B) 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 taking into account the frequent attendance to the course and the participation in the classroom activities.

### Modalità di esame:

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

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

## DOMANDE D'ESAME PIU' FREQUENTI

- Specificazione, determinazione e prime fasi dello sviluppo.
- Modalità di gastrulazione e di formazione dei foglietti embrionali
- I geni Hox
- Geni coinvolti nello sviluppo corporeo di *Drosophila*
- Determinazione degli assi corporei in *Xenopus*
- Determinazione degli assi corporei in uccelli e mammiferi
- Induzione del mesoderma dorsale e del tubo neurale
- La cresta neurale: regionalizzazione, migrazione e specificazione
- Il mesoderma parassiale: formazione, determinazione e differenziamento dei somiti

## FREQUENTLY ASKED QUESTIONS DURING EXAM

- Specification, Cell Commitment and Early embryonic development
- Modalities of Gastrulation and formation of the germ layers
- Homeotic genes
- Genes that pattern the *Drosophila* body plan
- Mechanisms of A/P, D/V and LR axis formation in *Xenopus*
- Mechanisms of A/P, D/V and LR axis formation in birds and mammals
- Induction of neural ectoderm and dorsal mesoderm
- Neural Crest Cell regionalization, migration and specification
- Paraxial mesoderm: Formation, determination and differentiation of somites