UNIVERSITÀ DI PISA

BIOLOGIA DELLO SVILUPPO

ROBERT VIGNALI

Anno accademico	2022/23
CdS	SCIENZE BIOLOGICHE
Codice	068EE
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOLOGIA DELLO SVILUPPO	BIO/06	LEZIONI	48	MASSIMILIANO ANDREAZZOLI ROBERT VIGNALI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso fornisce le conoscenze di base per la comprensione dello sviluppo animale, in termini cellulari, tissutali e genetico-molecolari.
La conoscenza della biologia dello sviluppo animale è base essenziale per comprendere l'anatomia dell'adulto ed i rapporti evolutivi tra i vari gruppi animali.

Modalità di verifica delle conoscenze
La verifica delle conoscenze consiste in un colloquio orale, secondo le indicazioni date nel campo specifico.

Capacità
Lo studente sarà in grado di identificare i vari momenti dello sviluppo di vertebrati e di interpretare le strutture presenti nei vari momenti dello sviluppo embrionale.

Modalità di verifica delle capacità
Nel corso dell'esame una parte della discussione è dedicata alla descrizione o al riconoscimento di schemi dell'anatomia dell'embrione nei vari momenti dello sviluppo, con particolare riguardo ai Vertebrati. Lo studente dovrà dimostrare di avere chiari i processi e le interazioni, anche molecolari, su cui si basa lo sviluppo embrionale. Dovrà inoltre dimostrare di essere in grado di ragionare su problematiche e possibili esperimenti che lui stesso potrebbe realizzare in via ipotetica, identificandone le metodiche e gli opportuni controlli.

Comportamenti
Lo studente potrà acquisire interesse e sensibilità alle problematiche di biologia dello sviluppo ed alle sue potenziali applicazioni collegate alle malattie genetiche, sindromi congenite, ed alla biologia delle cellule staminali (trattate più diffusamente in corsi della laurea magistrale).

Modalità di verifica dei comportamenti
L'esame orale di profitto sarà seguito da una breve intervista per verificare questi aspetti.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
- Citologia ed Istologia
- Biologia Molecolare

Corequisiti
- Anatomia Comparata o Umana

Prerequisiti per studi successivi
Questo corso è essenziale per la comprensione di insegnamenti quali quelli di Cellule Staminali o Sviluppo e Differenziamento del Sistema Nervoso previsti per alcuni percorsi di Laurea Magistrale

Indicazioni metodologiche

Le lezioni frontali prevedono l'uso di presentazioni Power Point.
Vengono inoltre segnalate attività seminariali o sul campo cui i ragazzi possono partecipare.
Il docente fornisce il materiale didattico (slides Power Point e altro) al termine di ogni lezione ed indica i testi di riferimento.
Ricevimenti sono tenuti in giorni settimanali indicati all'inizio del corso, previo appuntamento concordato per email o telefono.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Concetto di sviluppo. Embriologia Descrittiva, Embriologia Sperimentale e Biologia dello Sviluppo. Organismi studiati come modelli di sviluppo.
I PROCESSI DELLO SVILUPPO: differenziamento, specificazione regionale, morfogenesi.
SVILUPPO A MOSAICO E REGOLATIVO: CONCETTI ED ESPERIMENTI. Preformismo e epigenesi. W. Roux e la nascita della Meccanica dello Sviluppo. H. Driesh: sviluppo regolativo ed equivalenza nucleare. Sviluppo del riccio di mare e dei Tunicati. Segmentazione, gastrulazione, mappe del destino, e studi funzionali. Modelli risultanti: i concetti di interazioni induttive e di determinanti citoplasmatici.
GENI E SVILUPPO: INTRODUZIONE E TECNICHE. Conoscenze generali sui metodi incontrati nei diversi capitoli del Corso
Drosophila COME SISTEMA MODELLO PER LO STUDIO DELL'ORGANIZZAZIONE SPAZIALE: L'ovogenesi di *Drosophila*. La segmentazione: la creazione della multicellularità. Modelli di segmentazione: segmentazione oloblastica segmentazione meroblastica I meccanismi della segmentazione. La segmentazione di *Drosophila*. Gastrulazione: la riorganizzazione dell'embrione. Caratteristiche generali. La gastrulazione di *Drosophila*. La suddivisione del corpo in segmenti.
LA SPECIFICAZIONE DEGLI ASSI CORPOREI: L'ASSE ANTERO-POSTERIORE. Il concetto di informazione di posizione e il modello della "bandiera francese". L'idea del gradiente morfogenetico: evidenze. L'analisi dei mutanti e l'identificazione di geni di controllo: geni ad effetto materno. I geni *bicoid*, *caudal*, *hunchback* e *nanos*. I geni zigotici: i geni "gap", "pair rule" e "segment polarity". I compartimenti. I geni omeotici: struttura e funzione. L'"homeobox". Il sistema genico terminale.
LA SPECIFICAZIONE DEGLI ASSI CORPOREI: L'ASSE DORSO-VENTRALE. Le relazioni induttive tra cellule follicolari e ovocita. Il ruolo centrale del gene *dorsal* ed i molteplici geni coinvolti nella differenziazione dorsoventrale.

LO SVILUPPO EMBRIONALE DEI PESCI. Lo Zebrafish come sistema modello per lo sviluppo dei pesci. Fasi dello sviluppo di Zebrafish. Generazione di mutanti e screening genetico. Geni implicati nella determinazione degli assi dorso-ventrale, antero-posteriore e destro-sinistro. Generazione di transgenici ed utilizzo di Zebrafish nella ricerca biomedica.
GLI ANFIBI COME MODELLO DI SVILUPPO DEI VERTEBRATI. *Xenopus* come attuale organismo modello. L'uovo degli Anfibi e la polarità animale-vegetativa. La rotazione corticale e l'origine della polarità dorso-ventrale. Segmentazione, gastrulazione e neurulazione. Mappe del destino e di specificazione.
LO STUDIO DELLE INTERAZIONI INDUTTIVE NELLO SVILUPPO DEGLI ANFIBI: Gli esperimenti di "costrizione" negli embrioni di Anfibi: Hans Spemann. Gli esperimenti di Spemann e Mangold: il concetto di "organizzatore primario" e le sue funzioni
L'INDUZIONE DEL MESODERMA: Gli esperimenti di Nieuwkoop ed altri. Il concetto di "centro di Nieuwkoop".
I SEGNALI MOLECOLARI DELLA INDUZIONE MESODERMICA. Le principali molecole responsabili della induzione del mesoderma: molecole TGFbeta (Vg1, activine, nodal-related factors); FGF; Wnt/beta-catenina. Il fattore di trascrizione VegT. Lo studio funzionale delle molecole implicate nell'induzione del mesoderma. Le principali molecole responsabili del "patterning" del mesoderma: BMP4 e Xwnt8; chordin, noggin, follistatin, Xnr3, cerberus. Alcuni fattori di trascrizione espressi nell'organizzatore. Struttura e suddivisione del mesoderma nei Cordati. I derivati mesodermici.
IL DIFFERENZIAMENTO DEL TUBO NEURALE. L'organizzazione del tubo neurale. Creste neurali e loro derivati.
L' INDUZIONE NEURALE. Via planare e via verticale. Modello di attivazione-trasformazione. Le molecole della induzione neurale. Una visione unificante: il "patterning" dei tre foglietti attuato da un "gioco" simile delle stesse molecole
ENDODERMA E I SUOI DERIVATI (generalita')
L'INVERSIONE DELL'ASSE DORSO-VENTRALE TRA ARTROPODI E VERTEBRATI. Le evidenze molecolari.

LO SVILUPPO DEI SAUROPSIDI. Il pollo come sistema modello. Segmentazione, gastrulazione e neurulazione. Attivita' induttiva del nodo di Hensen e della zona marginale posteriore. La formazione degli annessi embrionali: struttura e funzione.
LO SVILUPPO DEI MAMMIFERI. L'uovo dei Mammiferi, segmentazione e gastrulazione. La formazione degli annessi embrionali: struttura e funzione. Capacita' regolative dell'embrione di mammifero. La clonazione dei mammiferi e l'inattivazione genica nel topo mediante ricombinazione omologa ("gene knock-out"). I centri organizzatori nel topo. I "knock-out" di chordin, noggin e Lim1. I geni Hox dei Vertebrati: espressione, esperimenti funzionali e conservazione evolutiva nella determinazione delle vertebre.

Bibliografia e materiale didattico

Gilbert and Barresi, Developmental Biology, Sinauer (trad. Italiana Biologia dello Sviluppo, Zanichelli)

Indicazioni per non frequentanti

Non esistono differenze nei contenuti o nelle modalità di esame per gli studenti che non frequentano. Eventualmente, dietro richiesta, possono essere tenuti ricevimenti per consentire il miglior recupero possibile degli aspetti che non hanno potuto seguire durante il corso.

Modalità d'esame

La verifica delle conoscenze consiste in un colloquio orale, nell'ambito del quale il candidato dovrà dimostrare, come minimo, la conoscenza delle nozioni essenziali di biologia dello sviluppo, la capacità di ragionare attorno a problematiche della materia, anche utilizzando nella discussione una terminologia adeguata e dimostrando la capacità di collegare i vari argomenti del programma.
A titolo puramente indicativo, la durata del colloquio è di circa 30 minuti.

UNIVERSITÀ DI PISA

Stage e tirocini

Nessuno stage o tirocinio è previsto

Ultimo aggiornamento 07/02/2023 16:24