

PROPOSTE TESI

Proponente: Lucia Manni (lucia.manni@unipd.it)

PROGETTO 1

DeuteroNoise, l'inquinamento da rumore subacqueo e i suoi effetti sulle ascidie

Questo progetto offre la possibilità di studiare in un ambiente multidisciplinare e internazionale gli effetti del rumore subacqueo a basse frequenze sulle ascidie della Laguna di Venezia. Le ascidie sono invertebrati marini filogeneticamente vicini ai vertebrati, potenzialmente in grado di percepire il rumore subacqueo. Si tratta di un inquinante emergente di cui anche i nostri mari sono affetti; tuttavia i suoi danni sugli invertebrati sono ancora per lo più sconosciuti. Il progetto europeo DeuteroNoise, che la proponente coordina, ha l'obiettivo di svelare questi effetti, analizzandoli dal punto di vista morfologico, comportamentale, molecolare e dello sviluppo. I risultati contribuiranno a migliorare le politiche di gestione dei nostri mari e la salute dell'ambiente.

DeuteroNoise, marine underwater noise pollution and its effects on ascidians

This project offers the possibility of studying the effects of low-frequency underwater noise on sea squirts (ascidians) of the Venice Lagoon, in a multidisciplinary and international context. Sea squirts are a group of marine invertebrates, sister group of vertebrates, potentially able to perceive underwater noise. The latter is an emerging pollutant affecting our seas; however, its effects on invertebrates are still mostly unknown. The European Project DeuteroNoise, coordinated by the proponent, has the aim of revealing these effects from a morphological, behavioral, molecular and developmental point of view. Results will contribute at improving the sea management and the environmental health.

PROGETTO 2

Caratterizzazione delle cellule staminali e delle loro nicchie in un'ascidia coloniale

Tra i cordati, le ascidie sono animali dalle spiccate capacità rigenerative basate sul coinvolgimento di cellule staminali. Nell'ascidia coloniale *Botryllus schlosseri* ci proponiamo di caratterizzare le nicchie delle cellule staminali, identificare e isolare le cellule staminali circolanti con nuovi marcatori molecolari e osservare il loro contributo nello sviluppo e nella rigenerazione, studiare in maniera più approfondita la via di segnale di JAK/STAT identificando le sue componenti e verificando la loro espressione in diversi tessuti. Le ricerche, svolte utilizzando diverse tecniche molecolari come PCR, RT-qPCR e ibridazione *in situ*, saranno applicate allo studio della riproduzione asessuata, della rigenerazione e del processo d'invecchiamento.

Characterization of stem cells and their niches in a colonial ascidian

Among chordates, ascidians are marine invertebrates with astonishing regenerative abilities mediated by stem cells. In the colonial ascidian *Botryllus schlosseri*, we aim: to characterize the candidate stem cells and their niches; to identify and isolate circulating stem cells with new molecular markers and study their contribution in development and regeneration; and to study in-depth the JAK/STAT pathway, by identifying its components and verifying their expression in different tissues. We will use several molecular techniques such as PCR, RT-qPCR and *in situ* hybridization. These aspects will be evaluated focusing on asexual reproduction, regeneration and in aging.

PROGETTO 3

La biodiversità delle ascidie della Laguna di Venezia

Lo studio della biodiversità della Laguna di Venezia è importante sia perché l'ambiente lagunare è perturbato da diversi agenti stressogeni di origine antropogenica, sia perché rappresenta un hotspot di introduzione di specie alloctone potenzialmente invasive. Proponiamo di studiare la biodiversità delle ascidie della Laguna, nell'ambito del progetto National Biodiversity Future Center finanziato dal PNRR. In particolare, il lavoro prevede il campionamento degli organismi in laguna, la fissazione delle specie raccolte per le analisi morfologiche e molecolari, e la determinazione di ciascuna di esse attraverso l'utilizzo del DNA barcoding (sequenziamento di un frammento del gene mitocondriale CO1). L'analisi qualitativa sarà accompagnata da un'analisi quantitativa delle specie ritrovate, in modo da poter monitorare nel tempo la loro espansione.

Ascidian biodiversity of the Lagoon of Venice

The study of biodiversity of the Lagoon of Venice is important because the Lagune is affected by different stressors of anthropogenic origin and is considered a hotspot for the introduction of alien, potentially invasive, species. We propose to study the ascidian biodiversity of the lagune, in the frame of the National Biodiversity Future Center Project, financed by PNRR. We will sample organisms, fix them for morphological and molecular analysis, and determine them using DNA barcoding (sequencing of a fragment of the mitochondrial gene CO1). The qualitative analysis will be integrated by a quantitative analysis of the species, to monitor their expansion over the time.

PROGETTO 4

Evoluzione del cervello: analisi spazio-temporale dell'espressione genica nel cervello di un semplice cordato

Lo sapevi che esiste un animale che ha più cervelli che vanno settimanalmente incontro a neurogenesi e neurodegenerazione? Questo animale si chiama Botryllo, è un animale coloniale marino, e fa parte dei tunicati, i nostri parenti invertebrati più stretti. Questi cervelli, che vengono sviluppati settimanalmente e poi distrutti dalla colonia stessa, condividono l'espressione di molti geni espressi nelle malattie neurodegenerative umane, hanno un numero inferiore di neuroni, prestazioni molto semplici ed esprimono molti geni correlati alle cellule staminali neurali. Il nostro obiettivo ora è di studiare l'espressione spazio-temporale di alcuni geni attraverso la HCR (*hybridization chain reaction*). Durante il progetto, lo studente acquisirà esperienza nella selezione dei geni attraverso l'analisi dei dati a singola cellula, nella progettazione di primers per l'ibridazione *in-situ*, nella conduzione di esperimenti di ibridazione *in-situ* HCR e nell'analisi dei risultati utilizzando la microscopia confocale.

Brain evolution: analysis of spatial-temporal gene expression patterns in a simple chordate brain

Did you know that there is an animal that has multiple brains that undergo weekly neurogenesis and neurodegeneration? This animal is Botryllo, it is a colonial marine organism, and it belongs to tunicates, our closest invertebrate relatives. By studying these brains that are developed weekly and then destroyed by the colony itself, we found that they share the expression of many genes expressed in human neurodegenerative diseases, have a lower number of neurons, simpler performance, and express many genes related to neural stem cells. Our goal now is to study the spatiotemporal expression of some of the most highly expressed genes through a multiplexed, quantitative, high-resolution RNA imaging. Throughout the project, the student will gain experience in selecting candidate genes through single-cell data analysis, designing primers for in situ hybridization, conducting in-situ hybridization chain reaction experiments, and analyzing the results using confocal microscopy.