



SCUOLA
NORMALE
SUPERIORE

RELAZIONE ATTIVITA' ANNUALE DEI PERFEZIONANDI/DOTTORANDI – SECONDO ANNO
REPORT ON THE PHD ACTIVITY – SECOND YEAR

NOME E COGNOME NAME AND SURNAME	Chiara Schirripa Spagnolo
DISCIPLINA PHD COURSE	Nanoscienze

CORSI FREQUENTATI CON SOSTENIMENTO DI ESAME FINALE ATTENDED COURSES (WITH FINAL EXAM)	VOTAZIONE RIPORTATA MARK	NUMERO DI ORE HOURS
Ciclo di seminari - Biophysical Sciences Esame previsto 25/10/2019		45

CORSI FREQUENTATI SENZA SOSTENIMENTO DI ESAME FINALE ATTENDED COURSES (ATTENDANCE ONLY)	NUMERO DI ORE HOURS

ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE (SEMINARI, WORKSHOP, SCUOLE ESTIVE, ECC.) – DESCRIZIONE OTHER PHD ORIENTED ACTIVITIES (SEMINARS, WORKSHOPS, SUMMER SCHOOLS, ETC) – DESCRIPTION	NUMERO DI ORE HOURS
Scuola di calcolo scientifico con MATLAB 2019. Corso avanzato. Strumenti e tecniche Matlab per il calcolo parallelo, l'apprendimento automatico e l'analisi massiva dei dati. Palermo, 29 luglio – 2 agosto 2019.	28
NEST Meeting - <i>Highlights in Nanoscience</i> . 10 – 11 giugno 2019. Presentazione del poster: "Dynamics and interactions of neutrophin receptors investigated by single-molecule tracking".	16



ATTIVITÀ DI RICERCA SVOLTA (MAX. 8.000 CARATTERI)*

RESEARCH ACTIVITY (MAX. 8000 CHARACTERS)

Ho lavorato su tre aspetti del mio progetto di perfezionamento (single particle tracking - SPT - a due colori): ottimizzazioni sperimentali, sviluppo di simulazioni, sviluppo di algoritmi di analisi dati.

1. Ottimizzazioni sperimentali:

Esperimenti preliminari condotti sul recettore neurotrofinico p75 hanno evidenziato la necessità di migliorare il rapporto segnale/rumore per poter raggiungere una risoluzione temporale adeguata alla dinamica di questa molecola, più veloce rispetto al recettore TrkA già testato in esperimenti di SPT a doppio colore.

Abbiamo identificato due sorgenti di fluorescenza di fondo: la prima, proveniente dal vetro della petri contenente le cellule, eccitata dal laser a lunghezza d'onda minore e rivelata nel canale a lunghezza d'onda maggiore; la seconda, prodotta dal terreno di coltura delle cellule, eccitata e rivelata alla lunghezza d'onda minore.

Ho testato diversi tipi di vetri e altri materiali per sostituire il vetro delle petri solitamente utilizzato, ma non è stato possibile trovare un materiale meno fluorescente con un indice di rifrazione adatto a un corretto utilizzo del microscopio tirlf.

Perciò stiamo adottando le seguenti modifiche: stiamo sostituendo il canale a lunghezza d'onda maggiore in modo da diminuire la fluorescenza del vetro rivelata, in questo modo è possibile anche aumentare la potenza del laser a lunghezza d'onda minore; abbiamo sostituito entrambi i fluorofori e il cubo di fluorescenza utilizzato, abbiamo identificato un nuovo mezzo di imaging.

A breve verranno effettuati i nuovi esperimenti nelle condizioni ottimizzate.

2. Simulazioni. Ho sviluppato degli algoritmi che permettono di simulare dinamica e interazioni di singole molecole di diverse specie. Per ogni specie l'utente può impostare diverse caratteristiche di diffusività, diversi canali di reazione per associazioni e dissociazioni, diversi tempi caratteristici per simulare la fotofisica dei fluorofori (blinking, bleaching). Sto implementando anche possibili partizionamenti dello spazio per creare situazioni di confinamento nella dinamica e inhomogeneità spaziali. Dai risultati delle simulazioni, è possibile creare per ogni canale, cioè per ogni specie molecolare, dei filmati analoghi a quelli ottenuti negli esperimenti; è possibile variare il rapporto segnale/rumore dei filmati, l'accuratezza nelle posizioni degli spot e nella rivelazione delle colocalizzazioni.

3. Analisi dati. Ho iniziato a sviluppare un nuovo algoritmo di tracking per applicazioni a due colori. In letteratura manca un approccio specifico per questo tipo di esperimenti. Tramite analisi condotte sulle simulazioni, ho evidenziato le debolezze dei metodi comunemente utilizzati, che possono portare a errori nelle stime di parametri come la durata delle interazioni o i coefficienti di diffusione, i cui valori risultano sensibili a condizioni come densità o percentuale di false colocalizzazioni. L'approccio che sto sviluppando si basa su un software molto diffuso per analisi di SPT a singolo colore il quale è stato parallelizzato tramite il costrutto "spmd" in MatLab che permette di gestire esplicitamente la



SCUOLA
NORMALE
SUPERIORE

comunicazione dei processi mentre un programma viene eseguito in parallelo su dati diversi. In questo modo i due canali possono scambiare tra loro dei messaggi per integrare le informazioni disponibili nei due diversi scenari. Il software è in fase di sviluppo, ma ho ottenuto dei risultati preliminari sulle simulazioni.

*se si intende sottoporre una relazione di ricerca più estesa, utilizzare il campo per una descrizione sintetica e allegare il documento in formato .pdf

If you are going to submit a longer report, please fill the box with a synthetic abstract and attach a document in pdf format

EVENTUALI PUBBLICAZIONI

PUBLICATIONS (IF AVAILABLE)

Laura Marchetti, Fulvio Bon Signore, Francesco Gobbo, Rosy Amodeo, Mariantonietta Calvello, Ajesh Jacob, Giovanni Signore, Chiara Schirripa Spagnolo, David Porciani, Marco Mainardi, Fabio Beltram, Stefano Luin, and Antonino Cattaneo. "Fast-diffusing p75NTR monomers support apoptosis and growth cone collapse by neurotrophin ligands." *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2019): 201902790

NOME DEL RELATORE

THESIS ADVISOR

Stefano Luin

DATA

06/10/2019

FIRMA

DATE

SIGNATURE

Chiara Schirripa Spagnolo