



RELAZIONE ANNUALE RICERCATORE A TEMPO DETERMINATO DI TIPO B FRANCESCA RIPANTI

Periodo di riferimento: 01/10/2024 – 30/09/2025, Il anno

Settore concorsuale: 02/PHYS-06 - FISICA PER LE SCIENZE DELLA VITA, L'AMBIENTE E I BENI CULTURALI, DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA

Settore scientifico disciplinare: PHYS-06/A - FISICA PER LE SCIENZE DELLA VITA, L'AMBIENTE E I BENI CULTURALI

Attività di ricerca

Nel corso di questo secondo anno, ho proseguito la mia attività di ricerca all'interno del laboratorio di Biofisica Molecolare del dipartimento. L'attività di ricerca si è concentrata principalmente nello studio degli idrogel, continuando l'attività dell'anno precedente. Dopo aver approfondito le proprietà strutturali e viscoelastiche degli idrogel di guanosina (G-idrogel), abbiamo focalizzato la nostra attenzione sulle potenziali applicazioni di questi biosistemi. In particolare, abbiamo ottimizzato la composizione del G-idrogel per utilizzarlo come bionchiostro nella stampa 3D di scaffold per la crescita cellulare. Abbiamo testato cellule tumorali intrappolate nell'idrogel, monitorando le loro condizioni di crescita. La stampa 3D ha consentito di ottenere scaffold con porosità controllata e stabilità strutturale, due caratteristiche fondamentali per favorire l'adesione e la proliferazione cellulare, con prospettive applicative nell'ambito dell'ingegneria tissutale. Il trattamento con un agente polimerizzante ha giocato un ruolo cruciale nel preservare l'architettura stampata nel tempo, impedendo la dissoluzione del gel nell'ambiente di coltura e prolungando la durata funzionale del costrutto. I nostri esperimenti hanno dimostrato che il G-idrogel è in grado di supportare la vitalità cellulare e mantenere una distribuzione omogenea delle cellule all'interno della matrice per almeno una settimana. Parallelamente, abbiamo esplorato un altro tipo di gel a base di acido folico, molecola simile alla guanina. Dopo aver studiato le proprietà viscoelastiche e strutturali di questo gel, anche in questo caso ci siamo spinti verso possibili applicazioni, con attenzione specifica all'ambito ambientale. In particolare, abbiamo impiegato il gel a base di acido folico per la realizzazione di un filtro molecolare capace di intrappolare ioni tossici. Grazie alla collaborazione con il gruppo di Chimica Analitica del dipartimento, abbiamo testato il filtro su diverse soluzioni contenenti metalli pesanti, dimostrando la sua efficacia nel trattenere queste sostanze. Questo risultato apre la strada a potenziali applicazioni di questi materiali innovativi in ambito di rivelamento e depurazione di soluzioni contaminate.

Inoltre, nel corso di quest'anno, mi sono inserita in un progetto volto a studiare la conservazione dei manufatti lignei archeologici, con particolare attenzione ai relitti navali romani. In collaborazione con vari istituti di ricerca, anche internazionali, ci siamo concentrati sull'analisi delle proprietà vibrazionali di campioni di legno provenienti da



manufatti antichi, utilizzando la spettroscopia Raman. Abbiamo esaminato i campioni prima e dopo i trattamenti curativi e preventivi basati sull'uso di nanoparticelle di idrossido di calcio, capaci di deacidificare le fibre lignee e creare una barriera protettiva che ne previene il degrado. Attualmente, stiamo analizzando i dati, confrontandoli con i risultati ottenuti tramite altre tecniche, come microscopia e diffrazione.

Parallelamente a queste attività, sono stata anche coinvolta in esperimenti di small angle X-ray scattering (SAXS) su sistemi di interesse del gruppo di Biofisica Molecolare. Nello specifico, ho partecipato attivamente ad esperimenti presso grandi infrastrutture di ricerca nei seguenti periodi e per i seguenti scopi:

- 06/12/2024 – 08/12/2024: soggiorno presso la beamline ID2 del sincrotrone ESRF (Grenoble, FR) per esperimenti SAXS preliminari su vescicole unilamellari giganti (GUV);
- 21/05/2025 – 25/05/2025: soggiorno presso la beamline IN13 dell'istituto ILL (Grenoble, FR) per esperimenti di dinamica di neutroni su campioni di idrogel con diverse composizioni (proposal n. DIR-333).

Attività didattica

- Corso integrato Laboratorio biologico fisico, 1 CFU (corso di laurea Scienze Ambientali e Protezione Civile, UNIVPM);
- Fisica, 8 CFU (corso di laurea Scienze Ambientali e Protezione Civile, UNIVPM);
- Fisica, 6 CFU (corso di laurea Scienze e Tecnologie Agrarie, Scienze Forestali e Ambientali, UNIVPM);
- Fluorescence and UV-Vis Spectroscopies, 6 CFU (corso di dottorato in Scienze della Vita e dell'Ambiente, UNIVPM - esercitazioni individuali);
- UV-visible absorption and fluorescence spectroscopy, 3 CFU (corso di dottorato in Scienze della Vita e dell'Ambiente, UNIVPM - laboratori teorico-pratici sulla strumentazione avanzata).

Attività di formazione e disseminazione, organizzazione conferenze/seminari

- Partecipazione alla scuola internazionale e workshop "Frontiers in Water Biophysics" come membro del comitato organizzatore e segretaria scientifica, 02/07/2025 – 07/07/2025 (Erice, TP).

Pubblicazioni nel periodo di riferimento

- V. Libera, S. Catalini, **F. Ripanti**, L. Bertini, M. Alunni Cardinali, F. D'Amico, A. Orecchini, C. Petrillo, M. Paolantoni, A. Paciaroni, L. Comez, "Probing Residual Water in G-Quadruplex Structures through Molecular Vibrations", The Journal of Physical Chemistry B 2025;



- G. Ciufolini, A. Filabozzi, A. Capocéfalo, **F. Ripanti**, A. Tavella, G. Imparato, A. Nucara, M. Carbone, "The Catalyzing Effect of Aggregates on the Fibrillation Pathway of Human Insulin: A Spectroscopic Investigation During the Lag Phase", International Journal of Molecular Sciences 2025, 26, 7599;
- A. Khan, P. Moretti, V. Notarstefano, P. Mariani, N. Mahmoudi, S. King, G. Manna, F. Vita, O. Francescangeli, M. Fanelli, S. Illuminati, **F. Ripanti**, F. Spinozzi, "Small-Angle Scattering Characterization of Magnetosomes from Magnetospirillum Gryphiswaldense Msr-1", Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 2025, 255, 114833;
- A. Pepe, P. Moretti, P. Mariani, V. Notarstefano, and **F. Ripanti**, "Transport properties of self-assembling G-hydrogels: evidences for a tunable Fickian diffusivity", The Journal of Physical Chemistry B 2025, 129, 5136;
- E. Buratti, S. Franco, G. Di Gregorio, **F. Ripanti**, V. Nigro, M. Bertoldo, R. Angelini, P. Postorino, B. Ruzicka, "Copolymer vs interpenetrated polymer network microgels: The case of poly(N-isopropylacrylamide) and poly(acrylic acid)", Journal of Molecular Liquids 2025, 427, 127328;
- C. Taverna, C. Fasolato, F. Brasili, **F. Ripanti**, C. Rizza, A. De Marcellis, P. Postorino, S. Sennato, A. Nucara, A. Capocéfalo, "Probing the effect of the molecular interface of gold nanoparticles on the disassembly of insulin amyloid fibrils", International Journal of Biological Macromolecules 2025, 306, 141735.

Ancona, 19/09/2025

Francesca Ripanti