

Attualità

SIMPOSIO INTERNAZIONALE SULLE TECNOLOGIE “LIFE-LIKE” AD UNI TRIESTE

Pierangelo Gobbo, Anna Dall’Anese

Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche

Università degli Studi di Trieste

pierangelo.gobbo@units.it

ANNA.DALL’ANESE@units.it

Il 14 giugno 2024 si è tenuto il simposio internazionale dal titolo “Advancing life-like systems through organic chemistry”. Questo simposio, sponsorizzato dal progetto ERC Starting Grant PROTOMAT, si è posto come obiettivo la diffusione nella nostra comunità scientifica dei più recenti risultati ottenuti nella costruzione sintetica di tecnologie biomimetiche.

International Symposium on “Life-Like” Technologies at Uni Trieste

The international symposium entitled “Advancing life-like systems through organic chemistry” was held on June 14, 2024. This symposium, sponsored by the ERC Starting Grant project PROTOMAT, aimed to disseminate the latest achievements in the synthetic construction of biomimetic technologies to our scientific community.

Il 14 giugno 2024 presso l’Aula Magna del Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche dell’Università degli Studi di Trieste si è tenuto il simposio intitolato “Advancing life-like systems through organic chemistry”, organizzato dal Prof. Pierangelo Gobbo e dalla Dott.ssa Anna Dall’Anese. Questo è stato il terzo simposio della serie intitolata “Bottom-up design and synthetic construction of life-like technologies” e sponsorizzata dal progetto ERC Starting Grant project PROTOMAT (<https://cordis.europa.eu/project/id/101039578>). Questa serie di simposi, che ha avuto inizio nel 2023, ha cadenza annuale e ha come obiettivo diventare il punto di incontro delle comunità di chimici organici, chimici dei materiali e chimici dei sistemi biologici, intenzionati a sintetizzare da zero le cosiddette tecnologie “life-like”. Si tratta di sistemi di materiali e di reazioni chimiche che si mantengono al di fuori dell’equilibrio termodinamico e mimano in maniera rudimentale alcune funzioni dei sistemi viventi, come la comunicazione tramite segnali chimici diffusivi, la catalisi, l’auto-assemblaggio in sistemi con proprietà emergenti e molto altro. Vista l’importanza della tematica discussa, l’evento è stato aperto gratuitamente a tutta la comunità della chimica italiana, con il patrocinio della Società Chimica Italiana.

L’evento ha visto la partecipazione di circa 60 studiosi in presenza e di 30 online, tra i quali numerosi studenti dei corsi di laurea in Chimica e dei corsi di dottorato in Chimica e Nanotecnologie dell’Università di Trieste. Il simposio si è aperto con i saluti da parte dell’organizzatore, il Prof. Pierangelo Gobbo, e del Presidente della Società Chimica Italiana, il Prof. Gianluca Maria Farinola. Visto la portata internazionale dell’iniziativa, questa si è svolta totalmente in inglese.

Nella prima parte del programma, il Prof. Gobbo ha introdotto al pubblico il progetto europeo ERC Starting Grant PROTOMAT, dal quale parte l’iniziativa, che ha come obiettivo l’integrazione tra materiali sintetici biomimetici e la materia “vivente”, ovvero cellule e tessuti. Successivamente, la Prof.ssa Marcella Bonchio (Università degli Studi di Padova ed Unità INSTM

di Padova) ha introdotto il progetto Pathfinder PLANKT-ON, finanziato dall'European Innovation Council, focalizzato sulla fabbricazione di cellule sintetiche in grado di produrre acido formico (vettore per l'idrogeno) dall'acqua sfruttando l'energia solare. Nell'ambito di questo progetto, si inserisce anche parte del lavoro presentato dal Prof. Stephen Mann (Università di Bristol UK, Fellow of the Royal Society). Il Prof. Mann ha infatti illustrato le sue linee di ricerca con l'intervento dal titolo *"Engineering Life-like Materials via Protocell Design and Dynamics"*. In particolare ha presentato i più recenti risultati da lui raggiunti sulla sintesi di protocellule a partire sia da materiali sintetici, che dall'autoassemblaggio *in situ* di materiale biologico proveniente da batteri. Ha toccato poi il tema innovativo della "protobiologia sintetica", che mira a ricreare i comportamenti collettivi che hanno le cellule nei tessuti viventi a partire da popolazioni di cellule sintetiche programmate chimicamente per interagire tra loro ed esibire proprietà emergenti [1-3].

La sessione della mattina è stata chiusa dal Prof. Leonard Prins (Università degli Studi di Padova) con la presentazione *"Towards active matter: Non-equilibrium chemistry exploiting chemical energy"*. Il Prof. Prins ha illustrato la sua ricerca sulla "materia attiva" (active matter), descrivendo i comportamenti lontani dall'equilibrio termodinamico dei suoi sistemi che spaziano dal mondo molecolare, a quello nanometrico e, infine, a quello macroscopico. Tutti questi sistemi condividono la capacità di consumare carburante chimico per potersi autoassemblare e sostenere reazioni chimiche, anche in modo cooperativo [4-7].

Nel pomeriggio, le discussioni sono riprese con il Prof. Gianluca Maria Farinola (Università di Bari), che ha proposto il tema dei "Living materials from functional molecules and photosynthetic microorganisms". Il Prof. Farinola ha descritto i risultati ottenuti nel campo della bio-optoelettronica basata su materiali viventi, relazionando sulla sua originale linea di ricerca che sfrutta parti di microorganismi fotosintetici, o anche cellule intatte e vive degli stessi, come materiali attivi per la fabbricazione di una nuova generazione di materiali optoelettronici [8-11]. È poi seguito l'intervento della Prof.ssa Irep Gözen (Università di Oslo), che ha fornito la propria prospettiva di ricerca con la relazione dal titolo *"Synthetic life in 2D: self-organization in Flat Land"*. La Prof.ssa Gözen ha

presentato i propri studi sui meccanismi che possono portare alla formazione di membrane cellulari in ambienti prebiotici o artificiali. In particolare, ha mostrato importanti scoperte sul dinamismo di sistemi di lipidi autoassemblati su superfici artificiali o naturali, incluse pietre provenienti dal pianeta Marte [12-14].



Da sinistra a destra i Prof. Maurizio Prato, Prof. Leonard Prins, Prof. Gianluca Maria Farinola, Prof. Pierangelo Gobbo, Dr. Agostino Galanti, Dr.ssa Aina Rebas Vallverdù, Prof. Irep Gözen, Prof. Stephen Mann

L'evento si è poi concluso con gli interventi di due giovani ricercatori dell'Università di Trieste, il Dr. Agostino Galanti e la Dr.ssa Aina Rebas Vallverdù, rispettivamente impegnati nello sviluppo dei progetti PROTOMAT e PLANKT-ON presso il gruppo di ricerca del Prof. Gobbo. Il Dr. Galanti, nella sua presentazione *"Engineering forms of signal transduction in protocellular materials"*, ha discusso lo sviluppo di "materiali protocellulari", ovvero materiali composti da protocellule

come unità chimicamente programmabili. I materiali protocellulari fabbricati dal Dr. Galanti sono in grado di convertire la luce in movimenti meccanici, che, a loro volta, influenzano dei processi biochimici ospitati all'interno del materiale stesso, imitando quindi le forme di trasduzione mecano-chimica proprie dei tessuti viventi. La presentazione della Dr.ssa Rebas Vallverdù, dal titolo *"Taking steps towards sustainable energy using bio-inspired plankton-like protocells"*, ha invece riportato gli ultimi sviluppi su di un nuovo modello di protocellula sintetica ibrida organico-inorganica, denominata "polyoxometalate coacervate vesicle", in grado di utilizzare la luce solare per ossidare l'acqua in protoni e ossigeno molecolare.

I vari interventi sono stati tutti seguiti con grande interesse ed entusiasmo dal pubblico, che ha rivolto numerose domande agli oratori. Il simposio si è concluso con un saluto da parte del Prof. Pierangelo Gobbo, e i sentiti ringraziamenti a tutti gli oratori ed ai partecipanti. L'augurio per l'anno prossimo è quello di poter ripetere questa esperienza, rendendola di più ampio respiro e alla portata di tutti gli appassionati delle tematiche trattate.

BIBLIOGRAFIA

- [1] C. Xu, N. Martin *et al.*, *Nature*, 2022, **609**, 1029.
- [2] P. Peschke, B.V.V.S.P. Kumar *et al.*, *Chem*, 2024, **10**, 600.
- [3] N. Gao, M. Li *et al.*, *Nat. Chem.*, 2021, **13**, 868.
- [4] G. Ragazzon, L.J. Prins, *Nat. Nanotechnol.*, 2018, **13**, 882.
- [5] T. Marchetti, B.M.W. Roberts, *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2024, **63**, e202402965.
- [6] K. Das, H. Kar *et al.*, *J.Am.Chem.Soc.*, 2023, **145**, 898.
- [7] H. Kar, L. Goldin *et al.*, *Angew.Chem.Int.Ed.*, 2024, **63**, e202404583.
- [8] M. Lo Presti, M.M. Giangregorio *et al.*, *Adv. Electron. Mater*, 2020, **6**, 2000140.
- [9] R. Ragni, S.R. Cicco *et al.*, *Adv. Mater*, 2018, **30**, 1704289.
- [10] R. Ragni, F. Scotognella *et al.*, *Adv. Func. Mater*, 2018, **28**, 1706214.
- [11] C. Vicente-Garcia, D. Vona *et al.*, *ACS Sustainable Chem. Eng.*, 2024, **12**, 11120.
- [12] I.J. Schanke, L. Xue *et al.*, *Nanoscale*, 2022, **14**, 10418.
- [13] C. Katke, E. Pedrueza-Villalmanzo *et al.*, *ACS Nano*, 2023, **17**, 3368.
- [14] K. Spustová, E.S. Koksa *et al.*, *Small*, 2021, **17**, 2005320.