La cellula artificiale adesso è realtà Ed è "made in Sissa"

Messo a punto un modello a Trieste assieme all'Università di Monaco. Cambia la sua forma senza influenze esterne

di Furio Baldassi

TRIESTE

Ci dovevamo arrivare, prima o poi. E ci siamo alla fine arrivati. Un team di ricerca capitanato dagli scienziati della Technische Universitat di Monaco (Tum) e che coinvolge anche la Sissa (Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati) di Trieste ha messo a punto un modello di cellula artificiale, in grado di muoversi e cambiare di forma autonomamente.

STRUTTURE SIMILI

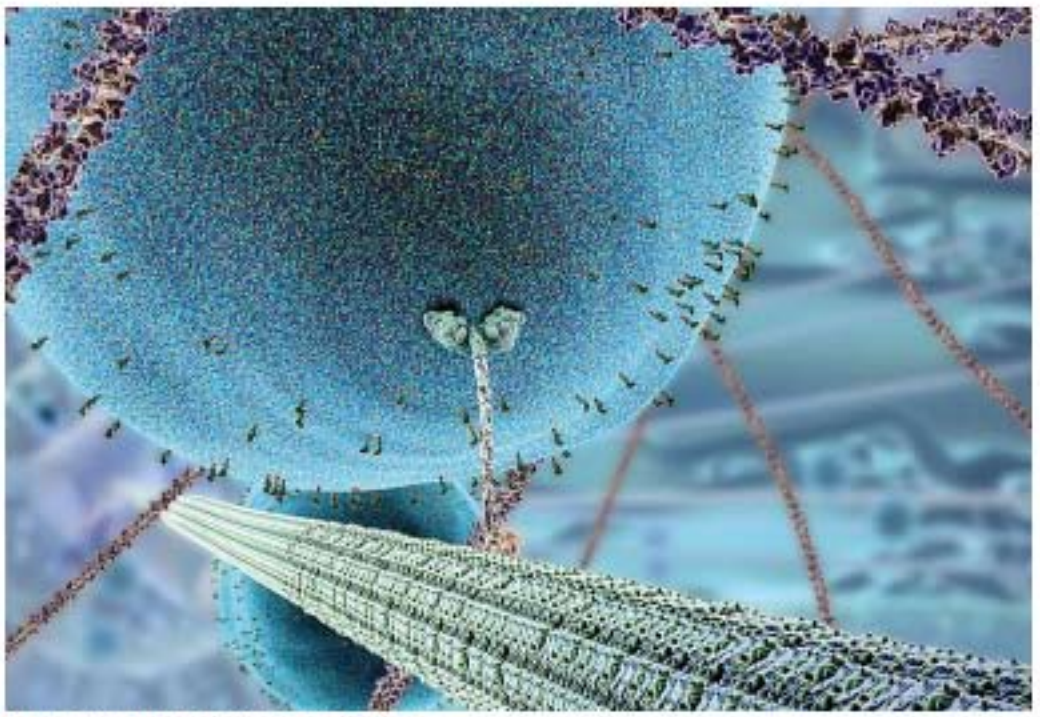
L'involucro è fatto con membrana lipidica, come la naturale

Il motto del gruppo di ricerca internazionale guidato da Andreas Bausch è stato quello di «ritornare alle origini della cellula» per realizzare il sogno di creare un modello semplificato di cellula con una funzione specifica usando pochi ingredienti basilari. In estrema sintesi, stanno seguendo il principio della sintesi biologica in cui singoli blocchi cellulari sono assemblati per creare sistemi biologici artificiali con nuove caratteristiche.

Il dibattito sull'argomento, del resto, era attivo da anni. La visione dei biofisici era di creare un modello simile alla cellula con funzioni biomeccaniche in grado di muoversi e cambiare la forma senza influenze esterne. Gli scienziati hanno spiegato i risultati nella loro ultima pubblicazione su Science.

Il modello biofisico comprende la membrana, due diversi tipi di biomolecole e una sorta di «carburante». L'involucro, cioè la vescicola, è fatto con un doppio strato di membrana lipidica, analogamente alle membrane delle cellule naturali. Gli scienziati hanno riempito le vescicole con microtubuli, componenti a forma di tubo del citoscheletro, e da molecole di chinesina. Nelle cellule, le molecole di chinesina normalmente funzionano come motori molecolari che trasportano i blocchi di cellule lungo i microtubuli. Nell'esperimento, questi motori spingono costantemente i microtubuli uno accanto all'altro. Per questo, la chinesina necessita dell'energia trasportata dall'Atp, disponibile anche nel setup sperimentale.

E questo cosa significa? Che da un punto di vista fisico, i microtubuli formano un cristallo liquido bidimensionale sotto la membrana, che è in uno stato di permanente movimento. Un aspetto cruciale nella struttura della cellula artificiale è la presenza di «difetti topologici» nel cristallo liquido che forma l'involucro, un aspetto che le permette di deformarsi in modo autonomo. È proprio per spiegare l'esistenza di questi difetti che i matematici ricorrono al teorema di Poincarè-Hopf. «Quando ci pettiniamo la mattina» spiega Luca Giomi, matematico applicato della Sissa «per quanto possiamo impegnarci, non riusciremo mai a eliminare la girella sulla nuca. È un esempio di difetto topologico, cioè una singolarità all'interno di una struttura ordinata che è impossibile da eliminare».



La rappresentazione di una cellula artificiale

©RIPRODUZIONE RISERVATA