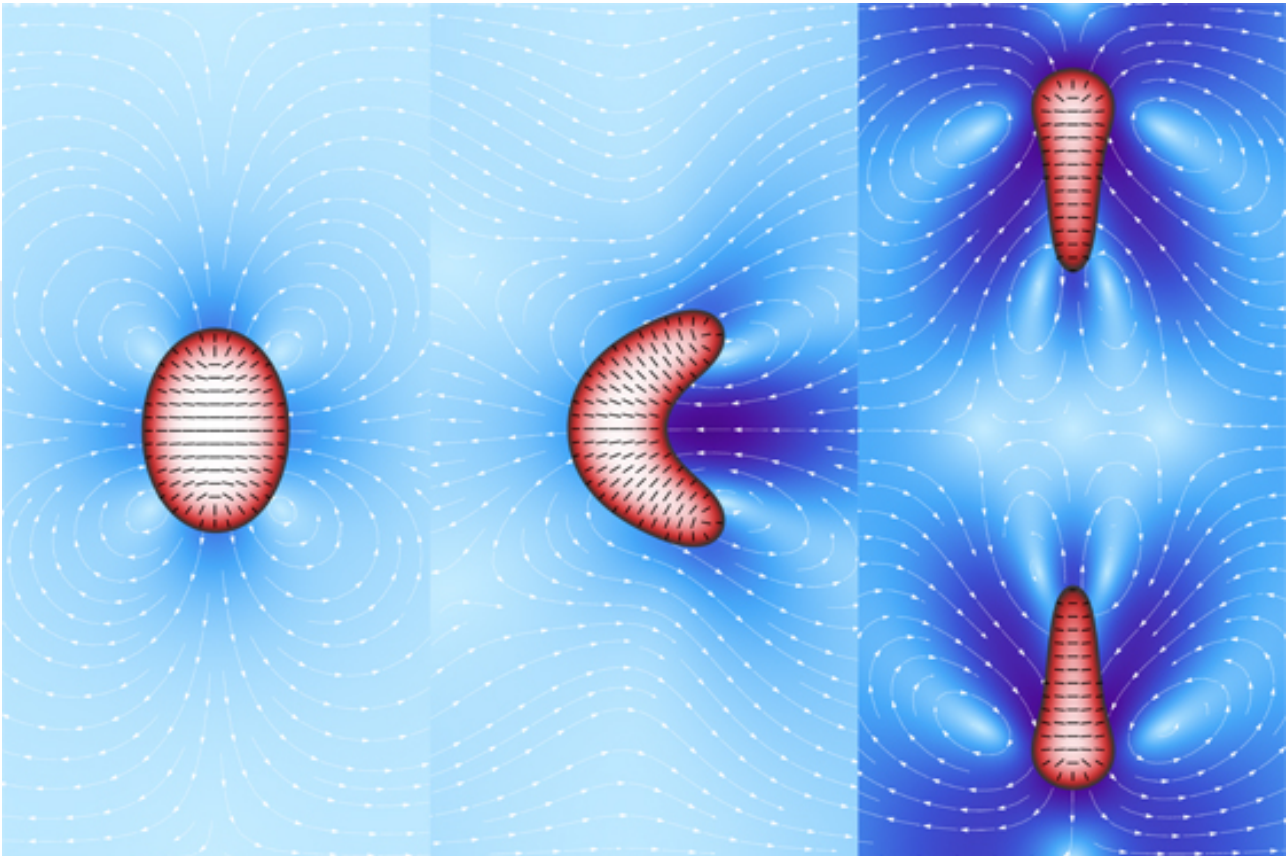


All'origine della divisione cellulare



Le caratteristiche del vivente emergono dalla materia inanimata

16 aprile 2014

Movimento e capacità di dividersi sono due caratteristiche fondamentali delle cellule. Alla base di queste capacità potrebbero stare fenomeni fisici molto semplici, simulati dagli scienziati della Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) di Trieste, in uno studio appena pubblicato su *Physical Review Letters*. Luca Giomi e Antonio DeSimone hanno modulato la motilità in questi modelli, variando un solo semplice parametro fino a far sì che le "cellule" si dividessero in maniera spontanea e senza l'intervento di forze esterne. Il risultato è un passo in avanti per la creazione di cellule artificiali funzionanti e aiuta anche a comprendere i primi passaggi da cui è emersa la vita sul nostro pianeta.

Goccioline di materiale filamentoso racchiuse in una membrana lipidica: questi sono i modelli di cellula "semplificata" usati da Luca Giomi e Antonio DeSimone, fisici della SISSA, che hanno



riprodotto l'emergere spontaneo di motilità e divisione cellulare, caratteristiche del vivente, in "oggetti" inanimati. La ricerca è una delle storie di copertina dell'edizione online del 10 aprile della rivista scientifica *Physical Review Letters*.

Le cellule artificiali di Giomi e DeSimone sono in realtà dei modelli al computer in cui le caratteristiche fisiche dei materiali che ne costituiscono l'interno e la membrana esterna sono simulate nel dettaglio.

I due ricercatori hanno giocato con alcuni parametri dei materiali, registrando cosa succedeva: "le nostre 'cellule' sono una rappresentazione 'ridotta all'osso' di una cellula biologica, che all'interno normalmente contiene microtubuli, proteine allungate racchiuse in una membrana cellulare a base sostanzialmente lipidica", spiega Giomi, primo autore delle ricerche. "I filamenti nel 'citoplasma' delle nostre cellule scorrono gli uni sugli altri esercitando una forza che noi possiamo variare".

La forza di scorrimento è il parametro che gioca con un'altra forza, la tensione superficiale che tiene unita la membrana che avvolge la gocciolina. Il bilancio di queste due forze antagoniste provoca il movimento della cellula, che si deforma, fino ad arrivare a dividersi. "Quando la forza di scorrimento vince su quella che tiene insieme la membrana si osserva la divisione cellulare", spiega DeSimone, direttore di SISSA MathLab, il laboratorio di modellistica matematica e simulazione scientifica della SISSA.

"Abbiamo mostrato che giocando con un unico parametro fisico in un sistema molto semplice si possono riprodurre effetti simili a quelli ottenuti con le osservazioni sperimentali" continua De Simone. Le osservazioni empiriche su campioni di microtubuli infatti hanno mostrato che questi si muovono anche fuori dalla cellula, in maniera proporzionale all'energia di cui dispongono (ricavata dall'ATP, il "carburante" cellulare). "Allo stesso modo le nostre goccioline, usando solo la loro energia 'interna' - senza forze agenti dall'esterno - si muovono e riescono persino a dividersi".

Più in dettaglio...

"Acquisire motilità e capacità di dividersi è un passaggio fondamentale per la vita, e stando alle nostre simulazioni le leggi che governano questi fenomeni potrebbero essere molto semplici. Osservazioni come le nostre sono funzionali alla creazione di cellule artificiali funzionanti, e non solo", commenta Giomi. "Il nostro lavoro è utile anche per comprendere come sia avvenuto il passaggio dal non vivente al vivente sul nostro pianeta. L'emergere della vita, insomma."

Chimici e biologi che studiano la nascita della vita infatti oggi non hanno a disposizione cellule abbastanza semplici da osservare direttamente. "Qualunque organismo anche il più semplice è arrivato fino a oggi attraverso miliardi di anni di evoluzione", spiega Giomi, "e contiene sempre strutture piuttosto complesse. Partire da organismi schematici come facciamo noi invece è come portare l'orologio indietro fino alla comparsa dei primi rudimentali esseri viventi. Noi al momento stiamo iniziando degli studi per comprendere come sia emerso il metabolismo cellulare".



LINK UTILI:

- Link al paper originale: <http://goo.gl/8FrL49>

IMMAGINI:

- Crediti: SISSA (Luca Giomi e Antonio De Simone)

VIDEO:

- Simulazione di cellule artificiali (crediti SISSA, cortesia di Physical Review Letters):
<http://goo.gl/vLDcbB>

Contatti:

Ufficio comunicazione:

pressroom@sisa.it

Tel: (+39) 040 3787557 | (+39) 340-5473118, (+39) 333-5275592

via Bonomea, 265

34136 Trieste

Maggiori informazioni sulla SISSA: www.sissa.it