



I raffinati movimenti dell'Euglena, organismo unicellulare che adatta il proprio corpo a seconda dello spazio in cui si muove, potrebbero essere di ispirazione per robot che si devono spostare in ambienti difficili, tra i detriti e perfino nel corpo umano. Lo studio, pubblicato su Nature Physics, è stato condotto da SISSA, Scuola Superiore Sant'Anna, OGS e Universitat Politècnica de Catalunya



Pisa, 21 febbraio 2019 - Più di tre secoli fa, Antoni Van Leeuwenhoek, pioniere della microscopia, rimase meravigliato dalle minuscole creature che riuscì a vedere sotto la sua lente dopo averle pescate in uno stagno. La sua attenzione si concentrò soprattutto su un tipo di cellule dalla forma allungata, denominate Euglena.

Come i loro simili, questi organismi unicellulari nuotano la maggior parte del tempo agitando il loro flagello, un'appendice esterna con funzione motoria. Tuttavia, in alcuni casi, Euglena esegue deformazioni e cambiamenti di forma dell'intero corpo cellulare, noti come moto ameboide o metaboly. I motivi di questi cambiamenti sono rimasti fino a oggi misteriosi.

Adesso uno studio pubblicato su *Nature Physics* da un team di ricercatori della SISSA (Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati), della Scuola Superiore Sant'Anna, dell'OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale) e dell'Universitat Politècnica de Catalunya ha dimostrato come questi movimenti consentano a Euglena di strisciare in maniera molto veloce in spazi angusti e stretti. Un'osservazione che potrebbe portare a impreviste applicazioni ingegneristiche secondo un nuovo paradigma basato sull'idea di robot flessibili.

Studiare i movimenti con un approccio matematico

Antonio De Simone, professore della SISSA e dell'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna, e Marino Arroyo, professore dell'Universitat Politècnica de Catalunya, hanno studiato in modo dettagliato i vari movimenti di Euglena cercando di analizzarli, in un primo momento, attraverso un approccio matematico.

“Abbiamo capito il meccanismo per cui Euglena usa il proprio involucro per eseguire i suoi movimenti, quello che ci sfuggiva era il motivo per cui lo facesse” spiega Arroyo.

Una teoria condivisa da molti biologi è che questi tipi di movimento fossero l’eredità di una antica strategia per mangiare grosse prede, e senza più una funzione. “Questa ipotesi non ci ha mai convinto - spiega De Simone - perché i movimenti di Euglena sono troppo eleganti e mirati per essere considerati soltanto un residuo del passato”.

L’organismo unicellulare che striscia più velocemente

“Precedenti evidenze - sottolinea Giovanni Noselli, primo autore dello studio e ricercatore presso SISSA - hanno suggerito che il metaboly potrebbe servire per muoversi in ambienti affollati e in spazi ristretti”.

Grazie alla collaborazione con Alfred Beran, biologo dell’OGS, nella sua ricerca condotta presso il SAMBA Lab, il laboratorio che alla SISSA si occupa di studiare la motilità negli organismi biologici, Noselli ha notato come Euglena strisci con incredibile eleganza ed efficacia quando si trova in ambienti sempre più angusti. “Questi organismi unicellulari si muovono molto più velocemente rispetto alle cellule animali”.

Combinando osservazioni sperimentali, modelli teorici e computazionali, gli autori hanno dimostrato come le deformazioni del corpo permettano a Euglena di avanzare con maggiore fluidità. Uno studio che può avere un impatto rilevante nella ricerca sulla biologia.

“I biologi possono finalmente porre la questione di come questi diversi stili si adattino alla storia evolutiva di Euglena - spiega De Simone - Ora sappiamo che Euglena è un organismo unicellulare strisciante capace di muoversi con estrema efficienza in ambienti confinati. Tuttavia rimane ancora poco chiaro se e come gli organismi unicellulari usano questa capacità nel loro ambiente naturale”.

Dalla biologia alla robotica

Ma, oltre alla biologia, gli studiosi ritengono che lo studio potrebbe avere ripercussioni anche in altri campi, come ad esempio quello robotico. “L’involucro di Euglena - afferma Marino Arroyo - composto da sottili strisce elastiche collegate a motori molecolari, si presenta come una meraviglia ingegneristica”.

Euglena sembra ispirarsi al principio di intelligenza incarnata, un nuovo paradigma secondo cui un robot flessibile può rispondere in modo affidabile a richieste complesse sfruttando la sua adattabilità.

“I robot flessibili ispirati da Euglena - conclude De Simone - potrebbero essere concepiti per muoversi in ambienti articolati come terreni, detriti e persino dentro il corpo umano”.