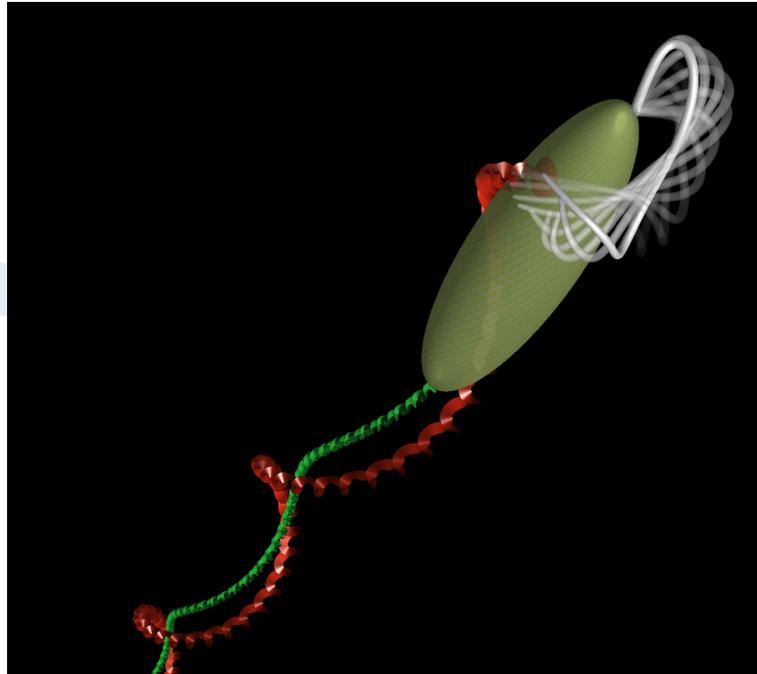




COMUNICATO STAMPA

Il cielo in uno stagno



Le cellule, come i pianeti, percorrono orbite descritte dalla meccanica classica

Applicando le leggi della meccanica classica alla biologia, una nuova ricerca ha illustrato per la prima volta il movimento cellulare 'euglenoide' in tre dimensioni. Con interessanti applicazioni nel campo della microrobotica

XVII gennaio 2018

È stato come ritrovare le leggi che governano il movimento dei pianeti all'interno di uno stagno. Perché è lì che vive l'*Euglena gracilis*, organismo composto da una cellula soltanto, che ha permesso a un gruppo di scienziati del *mathLab* e del *Sensing and Moving Bioinspired Artifacts Laboratory* (SAMBA) della SISSA, in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - OGS, di ricostruire in **tre dimensioni il moto** di singole cellule, utilizzando un approccio molto originale, che guarda allo Spazio.

Nella ricerca, appena pubblicata su *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), gli scienziati hanno ricostruito il moto dell'*Euglena* a partire da immagini raccolte al microscopio ed analizzate poi attraverso le **leggi della meccanica classica, seguendo un approccio simile a quello applicato allo studio del moto**



dei corpi celesti.

Oltre alle importanti implicazioni nell'ambito della biologia e della fisica, questa ricerca apre delle interessanti prospettive nel campo della biomimetica, una branca della scienza che si ispira alla natura per inventare nuove applicazioni tecnologiche. In particolare, lo studio del moto di questi organismi potrebbe essere sfruttato per la realizzazione di robot in miniatura da impiegare in medicina.

Alla scoperta dell'*Euglena*

L'*Euglena* vive negli stagni e per muoversi utilizza un flagello, un prolungamento esterno che consente alle cellule di procedere dentro l'acqua come fosse un nuotatore dotato di un unico arto. Parliamo dunque di una modalità di nuoto particolare, complicata e ancora poco esplorata. Il mondo di questi microrganismi fino a oggi è stato indagato solo in due dimensioni, perché visibili attraverso le lenti di un convenzionale microscopio ottico.

L'*Euglena* ha un flagello che batte in modo asimmetrico e periodico. "La ricostruzione del moto del flagello non è stata semplice data la sua asimmetria. Tanto più che dovevamo ricostruire un'immagine tridimensionale a partire da immagini in sole sue dimensioni" ha detto Antonio De Simone, professore della SISSA di Trieste, tra i responsabili della ricerca.

Le immagini del microscopio, registrate ad alta frequenza, e la modellizzazione matematica del moto cellulare hanno permesso di ricostruire la traiettoria disegnata dall'alga e l'orientamento del suo corpo in tutte le fasi del movimento. Agli occhi dei ricercatori l'alga, ruotando su se stessa mentre procedeva, è apparsa come la Terra si mostrerebbe a un osservatore seduto sul Sole. La combinazione dei due moti, la traslazione e la rotazione su sé stessa, ha portato alla ricostruzione del moto della cellula in tre dimensioni, così come della struttura e del movimento del flagello.

"Soltanto questo approccio multidisciplinare ha permesso di risolvere l'enigma del movimento del flagello di *Euglena*" ha commentato Alfred Beran, biologo dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - OGS.

Le applicazioni della ricerca

Quanto emerso da questa ricerca esprime una legge valida a descrivere il moto di qualsiasi organismo unicellulare flagellato in un fluido. Il meccanismo di propulsione di *Euglena* è infatti comune a numerosi microrganismi. Si comprende quindi l'interesse in ambito biologico.

Il moto di questi organismi infatti può essere utile per classificarli e per comprendere quali strutture fisiche microscopiche sono implicate nel loro movimento. La scoperta è anche un'importante avanzamento per la fisica, portata a misurarsi con esseri viventi che, a differenza dei pianeti, si muovono in modo attivo. Il flagello può essere quindi equiparato a un motore interno che fa muovere il sistema.

Le osservazioni sull'*Euglena* potrebbero essere sfruttate in ambito ingegneristico per realizzare robot in grado di adattarsi e quindi di procedere in ambienti non predefiniti. Un traguardo, questo, che rappresenterebbe un grosso avanzamento e una vera discontinuità rispetto ai robot già diffusi, come quelli in ambito industriale, che si muovono in un contesto precostituito.

Conclude De Simone: "Questo lavoro, che ci ha impegnati per tre anni, nasce nell'ambito di uno sforzo importante, che è quello di allestire un laboratorio innovativo per la combinazione di diverse discipline presso la SISSA. È anche il frutto di una matematica che guarda il mondo per



cercare di interpretare con le sue leggi quanto osservato in Natura. Ma è anche un bellissimo esempio di come si possa intuire l'esistenza di una legge universale a partire dalle osservazioni al microscopio", ha concluso De Simone.

LINK UTILI:

<http://www.pnas.org/content/114/50/13085.abstract>

IMMAGINE:

Credits: SAMBA lab - SISSA

CONTATTI STAMPA:

Nico Pitrelli

pitrelli@sissa.it

Tel. +39 0403787462 Cell. +39 3391337950

Giulia Annovi

gannovi@sissa.it

Tel. +39 0403787231 Cell. +39 3393132406



<https://www.facebook.com/sissa.school/>



[@Sissaschool](https://twitter.com/Sissaschool)

Maggiori informazioni sulla SISSA: www.sissa.it