

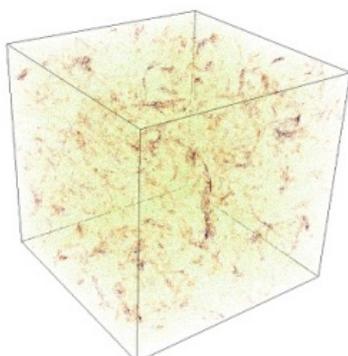


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO

Come gli umani sul tapis-roulant, batteri o alghe unicellulari di forma allungata sarebbero in grado, per un effetto puramente meccanico, di sfruttare il flusso dei fluidi. La scoperta prova a risolvere uno dei problemi fondamentali in campo biologico



Torino, 30 ottobre 2019 - Il gruppo di ricerca “Turbulence and Non-Linear Waves” del Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino studia da alcuni anni come il moto dei microbi venga influenzato dal moto dei fluidi in cui vivono. Nell'articolo recentemente pubblicato su *Physical Review Letters*, il prof. Guido Boffetta, il dott. Filippo De Lillo e il dott. Matteo Borgnino del team UniTo, in collaborazione con il dott. Massimo Cencini dell'ISC-CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche. Istituto dei Sistemi Complessi) e i professori Kristian Gustavsson e Berhard Mehlig dell'Università di Göteborg, hanno illustrato come batteri o alghe unicellulari di forma allungata sarebbero in grado, per un effetto puramente meccanico, di sfruttare il flusso dei fluidi come noi utilizziamo il tapis-roulant: non solo facendosi trasportare ma incrementando la propria velocità grazie a quella del fluido. Inoltre, individui vicini sarebbero trasportati dalla stessa velocità e tenderebbero ad orientarsi nello stesso modo.



Distribuzione microrganismi nei fluidi

“I nostri risultati - dichiara il dott. Filippo De Lillo - indicano che i microorganismi potrebbero usare il fluido anche per coordinare la loro direzione di nuoto in modo coerente, un comportamento simile a quello osservato in organismi superiori. Combinati a modelli più complessi per il moto degli organismi e

uniti ad una descrizione dell'interazione fra microorganismi, i nostri risultati contribuiscono a una migliore comprensione dei complessi moti collettivi di batteri e microalghe”.

Descrivere correttamente come i microorganismi, quali microalghe o batteri, si muovono per trovare nutrienti e percorrere lunghe distanze in un ambiente fluido complesso o turbolento è un problema fondamentale in vari campi della biologia, dalla ricerca biomedica all'ecologia marina.

Che si tratti di batteri o di alghe unicellulari, moltissimi microorganismi sono in grado di nuotare in un fluido. Vi sono molti meccanismi noti attraverso i quali i microbi sono in grado di seguire stimoli chimici o fisici che li possono guidare verso ciò di cui hanno bisogno per sopravvivere, che siano sostanze nutrienti o la luce.

Quando il moto del fluido in cui nuotano è caotico o turbolento, gli organismi potranno difficilmente controllare con precisione la propria direzione di nuoto perché il fluido circostante cambierà continuamente velocità, intrappolandoli in vortici, accelerandoli e rallentandoli o deviandoli dalla loro rotta.

Allo scopo di meglio comprendere come il nuoto dei microorganismi si combina con il moto del fluido in cui sono immersi, è utile concentrarsi su un modello semplificato che permetta di analizzare l'azione del fluido sui microbi.

“Come spesso si fa in questo tipo di studio - continua De Lillo - abbiamo immaginato un microorganismo (per esempio un batterio) come una semplice barretta che nuota in linea retta nella direzione della propria lunghezza, con una velocità costante. In un fluido fermo, il moto del nostro batterio sarebbe alquanto noioso, perché esso continuerebbe a nuotare in avanti fino a sbattere contro qualche ostacolo. Se invece immaginiamo che il nostro microbo sia un batterio marino o lacustre, esso si troverà a nuotare in acque turbolente, con tutte le difficoltà di orientamento sopra citate. Usando però questo modello semplificato è agevole simulare al computer quale sarà la sua traiettoria, studiando nei minimi dettagli il modo in cui essa viene modificata dal moto del fluido”.

Nonostante il modello per il nuoto dei microorganismi sia estremamente semplificato, la simulazione del flusso turbolento, in sé un problema computazionalmente arduo, ha richiesto l'uso dei supercomputer del Cineca di Bologna, nell'ambito del progetto FieldTurb dell'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare), a cui il gruppo di Torino partecipa e che si propone di studiare i vari aspetti della fisica della Turbolenza.