

Padova, 1 marzo 2024

LA PRIMA MAPPA TERMICA DELLA SUPERFICIE DI UN GLOBULO ROSSO **Ricercatori delle università di Barcellona e Padova hanno sviluppato una nuova metodologia di misurazione dell'entropia su dimensioni un milione di volte più piccole di un centimetro**

Nel nostro immaginario, l'entropia è spesso associata al disordine e al caos. Eppure, in biologia, essa è strettamente legata all'efficienza energetica e al metabolismo, l'insieme di reazioni chimiche che sostengono la vita.

Ricercatori delle università di Barcellona e Padova - con la partecipazione degli atenei Complutense, Francisco de Vitoria di Madrid e di Göttingen - hanno sviluppato una nuova rivoluzionaria metodologia per la misurazione della produzione di entropia su dimensioni un milione di volte più piccole di un centimetro: i risultati del lavoro scientifico sono stati pubblicati sulla rivista «Science» con il titolo "[*Variance sum rule for entropy production*](#)".

Questa produzione è direttamente collegata al flusso di calore attraverso la superficie dei globuli rossi che dissipa energia nel fluido in cui sono immersi. Il risultato ottenuto è naturalmente minuscolo, un milione di miliardi più piccolo di una caloria per secondo - un piatto di pasta equivale a circa 250 calorie-, ma è stato misurato con assoluta precisione.

Dal punto di vista operativo i ricercatori hanno rilevato il flusso di calore derivante dalle forze metaboliche attive all'interno dei globuli rossi osservando lo sfarfallio emergente sulla loro membrana cellulare. Tale sfarfallio è il risultato dell'incessante movimento dei motori molecolari, le molecole che consumano zucchero per ristrutturare le cellule.

«Caratterizzare la produzione di entropia nei sistemi viventi è fondamentale per comprendere l'efficienza dei processi di conversione dell'energia e la salute dei tessuti», afferma **Felix Ritort**, *corresponding author* dello studio dell'Istituto di Nanoscienza e Nanotecnologia dell'Università di Barcellona.

«Vi è un grandissimo interesse nel quantificare il consumo energetico per capire il funzionamento dei più svariati sistemi fisici, dalla scala planetaria a quella microscopica, o dei sistemi biologici di ogni dimensione, incluse le cellule viventi», **afferma Marco Baiesi del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova**, tra gli autori della ricerca.

Un contributo cruciale alla base teorica e all'analisi dei dati è stato dato da Ivan Di Terlizzi durante il suo dottorato in Fisica a Padova e, successivamente, al Max Planck Institute di Dresda.



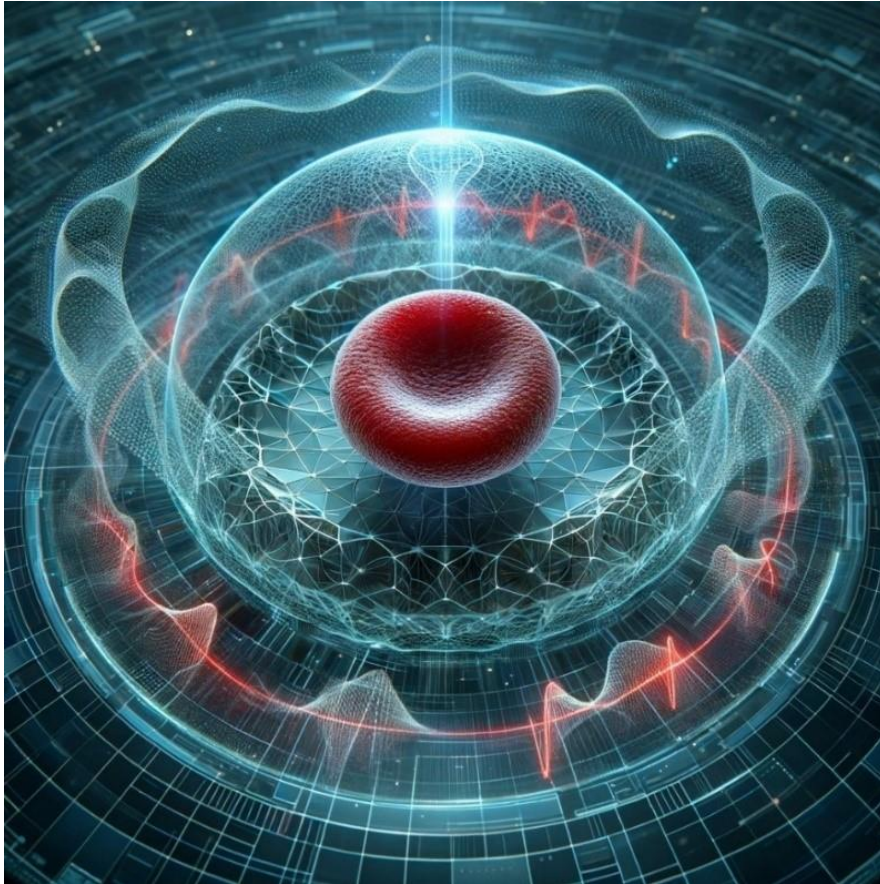
Marco Baiesi

Gli autori hanno utilizzato approcci sperimentali basati sulla manipolazione ottica, sul rilevamento ottico e sulla microscopia con immagini ultraveloci. Le misure sono state effettuate allo Small Biosystems Lab dell'Università di Barcellona, all'Università di Göttingen, Complutense de Madrid e all'Istituto de Investigación Sanitaria Hospital 12 de Octubre.

Link alla ricerca: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adh1823>

Titolo: *Variance sum rule for entropy production* – «Science» – 2024

Autori: I. Di Terlizzi, M. Gironella, D. Herrera-Aguilar, T. Betz, F. Monroy, M. Baiesi, e F. Ritort.



*Immagine generata dall'intelligenza artificiale con l'evocazione di un globulo rosso
che dissipa calore nell'ambiente*