

Le cellule efficienti come manager

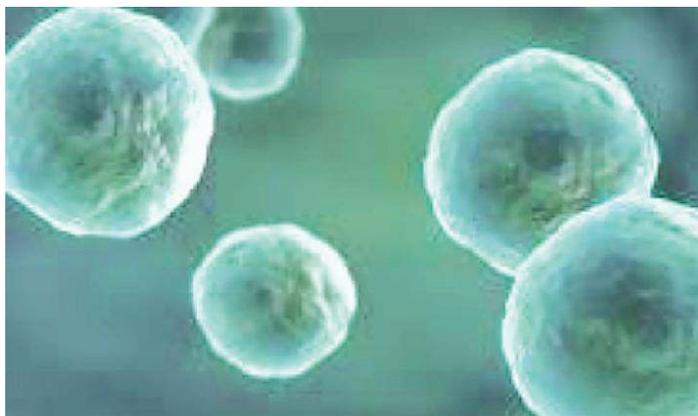
Secondo il docente triestino Lorenzo Castelli il metabolismo segue le leggi dell'economia

di Davide Michielin

Ciascuno di noi è costituito da circa 37.200 miliardi di cellule che, nel loro insieme, garantiscono il funzionamento del nostro metabolismo. Tuttavia, la singola cellula possiede un'esistenza propria, nella quale crescere, gestire i nutrienti, costruire e traslocare nuove molecole e infine, espellere gli scarti. Delle piccole unità produttive, non molto diverse da sistemi complessi come ospedali, banche o aziende che richiedono un elevato grado di organizzazione al fine di ottimizzare le risorse.

In un articolo pubblicato sulla rivista "Ieee Life Sciences Letters", Lorenzo Castelli, professore di Ricerca operativa all'Università di Trieste ha esplorato questo scenario, applicando al metabolismo cellulare la Data Envelopment Analysis (Dea), una diffusa tecnica di misurazione della performance usata nelle aziende.

«Poiché anche i sistemi biologici affrontano problemi di allocazione delle risorse, ci affascinava studiare la possibilità che un metodo utilizzato per valutare, ad esempio, quali siano gli aeroporti più efficienti o quale tra le diverse filiali di una banca sia la più produttiva, potesse essere applicato alle cellule» spiega Castelli, autore dello stu-



Ogni essere umano è costituito dalla cifra astronomica di 37.200 miliardi di cellule

dio insieme a Raffaele Pesenti dell'Università Ca' Foscari di Venezia e Daniel Segrè dell'Università di Boston.

Nei processi decisionali aziendali, l'efficienza è determinata come rapporto di un unico output su un unico input. Un modello impossibile da applicare alle cellule che devono gestire simultaneamente ossigeno, glucosio e altri nutrienti. Ricorrendo alla Dea, è invece possibile descrivere il funzionamento dell'unità produttiva anche nel caso in cui gli input e gli output siano molteplici. Che siano cellule o aziende, dal punto di vi-

sta metodologico non cambia nulla: definite le unità produttive, i loro input e output, il modello matematico per determinare l'efficienza è sempre lo stesso.

«La sfida è stata capire se i modelli Dea potessero essere applicati per descrivere, a livello macroscopico, il funzionamento del metabolismo cellulare in un contesto nel quale l'unità decisionale, cioè la cellula, non è dotata di intelligenza» prosegue Castelli.

I risultati dello studio suggeriscono che sia sensato utilizzare approcci impiegati in microeconomia per valutare l'efficienza del

metabolismo cellulare. Ponendo l'aumento di biomassa come output e le risorse consumate dalla cellula come input.

«Siamo riusciti a dimostrare che, grazie alla Dea, è possibile ottenere risultati simili ad altri approcci senza dover necessariamente conoscere le reazioni metaboliche di una cellula» conclude Castelli. Alla teoria dovranno ora seguire le conferme sperimentali, ma la strada imboccata sembra essere quella giusta.

«Rispetto ad altre discipline, la biologia computazionale è una scienza ancora giovane. Lo studio rappresenta un punto di partenza» dice Daniel Segrè, professore di Bioinformatica all'Università di Boston. Triestino doc, Segrè è affascinato dalla possibilità di combinare le conoscenze di settori disciplinari differenti. Una curiosità che lo ha spinto a girare il mondo e unire matematica, fisica e biologia. «La predizione del metabolismo cellulare attraverso modelli matematici potrebbe avere risvolti molto interessanti nella produzione di farmaci o biocarburanti» prosegue Segrè. Per esempio, nel trovare un compromesso tra produzione e crescita cellulare. «In fin dei conti, la cellula è una meravigliosa e microscopica fabbrica di molecole».