

UNA SFIDA TEORICA CON MOLTE APPLICAZIONI PRATICHE

## Quel super-potere che si chiama scienza della complessità



piero martin

«Non c'è amore in un atomo di carbonio, nessun uragano in una molecola d'acqua, nessun collasso finanziario in una banconota da un dollaro». Questo tweet con il quale tre anni fa il fisico australiano Peter Sheridan Dodds spiegava cos'è la complessità ben riassume il senso del Nobel per la fisica assegnato ieri a Giorgio Parisi insieme con Manabe e Hasselmann. I sistemi complessi sono infatti composti da moltissimi elementi interagenti e la loro evoluzione è ben più della somma dei comportamenti individuali. Se è vero quindi che il corpo umano è fatto di un enorme numero di atomi di carbonio, ossigeno e idrogeno, per comprendere la vita non basta studiarli uno a uno.

La comprensione dei sistemi complessi è una delle più grandi sfide della scienza contemporanea e lungi dall'essere un esercizio accademico ha una miriade di applicazioni, a cominciare da quella – riconosciuta dal Nobel 2021 – per lo studio del clima. Il lavoro di Parisi, come afferma l'Accademia delle Scienze svedese, ha consentito di svelare l'impalcatura e i legami che sottendono una molteplicità di sistemi fisici complessi e ha contribuito a renderci consapevoli che conoscere i singoli mattoni di un sistema e le leggi cui obbediscono non basta per conoscerne il comportamento globale. Ciò ha conseguenze importantissime, perché consente di scoprire regolarità e tendenze in sistemi disordinati, come appunto il clima.



Tutti noi sappiamo quanto sia difficile che le previsioni meteo siano affidabili su un orizzonte temporale superiore a qualche giorno. Eppure, è lo studio dei sistemi complessi che ha consentito a Manabe e Hasselmann di sviluppare modelli climatici attendibili sul lungo termine, nonostante l'inevitabile variabilità del meteo sul breve periodo. Modelli che ci mettono davanti al naso una realtà tanto inequivocabile quanto dura: la Terra si sta surriscaldando e le emissioni di gas serra prodotte dall'uomo ne sono la causa.

Oltre all'enorme mole di risultati specifici che ha portato, il lavoro di Manabe, Hasselmann e Parisi ha una valenza ancor più ampia, ovvero di dimostrare quanto sia cruciale tenere in conto variabilità, disordine e diversità per comprendere i sistemi complessi. Un insegnamento prezioso, perché se studiare la complessità è compito degli esperti, viverla è esperienza quotidiana di tutti.

Lungi da scorciatoie la complessità va rispettata, ma non temuta. Occorre accettare che la soluzione di problemi complessi può richiedere approcci non semplici e azioni collettive e che

l'umanità è più un gruppo di individui dove ognuno fa per sé. Che, insomma, nel bene o nel male il futuro della Terra è nelle nostre mani. Come comunità. —

Professore di Fisica della materia all'Università di Padova

© RIPRODUZIONE RISERVATA