

COMUNICATO STAMPA

Navigare la zona grigia della causalità

Un nuovo metodo di analisi statistica sviluppato alla SISSA permette di distinguere più efficacemente relazioni di causa e effetto in situazioni ambigue



Trieste, 18 maggio 2024

Distinguere relazioni di causa e effetto è un problema cruciale per tutte le scienze; eppure, specie quando abbiamo a che fare con sistemi complessi che non possono essere manipolati direttamente, come quando si tratta di clima, finanza o scienze sociali, è molto difficile distinguere l'assenza totale di causalità da effetti molto deboli. Come dice un motto celebre tra gli scienziati, "correlation is not causation", la correlazione non implica la causa: solo perché due quantità sono collegate e variano insieme nel tempo non significa che ci sia necessariamente una relazione causale.

Un nuovo studio SISSA, frutto della collaborazione tra i fisici Vittorio del Tatto ed Alessandro Laio e i neuroscienziati Gianfranco Fortunato e Domenica Bueti e pubblicato sulla prestigiosa rivista PNAS, ha sviluppato un nuovo metodo di analisi statistica per distinguere assenza di causa da cause che generano effetti minimi.



La nuova misura statistica, chiamata "Informational Imbalance", permette di ridurre drasticamente il numero di falsi positivi, cioè di relazioni causali tra variabili che in realtà non esistono.

Il metodo è stato testato su dati ottenuti tramite elettroencefalografia (EEG), una tecnica che misura l'attività elettrica di diverse aree cerebrali. L'EEG è stato registrato mentre ad un gruppo di volontari sani veniva chiesto di giudicare la durata di stimoli visivi. Questo test ha mostrato che l'*informational imbalance*, evitando falsi positivi, può individuare correttamente in che momento e in quale direzione l'informazione sulla durata degli stimoli viene trasmessa dalla parte occipitale/visiva del cervello ad aree più frontali in cui l'informazione di durata può essere usata per prendere delle decisioni. "Lo stesso metodo, applicato in esperimenti ad hoc, potrebbe essere utilizzato nelle neuroscienze per migliorare la comprensione del flusso di informazioni tra diverse regioni del cervello", spiega Domenica Bueti, professoressa di Neuroscienze cognitive alla SISSA.

"Molti metodi per trovare relazioni di causa-effetto richiedono di fare delle assunzioni sulle equazioni che descrivono il sistema", spiega Alessandro Laio, professore di Fisica Statistica e Biologica alla SISSA e co-autore dell'articolo. "Queste ipotesi possono essere non giustificate, imponendo in un certo senso una forma specifica al modello che costruiamo. Il nostro metodo però non ha bisogno di questo tipo di ipotesi: non assume nessuna modalità specifica di evoluzione del sistema nel tempo, ma distingue solo tra correlazioni e causa."

L'approccio può essere applicato a tutti i sistemi complessi con variabili che evolvono nel tempo. "Stiamo già provando a utilizzare questo metodo per studiare la causalità nei network di espressione genica delle cellule e nei dati meteorologici e climatici. I campi di applicazione potenziali sono vastissimi" conclude Laio.

LINK UTILI

Paper:
[PNAS](#)

Crediti immagine:
mindandi [via freepik](#)

SISSA

Scuola Internazionale
Superiore di Studi Avanzati
Via Bonomea 265, Trieste
W www.sissa.it

Facebook, Twitter, Instagram
[@SISSAschool](#)

CONTATTI

Alessandro Tavecchio
M atavecch@sisssa.it
T +39 040 3787513

Francesca de Ruvo
M fderuvo@sisssa.it
T +39 040 3787231