

La fisica per pianificare le città

10 Luglio 2024

Un gruppo di ricerca di FBK e degli atenei di Trento e Padova ha sviluppato un modello computazionale che riproduce le strutture dei sistemi di trasporto urbano.

Il **traffico urbano, le relazioni sociali e le strutture dei trasporti** condividono una complessità che spesso sfugge ai metodi di analisi convenzionali. I **sistemi complessi**, caratterizzati da dinamiche che non emergono dalla semplice somma delle parti, richiedono approcci innovativi per essere compresi e, talvolta, ottimizzati per una determinata funzione. Un gruppo di ricerca delle università di Trento e Padova e della Fondazione Bruno Kessler, guidato dal professor **Manlio De Domenico** del Dipartimento di Fisica e Astronomia di Padova, ha sviluppato un **modello computazionale**, basato sulla **fisica statistica delle reti complesse**, che riproduce le strutture labirintiche di sistemi di trasporto urbano come la metropolitana di Londra.

Lo studio è stato pubblicato su [*Physical Review X*](#), la rivista dell'American Physical Society. «La nostra ricerca si distacca dalle analisi strutturali convenzionali, integrando le condizioni ambientali e i comportamenti umani per ottimizzare la rete di trasporto», spiega **Sebastiano Bontorin**, dottorando all'Università di Trento e alla **Fondazione Bruno Kessler** e primo autore dello studio. «Questo modello non solo è in grado di riprodurre le configurazioni complesse delle metropolitane urbane, ma può essere esteso per migliorare l'efficienza del trasporto pubblico attuale».

Il modello si basa su una mappa di **nodi interconnessi** che rappresentano vari aspetti spaziali di un'area urbana, come la distribuzione della popolazione e delle attività commerciali. Ogni connessione tra nodi possiede un "peso" che indica la rapidità di transito, ottimizzato fino a minimizzare il tempo di viaggio tra tutte le coppie di nodi, tenendo conto di comportamenti realistici di viaggio e congestione del traffico.

Utilizzando dati sulla **densità di popolazione e servizi nell'area della Greater London**, il gruppo di ricerca ha generato un sistema di **metropolitana** ottimizzato che mostra sorprendenti somiglianze con il sistema di trasporto attuale.

«Il modello è in grado di produrre risultati comparabili all'evoluzione complessa del trasporto urbano avvenuta nell'arco di decenni, con un approccio trasparente, tipico della fisica statistica, che può costituire la base per lo sviluppo di modelli dedicati di intelligenza artificiale per la pianificazione urbana», racconta **Manlio De Domenico**,

professore di Fisica delle reti complesse dell'Università di Padova. «*Il nostro approccio potrebbe essere esteso per migliorare le reti di trasporto esistenti o per progettare nuove infrastrutture in altre metropoli. Sarebbe interessante applicarlo all'attuale pianificazione della rete di trasporto di Padova*».

Questa ricerca apre nuove prospettive nella **pianificazione urbana**, permettendo di prevedere e mitigare i problemi di trasporto prima che si manifestino, assicurando un futuro più sostenibile e funzionale per le aree urbane in crescita, uno degli obiettivi del progetto del professor De Domenico recentemente finanziato dal Fondo italiano per la scienza – Fis. Link alla ricerca: <https://journals.aps.org/prx/abstract/10.1103/PhysRevX.14.021050>

Titolo: *Emergence of Complex Network Topologies from Flow-Weighted Optimization of Network Efficiency* – «Physical Review X» – 2024

Autori: Sebastiano Bontorin, Giulia Cencetti, Riccardo Gallotti, Bruno Lepri e Manlio De Domenico

LINK

<https://magazine.fbk.eu/it/news/la-fisica-per-pianificare-le-citta/>

TAG

- #big data
- #fisica
- #intelligenzaumentata
- #mobs
- #sistemi complessi
- #traffico
- #trasporto

MEDIA COLLEGATI

- Link al paper su Physical Review X: <https://journals.aps.org/prx/abstract/10.1103/PhysRevX.14.021050>
- Link al cs di UniTN: <https://pressroom.unitn.it/comunicato-stampa/la-fisica-pianificare-le-citta>

AUTORI

- Redazione interna