

# Un salto nella complessità

3 Luglio 2019

## **Cervello umano, reti autostradali, social network studiati come sistemi per capirne le dinamiche e le evoluzioni. Alla FBK di Trento si è tenuta CCS/Italy 2019, la prima conferenza italiana di settore**

Cosa hanno in comune il cervello umano, le autostrade e i social network? Sono tutti esempi di sistemi complessi, formati da più unità che si combinano creando una rete capace di adattarsi al contesto e al tempo stesso di influenzarlo.

Alla **Fondazione Bruno Kessler** di Trento si chiude oggi [CCS/Italy 2019](#), la prima conferenza italiana del settore, presieduta dal ricercatore FBK **Manlio De Domenico**, responsabile dell'unità di ricerca [Complex Multilayer Networks](#). Gli abbiamo chiesto una panoramica sui sistemi complessi e quali sono le applicazioni di questi studi innovativi.

### **A cosa è stata dedicata la conferenza CCS/Italy 2019 e quali sono stati gli obiettivi?**

CCS/Italy è la prima conferenza italiana sui sistemi complessi, patrocinata dalla Complex Systems Society. L'obiettivo è stato favorire la disseminazione della ricerca sui sistemi complessi, con particolare attenzione ai giovani ricercatori. I relatori invitati sono stati quasi tutti giovani professori, ci sono poi stati interventi da parte di dottorandi e postdoc e poster scientifici presentati da giovanissimi ricercatori. Non è mancato un evento pubblico, lunedì 1 luglio, nel giorno di apertura della conferenza, per parlare della scienza della complessità e di come può essere d'aiuto per le sfide del futuro su temi quali la società e la salute.

### **Che cosa sono i sistemi complessi? Può farci qualche esempio?**

Sono sistemi caratterizzati da un elevato numero di unità che interagiscono, formando una rete complessa, appunto, e che si adattano all'ambiente circostante e lo influenzano a loro volta. Esempi chiave sono il cervello umano, le funzioni cellulari, la società. Le interazioni fanno sì che molte delle proprietà dei sistemi complessi siano "emergenti", ovvero che non possano essere dedotte dallo studio delle unità in isolamento. Per esempio è impossibile capire la coscienza studiando solo un neurone; non è possibile capire le dinamiche sociali, come la cooperazione, se studiamo un individuo al di fuori della società stessa.

### **Perché è importante studiarli? Può farci degli esempi di applicazioni?**

Il mondo è ricco di sistemi complessi naturali (cellula, cervello, corpo umano, ecosistemi), artificiali (reti autostradali, trasporti pubblici e privati, Internet) e sociali (nel mondo reale ma anche nel digitale, come i social network tipo Facebook o Instagram). Lo studio dei sistemi complessi è necessario per capire i meccanismi fondamentali che ne stanno alla base. Quando questa comprensione viene raggiunta, di solito è utilizzata per diverse applicazioni. Ad esempio nel marketing per identificare il minor numero di persone o entità fondamentali per massimizzare la diffusione di un'informazione o di un prodotto. Oppure per identificare segnali che un cambiamento repentino – uno shock – sta per avvenire. L'obiettivo è ad esempio arginare l'insorgere di crisi finanziarie o un blackout energetico su scala nazionale. Si può anche identificare sotto quali condizioni è possibile agire sull'organismo umano (per esempio tramite medicine) per un determinato scopo (per esempio curare un sintomo) minimizzando gli effetti collaterali dovuti alla rete di interazioni molecolari. Questo aspetto è uno dei principi fondamentali della medicina personalizzata. Uno degli obiettivi potrebbe essere anche smantellare una rete terroristica colpevole di attentati e omicidi. Ci sono tanti esempi e coprono grosso modo





### **Con quali discipline si studiano questi sistemi?**

Il loro studio si basa su un formalismo matematico, ispirato alla fisica statistica ma estremamente interdisciplinare, con tecniche di computer science, matematica applicata, teoria dei giochi.

### **Perché la conferenza si è svolta proprio alla FBK?**

FBK ha recentemente istituito l'unità di ricerca Complex Multilayer Networks che coordina e ha avviato il progetto "Computational Human Behavior" il cui obiettivo è utilizzare le tecniche matematiche dei sistemi complessi per capire meglio il comportamento umano collettivo, online e offline.

### **Quali basi ha gettato CCS/Italy 2019 per il futuro?**

E' stata un'occasione unica per discutere di scienza della complessità con fisici, matematici, informatici, biologi, economisti, ingegneri. Per raccontare dei progressi in questo campo di ricerca, identificare le sfide future, pianificare collaborazioni fondamentali e definire il ruolo dell'Italia nella comunità scientifica internazionale.

#### **LINK**

<https://magazine.fbk.eu/it/news/un-salto-nella-complessita/>

#### **TAG**

- #complessità

#### **MEDIA COLLEGATI**

- CCS/Italy 2019: <https://www.fbk.eu/it/event/ccs-italy-2019/schedule/1d72ce1a8e6efe41b0054550028dc589/>

#### **AUTORI**

- Viviana Lupi
- Alessandro Girardi