

“Se tra me e la Sars ci sono solo sei gradi di separazione...”

Irischi di epidemie del mondo globale non sono soltanto un problema sanitario
Le ricerche tra passato e futuro di un fisico che sarà premiato domani a Torino



GABRIELE BECCARIA

Come fermare un'epidemia che minaccia di diventare una pandemia? E come decifrare il metabolismo di un gruppo di cellule e progettare un farmaco che non esiste ancora?

Quando il professor Mark Newman - che domani, a Torino, riceverà il Premio Lagrange-Fondazione Crt 2014, coordinato da Fondazione Isi (Istituto per l'Interscambio Scientifico) - racconta i propri studi, può saltare dai rischi della Sars nel XXI secolo alla strage della Morte Nera nel XIV, passando per le logiche carsiche dei network sociali e di quelli ambientali, ma nella varietà dei suoi interessi ricorre spesso la definizione «small world». Viviamo in un piccolo mondo ed è lui a spiegare che le prove matematiche di questa condizione abbondano.

Il suo sguardo è speciale, all'ombra labirintica dei network, le reti. Le definisce come «sistemi complessi, composti di molte parti che interagiscono. E i comportamenti che si manifestano - aggiunge - ne sono il risultato». Uno schema profondo che accomuna le particelle della fisica o le molecole della biologia e che - sottolinea - ha mille applicazioni: dalla medicina all'analisi degli ecosistemi e dei mercati. Le specie vegetali e animali o i prodotti finanziari sono simili a particelle immerse in reti vaste e vastissime. E naturalmente anche gli umani così come i microrganismi che li infettano. Visto in questo modo, con l'occhio di Newman, il mondo è davvero piccolo e più irrequie-

to di quanto si pensi. E non solo. E' attraversato da leggi che si possono teorizzare e che offrono dei modelli di riferimento. «E così possiamo elaborare anche delle previsioni affidabili». Possibile?

E' vero che affondiamo in un senso di incertezza crescente, ma se tutti e tutto sono vischiosamente connessi - che si tratti di impalpabili informazioni o di individui in carne e ossa - allora i nostri poteri di controllo e manipolazione della realtà sono meno labili di quanto suggerisca il senso comune. Non è un caso che, finora, nessun virus sia riuscito, da solo o combinandosi, a scatenare la temuta pandemia globale. Merito anche dei modelli alla Newman che contribuiscono a tenere sotto controllo la diffusione dei contagi, scongiurando il «salto di scala» che li renderebbe incontrollabili. Il professore della Michigan University racconta della collaborazione con i «Centers for Diseases Control» di Atlanta, negli Usa, e di come le formule matematiche e le simulazioni che generano ci facciano viaggiare nel tempo, dal presente al prossimo futuro fi-

no al passato remoto. E le differenze saltano all'occhio.

«Nel 1300 erano impensabili i famosi “sei gradi di separazione” - la teoria secondo la quale, oggi, chiunque è collegato a chiunque altro da un numero incredibilmente basso di intermediari - e ci volevano centinaia, se non migliaia, di strette di mano per entrare in rapporto gli uni con gli altri». Il mondo prima della Rivoluzione Industriale si allargava su spazi impensabilmente vasti per la nostra immaginazione e Newman ne ha elabo-

prevedere
on le giuste
tematiche»

rato le prove, facendo quello che definisce un «twist»: mentre oggi conosciamo

con precisione i network ed è quindi possibile dedurne le evoluzioni (come quelle tracciate dai virus globali), il caso della Grande Peste medievale è l'opposto. E' a partire dalle conoscenze sulle rotte di diffusione della strage, dal Mediterraneo al Nord Europa, che diventa possibile riportare alla luce i network - sociali e sanitari, ma anche culturali - di sette secoli fa. E infatti i computer restituiscono realtà visive diversissime delle reti di ieri e di oggi: a macchia di in-

chiostro le prime (in altre parole lente e massicce), a chiazze le seconde (veloci e agili).

Le formule di Newman si addentrano in questi nodi e snodi, dove le parti entrano in contatto e possono legarsi o scontrarsi. «Cerco anche di capire cosa contiene un network: per quanto vasto, all'interno ci sono spesso gruppi e sottogruppi che non necessariamente comunicano in modo diretto». E in questo caso le elaborazioni in 3D restituiscono intricate «clumpy structures», strutture a grumi, tipiche dei network sociali che nella società virtua-

le imbrigliano miliardi di individui. «Così - dice Newman - a partire dai contatti singoli si manifestano le logiche di contagio e le simulazioni permettono di capire come la struttura determini gli spostamenti di un virus». Una massa di dati che, una volta organizzata, diventa significativa, perché definisce anche un obiettivo ambizioso: come reagire di fronte ai primi focolai di un'infezione. «Se conosciamo i modi con cui tendono a svilupparsi, abbiamo a disposizione modi innovativi per controllarli: chi vacci-

nare, dove e con che tempi. E significa allo stesso tempo individuare i punti deboli della prevenzione e ideare una serie di opzioni sull'evoluzione della malattia con i relativi scenari».

Ecco riemergere lo «small world». Secondo Newman, la realtà del contagio deborda, dal virus che fa starnutire alle mode che impongono i criteri del bello. E i network che ci avvolgono continuano a crescere, prendendo le forme di quattro mega-categorie: i tecnologici (Internet), quelli di «information» (le pagine del World Wide Web), i biologici (le specie di un habitat o il metabolismo di un organismo) e «last but not least» i sociali. Che non sono solo i marchi di Facebook o LinkedIn, ma tante altre co-

munità più circoscritte, a volte «cool», a volte «nerd». Scavando nelle somiglianze di queste reti, Newman spiega come cerchi - e abbia trovato - gli strumenti adatti per indagarle e farle funzionare, trasformandole in motori di conoscenze multidisciplinari. Il suo «software» - che assume definizioni vertiginosamente gergali, tipo «incrocio assortativo» o «teoria della percolazione» - si propone infatti come una bus-

sola per tanti ricercatori, con tante competenze. Che si tratti di biologi o computer scientist, sociologi o epidemiologi, la scienza della complessità li sollecita a un cambio di paradigma. Invece che un baratro, l'esplosione dei dati sboccia in un Eden matematico: svela «cose» che non si erano mai sapute, dalle scelte dei consumatori alle reazioni delle proteine.

E non è casuale che in un curioso «effetto specchio» Newman abbia studiato che cosa scateni l'innovazione e quali siano le differenze tra una società in frenata e una proiettata nel futuro. I cartogrammi del suo atlante mondiale

traducono in curiose immagini le elaborazioni numeriche di molti network, in cui si evidenziano stili di vita, scelte di investimenti, capacità produttive. Anche gli scienziati - è la sua conclusione - creano le loro reti e la legge dei «sei gradi» oscilla, a seconda che i camici bianchi siano medici o fisici. Ad accumarli, invece, è la viralità delle idee. È così che si scoprirà il farmaco in grado di contribuire a fermare l'epidemia che ancora non conosciamo, ma che si tenta già di prevedere.

LE VIE DEL CONTAGIO

«Si possono prevedere e gestire con le giuste formule matematiche»

I NETWORK

«Le loro leggi si applicano ai virus come ai mercati»



Mark Newman
Fisico

RUOLO: È PROFESSORE NEL DIPARTIMENTO DI FISICA E PROFESSORE DEL «CENTER FOR THE STUDY OF COMPLEX SYSTEMS» DELLA UNIVERSITY OF MICHIGAN

Fondazione Isi

Il Lagrange-Fondazione Crt

Mark Newman riceverà domani, alle 17, 30, al Teatro Vittoria di Torino il Premio Lagrange-Fondazione Crt 2014: si tratta del più importante riconoscimento internazionale nel settore della scienza della complessità, istituito da Fondazione Cassa di Risparmio di Torino e coordinato dalla Fondazione Isi.

