



Roberto Vacca

3. Fuori dal coro Scienze nuove, plausibili e no

Nel 1638 Galileo pubblicò "Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze" e fondò meccanica e scienza dei materiali. Da Newton in poi, è sorta la scienza moderna con tutte le sue rivoluzioni. Nei secoli XIX e XX sono state create molte scienze nuove, suddivise in specialità su cui si sono sviluppate altre specialità. Un elenco non esauriente comprende: termodinamica, elettromagnetismo, relatività, genetica neodarwiniana, teoria dei quanti, elettrodinamica quantistica, cosmologia, radioastronomia, ricerche su antibiotici, fisica atomica, biologia e genetica molecolari. In ogni campo ci sono state controversie, ma sono stati rari i casi di scienziati, come Lysenko, ostinati nell'errore con effetti disastrosi. Recentemente alcuni studiosi di valore, dopo aver prodotto risultati ottimi, hanno deviato verso posizioni poco plausibili. Altre sedicenti nuove scienze, invece, sono già viziate dagli inizi.

Nel mio libro *Anche tu fisico* racconto la storia di Stephen Wolfram che ha fatto molto per la matematica. Ha creato e affinato il software *Mathematica*, basato su un suo linguaggio di programmazione, con cui si risolvono problemi matematici: dalla teoria al calcolo numerico e grafico in modo automatico ed efficiente. Oltre a questo Wolfram da anni annuncia un nuovo tipo di scienza e offre gratis il suo *NKS, A New Kind of Science* su www.wolframscience.com. È una proposta alternativa all'uso della matematica per modellare i fenomeni fisici. Usa gli automi cellulari che in base a semplici regole producono su computer diagrammi e configurazioni tracciate su di una griglia quadrettata. Queste rappresentano strutture curiose e, finora, prive di significato, ma anche processi fisici: moti, campi gravitazionali, elettrici e magnetici. Tali fenomeni, però, sono modellati bene anche da equazioni matematiche. Gli automi cellulari rappresentano bene anche fenomeni complessi come i moti turbolenti di fluidi ad alta velocità che, invece, sono ardui da analizzare con equazioni matematiche.

Formule identiche descrivono con precisione processi fisici diversi (elettromagnetici, termodinamici, etc.). Le individuiamo in base a osservazioni ed esperimenti. Poi formalizziamo i meccanismi osservati. Invece non c'è modo di definire regole con cui generare automi cellulari che descrivano fenomeni dati. Coi modelli matematici da certe premesse deduciamo formule che permettono di fare previsioni. Con la nuova scienza di Wolfram non formalizziamo spiegazioni, nè prevediamo risultati di esperimenti futuri. È poco credibile l'ipotesi (pure affascinante) che questa scienza nuova sopravviva e crei conoscenze avanzate.

* * *

David Deutsch, professore di fisica all'Università di Oxford non ha inventato una scienza nuova. Ha scritto un libro (*The Beginning of Infinity*) e sostiene che l'illuminismo dal 17° secolo in poi segnò una svolta decisiva non solo per la cultura europea e per l'umanità, ma per l'universo. La rivoluzione scientifica non crea conoscenza in base all'esperienza e ai sensi [*rinnega Galileo!*], ma a congetture che si alternano con critiche mirate a eliminare o ridurre gli errori nelle teorie. Queste si migliorano, spiegano più di ciò per cui inizialmente erano state progettate. Aumentano la propria portata, che ne costituisce un attributo intrinseco e non è solo un'ipotesi, come sostiene l'empirici-

smo. (Deutsch cita spesso Popper). Gli umani sono gli enti più significativi nella struttura del cosmo. La conoscenza è creata nei geni dall'evoluzione biologica e, senza limiti, nelle menti umane. Queste non sono supportate dall'ambiente, ma prosperano, creano conoscenza e modificano l'ambiente. Le nostre astrazioni sono reali e possono causare fenomeni fisici. La stessa causalità è un'astrazione. Non abbiamo ancora capito come funziona la creatività. Quando lo capiremo sarà facile costruire intelligenze artificiali. È l'inizio di un progresso illimitato che si replica in un'infinita sequenza di universi multipli. Ogni fallimento è dovuto a scarsa conoscenza, ma non ci sono limiti alla creazione di conoscenza: può tendere all'infinito. La cultura cresce se prevalgono memi razionali: si blocca se prevalgono memi anti-razionali.

Queste poche righe, condensano 400 pagine di idee, dati, storie, teorie, polemiche (con filosofi, fisici, storici) su fisica quantistica, cosmologia, extraterrestri, climatologia, ecologia, psicologia, predizioni e profezie. Deutsch è controverso, complesso, paradossale, a tratti tanto avanzato che per leggerlo devi studiare varie discipline. Ogni tanto è ingenuo o approssimativo. Le sue visioni culturali mi avevano affascinato ["La creatività basata su congetture e correzione di errori è onnipotente: oltre ogni limite." – "I problemi sono inevitabili." – "I problemi sono solubili."] – invece alla fine va via per la tangente e improvvisa visioni dettagliate di un avvenire poco plausibile. Sono tentativi di predire eventi ancora non conoscibili. Nella prima parte del libro lui stesso aveva fustigato chi proponga profezie prive di senso allo stato dell'arte. Ne elenco alcune:

"I computer che esistono in universi paralleli contengono ogni possibile libro e programma di intelligenza artificiale." [*e non cita Borges!*]. "Fra poche generazioni cureremo la vecchiaia e tutte le malattie." - "Sono sicuro che i computer di oggi possano simulare un essere umano." – "La morte sarà irrilevante: registreremo copie del nostro cervello in cervelli vergini ospitati in corpi identici al nostro."

Questa è fantascienza a buon mercato: non è roba da grande scienziato. Lo è Deutsch? Ci sarebbe da crederlo perché gli diedero il Premio Dirac (già attribuito a Hawking, Penrose e Higgs). Però la motivazione del premio dato a Deutsch era: "Per il suo lavoro pionieristico che ha condotto al concetto di computer quantistico e per aver mostrato come queste macchine si possano costruire con reti di porte logiche quantistiche." Ma, secondo noti esperti, i computer quantistici sono impossibili da realizzare. I suoi meriti, quindi, sono almeno discutibili. Quel prestigioso premio ricorda il Premio Nobel per la pace dato nel 2009 a Barack Obama (Presidente da meno di un anno) perché aveva auspicato un mondo senza armi nucleari. Poi, però, il disarmo totale non è riuscito ancora a realizzarlo.

* * *

Ora il sociologo Cameron Marlow propone una nuova scienza di Facebook. Il suo *Facebook Data Team* mira a studiare modi, forme e ragioni delle interazioni sociali umane. Credono di poterlo fare perché "Facebook è la più grande base dati mai esistita dei comportamenti umani". Ha 845 milioni di utenti che ogni mese caricano 2 miliardi di foto e la metà dei quali si connette ogni giorno a Facebook per un'ora. Ogni 20 minuti 10 milioni di loro commenta cose che ha visto. È la più grande *social network*. Però lo stesso concetto di rete sociale è fuorviante, se le maglie della rete sono costituite da contatti effimeri, fungibili, casuali.

Il Facebook Data Team sostiene che, in modo simile a quello in cui i grandi telescopi hanno trasformato la nostra visione del cosmo, analizzando il mondo di Facebook miglioreranno la comprensione dei comportamenti umani. Capiranno dinamiche umane, influenze e solidità dei legami personali, diffusione delle informazioni. Sostiene che faranno crescere la mole e la precisione dei dati sociali e personali che saranno seguiti nella loro evoluzione temporale. Facebook sarebbe un modello fedele dei rapporti umani nel mondo reale. Sono tesi illusorie. Serve poco sapere quanti utenti siano

“amici” di quanti altri [*sai che amicizie!*] e se si conoscano anche di persona. I messaggi trasmessi possono essere falsi o insignificanti. Se non analizziamo i contenuti (compito ciclopico e in gran parte impossibile), impariamo poco sugli umani e sul loro funzionamento. Questa scienza di Facebook svelerà notizie in gran parte irrilevanti.

Da oltre un decennio, poi, la struttura delle reti costituite da esseri umani o da loro costruite è stata analizzata da studiosi conseguendo successi interessanti. Albert-Laszlo Barabasi [*La scienza delle reti*, Einaudi, 2004) ha analizzato le reti di conoscenze personali, trasporti, telefoni e Internet. Si rappresentano con grafi i cui nodi sono connessi da rami. Lo sviluppo di Internet mostra che le applicazioni della teoria dei grafi alle reti erano sbagliate. Supponevano che le reti crescano a caso e con struttura uniforme. Quindi la maggior parte dei nodi dovrebbe avere in media lo stesso numero di connessioni. Questo è vero per le reti stradali: dalle città (grandi e piccole) partono numeri di strade poco diversi. Invece dal più grande e trafficato aeroporto di un Paese parte un numero enorme di linee aeree: dal secondo aeroporto ne partono molte di meno e ancora meno dal terzo. Per gli scali via via minori il numero decresce sempre più lentamente. La stessa legge vale per i redditi in un Paese: il cittadino più ricco distanzia di molto il secondo e il terzo, poi i redditi si livellano. Il 20% delle persone ha l'80% della ricchezza – ma in alcuni paesi la sperequazione è molto più alta. Anche su Internet dal 20% dei siti parte l'80% dei link. La distribuzione dei link fra i nodi non determina un valore normale che serva a definire una scala. Tale struttura si crea perché la rete cresce di continuo e ogni nuovo nodo si connette ad altri con probabilità proporzionale al numero di link già connessi a ogni nodo preesistente. Le nuove connessioni preferiscono i nodi più attivi, ma anche quelli di migliore qualità, per i contenuti e l'utilità che offrono. Una analisi delle reti umane sarà fruttuosa se non si limita a conteggi bruti. Come dice Rita Levi Montalcini “Non si fa scienza contando le foglie degli alberi”. La trasmissione di milioni di messaggi banali e volatili aggiunge poco alla nostra conoscenza. Sarebbe utile sapere chi e quanto impara da una rete. Vanno fissati obiettivi di ricerca sensati. Vanno inventate nuove metrologie.