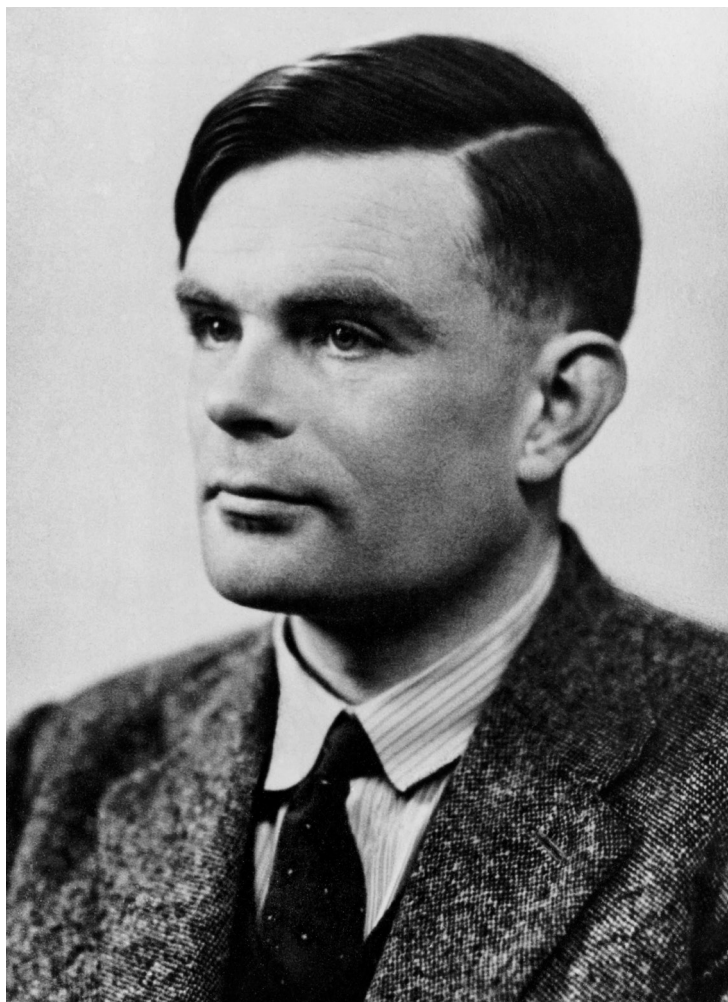


Il dato è tratto

Big data e intelligenza artificiale tra scienza e società

di Mario Rasetti





a.
Alan Turing, genio ideatore della “macchina di Turing”, il più generale schema concettuale oggi conosciuto capace di affrontare in modo universale l'esecuzione di algoritmi che calcolano funzioni “ricorsive”.

È in corso una rivoluzione, quella dei “*big data*” e dell'intelligenza artificiale, travolgente e unica: una rivoluzione culturale e industriale al tempo stesso, che condivide speranze e rischi di tutti i cambiamenti drastici che avvengono nei due ambiti. I bit faranno ben di più, in termini di spostamento degli equilibri del potere, di accesso alla conoscenza e del suo trasferimento dalle mani di pochi a comunità sempre più allargate, di quanto abbiano fatto i caratteri mobili di Gutenberg nel '400. E si produrrà un cambio di paradigma che attraverso il lavoro muterà la struttura profonda delle relazioni umane e sociali, come fece nel '700 la macchina a vapore di Watt.

È una rivoluzione che coinvolge a fondo la scienza e gli scienziati. Le scienze - specie quelle della vita e della società - s'interrogano sul fatto che per la prima volta i dati su cui operano non vengono dai loro esperimenti o dalle loro misure, ma sono proprietà di grandi società. Vacillano pilastri etici e metodologici ritenuti fuori discussione, come la ripetibilità quale criterio per la validazione dei dati. Ed è epocale che nelle neuroscienze siano emersi problemi interpretativi indecidibili secondo Turing (ma che il cervello risolve)!

Una rivoluzione che induce modi di vita sempre più

condizionati da grandi masse di dati. Quanto grandi? Numeri inimmaginabili: nel 2018 si sono generati dati per centinaia di zettabyte (un numero di Avogadro di byte!), l'equivalente di ottanta milioni di volte il contenuto della Library of Congress di Washington, in appena un anno! Il tempo di raddoppio - quello in cui si produce una quantità di dati uguale a quella generata nella storia fino a quel momento - passerà, anche a causa dei 150 miliardi di dispositivi del cosiddetto “internet delle cose” (vd. fig. c), da circa un anno di oggi a 12 ore nel 2025.

Una rivoluzione, infine, che muterà i nostri valori fondamentali: lavoro, democrazia, relazioni umane, modo di fare scienza, affari, cultura, modo di perseguire salute e felicità, prospettando un futuro di progresso, crescita e qualità della vita senza precedenti, ma con i vincoli etici più severi che mai abbiamo dovuto affrontare.

L'intelligenza artificiale, che mira a decifrare il codice dell'intelligenza umana, per ora nelle sue capacità di imparare e auto-addestrarsi (il cosiddetto “*machine learning*”), ne è lo strumento e sta facendo progressi mozzafiato. Esistono già algoritmi in grado di svolgere compiti intelligenti che hanno prestazioni migliori di quelle degli uomini, e presto le capacità umane saranno superate in così tante applicazioni,



che si stima che entro un decennio il lavoro intellettuale sarà sostituito per il 60% dalla tecnologia e che metà dei lavori scompariranno. Occorreranno enormi investimenti in cultura e formazione, incentivi alla creatività e nuove forme educative per ricreare un patrimonio di esperienza professionale e riqualificare gli espulsi dal sistema produttivo, un diverso modello sociale basato sulla redistribuzione non solo della ricchezza ma del lavoro, nuove fonti di conoscenza per generare altro sapere e creare così lavoro con nuovi lavori. Per fortuna abbiamo lo strumento adatto: quella macchina senza pari che è il nostro cervello. Ma siamo forse troppo lenti nel costruire gli ingredienti mancanti: una visione condivisa del futuro e la capacità di convivere con la tecnologia in modo proattivo. La scienza è cruciale in questo scenario: essa già lavora a una *roadmap* che indaga le radici della conoscenza, mirando a identificare i principi, forse le leggi, dell'intelligenza. Come Newton scoprì principi e leggi della

dinamica, quando sembrava irragionevole che ci fosse un legame tra fenomeni quali il moto dei pianeti e la turbolenza di un fluido, così oggi inizia una ricerca, altrettanto audace, dei principi generali dell'intelligenza, irragionevolmente condivisi da umani e robot. Le tecnologie digitali ci fanno credere di essere meno soli, perché sempre e sempre più connessi. Questa immensa condivisione non è che l'illusione che il nostro profilo online abbia un valore intrinseco misurato dal numero dei contatti, ma quanto più questi sono numerosi tanto più si acuisce la solitudine e si diluisce la profondità dei rapporti. Inoltre, siamo sempre più vulnerabili alla manipolazione di opinioni, sentimenti, credenze dalla disinformazione digitale; strumento subdolo, nascosto in quella congerie di vincoli e pregiudizi sociali, cognitivi, economici cui siamo sottoposti dalla rete. La sfida, allora, è far diventare quella straordinaria connettività, che la tecnologia

b.
La Library of Congress di Washington, la più grande biblioteca al mondo: contiene 39,5 milioni di libri, 3,8 milioni di registrazioni, 16 milioni di fotografie, 5,6 milioni di mappe, 7,4 milioni di spartiti e 76 milioni di manoscritti.



di un sistema logico rigoroso: la sua funzione primaria è di difendere la persona dai pericoli dell'ambiente, con risposte che devono essere automatiche e ben più veloci del ragionamento razionale. Le funzioni della corteccia cerebrale, generatore della razionalità, sono in equilibrio dialettico competitivo con il ruolo primario del cervello. E, grazie a un cervello, che è la macchina più sofisticata che mai vedremo, l'intelligenza dipende da capacità ben più complesse, sottili e avanzate delle parole per comunicare e preservare le informazioni che genera: la sua vera forza è di saperle codificare nella materia.

Ciò che distingue l'intelligenza naturale da quella artificiale non è ciò che essa è, ma solo com'è fatta: l'intelligenza artificiale è l'artefatto di una particolare cultura umana e ne riflette i valori. La società ha una grande capacità collettiva di elaborare informazioni, perché la nostra comunicazione non è solo verbale. Coinvolge ben più delle

parole e implica la creazione di oggetti che trasmettono non qualcosa di fragile come un'idea, ma qualcosa di concreto come il *know-how* e l'uso della conoscenza. Gli oggetti ci "aumentano". Ci permettono di fare cose senza sapere come: la funzione "pensare" si è sviluppata conquistando il dominio prima sulla materia, poi sull'energia e infine sull'ordine fisico, cioè sull'informazione. Nel processo di evoluzione, il prossimo passo della capacità dell'*homo sapiens-sapiens* (l'uomo moderno) di generare informazione saranno proprio le reti uomo-macchina. Insieme, gli umani e le loro estensioni tecnologiche (quasi-) pensanti, continueranno a evolvere in reti sempre più complesse, asservite allo scopo di creare nell'universo nuove nicchie dove l'informazione non si riduce ma cresce, in una lotta senza fine contro l'entropia. Ma attraverso l'intelligenza artificiale gli umani diverranno più efficienti e forse più abili, non più intelligenti.

Con il continuo espandersi delle risorse

dell'informazione e della comunicazione (l'Ict, acronimo di *information and communications technology*) e il progressivo aumento della connettività, le intelligenze artificiali sapranno riprodursi, competere, evolvere. La complessità di tali processi di evoluzione rende impossibile prevedere se e quali nuove forme di intelligenza artificiale emergeranno (l'intelligenza artificiale oggi non ha ancora superato la barriera del significato, e sappiamo già che a livello semantico essa non è in grado di eguagliare le potenzialità di un cervello umano): possiamo dire solo che per la scienza ci sarà tanto da fare! Tutte le specie si estinguono. L'*homo sapiens-sapiens* non farà certamente eccezione. Non sappiamo come accadrà:

d.
Foresta di neuroni della mostra dell'Infn "Uomo virtuale", allestita dal 4 maggio al 13 ottobre al Mastio della Cittadella di Torino.





un virus, un'invasione aliena, un asteroide, il Sole che diventa gigante rossa oppure, semplicemente, la mutazione a una super-specie evoluta, l'*homo sapiens-sapiens-sapiens* o una nuova fantascientifica forma di intelligenza artificiale pensante. Non credo a quest'ultima ipotesi. Credo invece che l'intelligenza artificiale sarà certo fonte di tante sorprese (e profitto!) per anni a venire, ma che gli umani non potranno mai essere sostituiti.

Un giorno, lontanissimo, alle macchine proveremo a chiedere di trascendere il semplice ruolo di "*problem solver*" e di diventare innovative e creative. Ma non c'è alcun segno che indichi che ci possiamo

trovare in difficoltà nel tenere l'intelligenza artificiale a freno, nel caso in cui si comporti male: siamo molto distanti dall'avere robot aggressivi, imprevedibili, machiavellici, con ambizioni di potere e la vocazione a riprodursi! Chiedersi se ipotetiche macchine pensanti possano costituire una minaccia è prudente, come per qualsiasi tecnologia. Ricordiamo, però, quante volte abbiamo creduto di essere sull'orlo di un abisso e di avere un modo, miracoloso ma controverso, per salvarci: la soluzione è sempre stata un ragionevole compromesso, non una semplicistica dialettica "sì-no".

A ben pensarci, è dell'uomo che dobbiamo preoccuparci, non delle macchine!

e.
Una scena del film Blade Runner (1982). Pris (Daryl Hannah) e Batty (Rutger Hauer, recentemente scomparso) sono due replicanti modello avanzato Nexus 6: un tentativo di *homo-sapiens-sapiens-sapiens*?

Biografia

Mario Rasetti è professore emerito di fisica teorica al Politecnico di Torino, di cui ha fondato e diretto per molti anni la Scuola di Dottorato. È presidente della Fondazione Isi, consigliere della Commissione Europea, ha vinto il premio Majorana 2011 per la fisica dei campi e la medaglia Volta. Si occupa di meccanica statistica, informazione e computazione quantistica e *big data*.

DOI: 10.23801/asimmetrie.2019.27.1