

PROLOGO

MACCHINE CHE NON GIOCANO PIÙ A SCACCHI CON NOI

0. Verso la fine degli anni quaranta del secolo scorso, Alan TURING scrisse un programma per giocare a scacchi, anche se a quel tempo non era stato inventato un computer su cui farlo girare. Molti, fra cui illustri scienziati, considerano questo gioco come dimostrativo per eccellenza di intelletto e capacità di ragionamento fuori dal comune. Nel 1958, il premio Nobel per l'economia Herbert SIMON affermava che «se dovessimo concepire una macchina capace di vincere a scacchi, ci parrebbe di essere arrivati al cuore stesso dell'intelligenza umana»¹. Qualche anno prima, nel corso delle *Silliman Lectures* tenute presso la Yale University, il celebre matematico e fisico John von NEUMANN – uno dei padri, insieme a John NASH, della teoria dei giochi – iniziava a riflettere sulle potenti analogie fra il cervello e le capacità computazionali delle macchine: transistor e neuroni, velocità di elaborazione dati, porte logiche e sinapsi². In quegli stessi anni, nasceva la cibernetica e dunque la visione del «robot come macchina per pensare che emula l'uomo»³. Da questo straordinario *milieu* popolato da menti così eccelse è nata quella architettura che avrebbe gettato le fondamenta dell'intelligenza artificiale.

Nel 1997, DeepBlue, un programma di scacchi scritto da ricercatori dell'IBM, batteva il campione del mondo Gary KASPAROV: le quo-

¹ A. NEWELL, J. CALMAN SHAW, H.A. SIMON, *Chess-Playing Programs and the Problem of Complexity*, in *Ibm Journ. of Research and Development*, 1958, p. 320.

² J. VON NEUMANN, *The Computer and the Brain*, New Haven, 1958.

³ Il riferimento è all'opera di Norbert WIENER, matematico del MIT e padre della cibernetica, il cui manifesto tecnoscientifico è stato redatto nel 1948 – *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine (Reissue of 1961, second edition)*, Cambridge (Mass.), 2019 – e successivamente sviluppato nel 1950 con l'opera *The Human Use of Human Beings. Cybernetic and Society*, Cambdrige (Mass.).

tazioni in borsa schizzarono alle stelle e nell'opinione pubblica mondiale iniziò a parlarsi con curiosità mista a preoccupazione dell'intelligenza artificiale⁴. Sul New York Times, in quello stesso anno, appariva un editoriale ove si alzava nuovamente l'asticella: «quando o se mai, un computer sconfiggerà un campione di Go, sarà il segno che l'intelligenza artificiale sta realmente cominciando a eguagliare l'intelligenza reale» e pronosticava che occorreva attendere «un centinaio di anni prima che un computer batta l'uomo a Go»⁵.

E invece nel 2010 veniva fondata a Londra la DeepMind Technologies da un gruppo di giovani e brillanti ricercatori, anche essi, come TURING, appassionati di giochi e degli scacchi in particolare. La società puntava tutto sullo sviluppo di un nuovo algoritmo, combinando l'apprendimento per rinforzo – cd. *Qlearnig* – con le reti neurali profonde convolutive⁶. L'idea era così innovativa e promettente da indurre Google, qualche anno dopo, a rilevare la *start-up* per seicentocinquanta milioni di dollari. Nasceva così l'algoritmo «AlphaGo» pronto a raccogliere la grande sfida del Go.

Nel marzo del 2016 oltre duecento milioni di persone si gustarono on-line l'incontro – che si svolse a Seul – fra il campione del mondo e la macchina AlphaGo: quest'ultima si aggiudicò la vittoria senza particolari difficoltà⁷. Il dato saliente è tuttavia un altro. Nella seconda partita, la macchina fece una mossa, la n. 37, che apparve priva di ogni senso e che nessuno – neppure i suoi programmatori, né i grandi maestri di Go – riuscì sul momento a comprendere. Poche mosse dopo, la giocata n. 37 svelò la sua estrema bellezza poiché grazie ad essa la macchina aveva creato una nuova strategia vincente. Anche l'austero Economist commentò l'episodio: «Curiosamente, mosse simili le fanno talvolta i grandi maestri umani di Go. Nella lingua giapponese sono conosciute come *kami no itte* (“mosse divine”)»⁸. Al-

⁴ Questa macchina possedeva una potenza di calcolo che le consentiva di analizzare circa duecento milioni di posizioni al secondo: di contro, un campione come Kasparov può analizzare fra tre e cinque posizioni al secondo.

⁵ M. MITCHELL, *L'intelligenza artificiale*, trad. it., Torino, 2019, p. 157 s.

⁶ Su connessionismo e reti neurali, si v. soprattutto le ricerche di D. PARISI, *Una nuova mente*, Torino, 2006; ID., *Simulazioni. La realtà rifatta nel computer*, Bologna, 2001; ID., *Mente. I nuovi modelli di vita artificiale*, Bologna, 1999; altresì J.L. ELMAN et al., *Rethinking Innateness. A Connectionist perspective on Development (Neural Network Modelling and Connectionism)*, Cambridge (Mass.), 1996; più da recente, M. BUTTOLO, *Reti neurali e Neurofuzzy*, 2013.

⁷ D. HASSABIS, *Artificial Intelligence. Chess Match of the Century*, in *Nature*, 2017, p. 413.

⁸ M. MITCHELL, *L'intelligenza artificiale*, cit., p. 159 s.

phaGo vinse tranquillamente anche la seconda e la terza partita. Alla quarta, pure il campione umano fece una ‘mossa divina’ e si aggiudicò il punto: in seguito ammetterà di non sapere neppure lui spiegare come aveva concepito quella mossa strabiliante. Ad ogni modo, l’imperturbabile AlphaGo giocò una splendida quinta e ultima partita chiudendo con il punteggio vincente di 4 a 1. Oggi nessun campione di scacchi o di Go gioca più contro un computer: esistono due campionati mondiali distinti, quello per umani e quello per algoritmi⁹.

L’intelligenza artificiale catalizza oggi il dibattito pubblico e ci si interroga sulle condizioni per un suo impiego eticamente sostenibile, sicuro e affidabile. I timori e gli scenari distopici prefigurati nel segno di una imminente «civiltà dei robot», fino a qualche anno fa non avevano alcun fondamento né tecnico né scientifico: AlphaGo e DeepBlue non erano neppure *coscienti* di star giocando né avrebbero saputo far altro e, al pari di ogni altro agente artificiale, erano privi del cd. ‘senso comune’ che caratterizza l’intelligenza delle persone in carne e ossa¹⁰. Da qualche anno la questione ha preso una piega diversa e inaspettata: la sfida aperta nel 2020 da OpenAI con GPT.3 – e subito rilanciata da altre aziende – ha rivitalizzato le paure da «ignoto tecnologico». Tant’è vero che nella primavera del 2023 il *Future of Life Institute* e il *Center for AI Safety* – istituzioni no-profit composte da scienziati, studiosi e imprenditori impegnati nello sviluppo dell’intelligenza artificiale¹¹ – hanno reso pubblica la richiesta di una «moratoria»: la sospensione, per alcuni mesi, dell’addestramento degli attuali e potenti sistemi intelligenti al fine di consentire un dibattito consapevole nell’opinione pubblica onde valutare i possibili rischi, legati all’evoluzione di questa tecnologia, sul futuro delle nostre relazioni sociali e persino dell’umanità.

Di fatto, questi dispositivi intelligenti sono già applicati in molte attività e ne stanno ridisegnando le infrastrutture: ad esempio, traduzioni e conversazioni, riconoscimento biometrico, *automotive* e tra-

⁹ Per inciso: AlphaGo – che a detta di molti esperti aveva sviluppato uno stile di gioco alquanto originale – è andato in pensione, superato dalla nuova generazione di ‘giocatori intelligenti’. Il settore dei giochi, dei quiz e dei test a risposta multipla ha costituito il campo di confronto per la progettazione, l’allenamento e l’addestramento di una intera generazione di agenti intelligenti (AlphaZero, Watson, etc.).

¹⁰ Su questo piano – la consapevolezza del sé – si apprezza l’essenza dell’*imitation game* ossia il cd. “test” di A. TURING, *Computing Machinery and Intelligence*, in *Mind*, 1950, p. 433 ss.

¹¹ Fra cui Bill Gates, Elon Musk e i rispettivi Ceo di OpenAI e Google-Deep Mind.

sporti, logistica, intrattenimento, domotica, *smart city*, energia e ambiente, medicina, *corporate governance*, mercati finanziari e assicurativi, *smart contracts* e *blockchains*, *marketing* e *advertising*, difesa militare, giustizia e polizia predittive. In futuro lo saranno in molti altri settori: non sappiamo ancora quali, ma possiamo star certi che ciò avverrà. E come è naturale che sia, anche i giuristi hanno iniziato a riflettere sui possibili modelli di regolamentazione, e in particolare sulle regole di attribuzione della responsabilità per eventi lesivi connessi all'impiego dell'AI. L'obiettivo è quello di «tentare di montare e calcolare questo cavallo bizzoso» che preme sulle regole giuridiche¹². E per quanto a prima vista possa suonare persino esoterico, vi è chi s'interroga sulla possibile attribuzione della soggettività giuridica e quindi di una responsabilità diretta in capo agli agenti intelligenti dotati di auto-apprendimento e autonomia decisionale.

Non sappiamo se effettivamente questa tecnologia riuscirà a disegnare un'intelligenza davvero generale ossia capace, al pari di quella umana, di saper pensare e di adattarsi a qualunque situazione della vita con abilità e prestazioni di gran lunga superiori alle nostre¹³. Ad oggi, l'ipotesi appare meno remota e sono sempre più numerosi gli studiosi che stanno rivedendo l'iniziale scetticismo, al punto che in molti non escludono la possibilità che a breve si possa giungere alla «singolarità tecnologica» valicando così il limite di non ritorno¹⁴. Certo, un appello pubblico che sollecita una moratoria internazionale, non foss'altro per l'autorevolezza anche scientifica dei suoi firmatari, è un serio indizio da prendere in considerazione.

0.i. In tutti i corsi di economia e finanza compare un cenno alla prima bolla speculativa: quella dei tulipani. Sarebbe ingenuo pensare che non ve ne siano state altre in epoche più risalenti della storia dell'umanità: di certo è la sola di cui si serbano abbondanti testimonian-

¹² Sia pur con riferimento generale ai rischi tecnologici da modernità, ma con contenuti oggi estensibili all'intelligenza artificiale: I. ZAPATERO, *Introduzione*, in L. STORTONI, L. FOFANI, (a cura di), *Critica e giustificazione del diritto penale nel cambio di secolo. L'analisi critica della scuola di Francoforte*, Milano, 2004, p. 17.

¹³ Una panoramica sull'ultima generazione di agenti artificiali e sui possibili sviluppi e rischi è in N. CRISTIANINI, *Machina sapiens. L'algoritmo che ci ha rubato il segreto della conoscenza*, Bologna, 2024.

¹⁴ Cfr. R. KURZWEIL, *The Age of Spiritual Machine. When computers exceed human intelligence*, New York, 2000; ID., *The Singularity is Nearer: When We Merge with AI*, New York, 2005; M. NELKEN, *Neural Networks and Deep Learning*, in neuralnetworksanddeeplearning.com.

ze scritte¹⁵. La bolla dei tulipani, che ha rovinato la fiorente economia di una intera generazione, è una costante del capitalismo e in particolare di quello finanziario: essa dimostra l'irrazionalità latente che governa le dinamiche economiche e sociali, e l'imprevedibilità che fa da corredo al comportamento dei suoi attori.

La lezione tuttavia è un'altra. Non solo questi eventi imprevisi dalle conseguenze così disastrose e latenti – i «cigni neri» per dirla con TALEB¹⁶ – tendono a ripetersi ciclicamente¹⁷, ma nessun analista, nessun accademico e nessun modello matematico hanno saputo prevederli. E per la verità, neppure dopo la catastrofe è semplice individuarne e spiegarne le molteplici cause: sintomo di una impenetrabile «opacità» e di una inafferrabile «multifattorialità» che ostacolano qualunque tentativo di ricercarne l'eziologia¹⁸. Basti pensare che, do-

¹⁵ Nell'Olanda del 1539, questo bellissimo fiore, a un certo punto, era diventato l'oggetto dei desideri non tardando ad acquisire ed esprimere socialmente la valenza di *status symbol*: nasceva così, fra la media borghesia e le classi economicamente agiate, una sorprendente gara ad accaparrarsi gli esemplari più pregiati e ricercati. In poco tempo, in omaggio alle regole della domanda e dell'offerta, il prezzo di mercato del tulipano iniziò a lievitare smisuratamente. Per rendere l'idea, nel 1623 un singolo bulbo pregiato veniva quotato all'incirca un migliaio di fiorini olandesi. Di contro, il reddito annuo pro-capite dell'epoca si attestava sui 150 fiorini, una tonnellata di burro era scambiata al prezzo di un centinaio di fiorini, e otto maiali ingrassati venivano ceduti in cambio di 240 fiorini. Nella «economia del tulipano», Rembrandt cedeva il proprio dipinto "Ronda di notte" per 1.650 fiorini, e il pregiatissimo bulbo "Semper Augustus" veniva battuto al mercato di Haarlem al prezzo di 6.000 fiorini. Attualizzando i valori: il prezzo medio del tulipano si aggirava attorno all'equivalente di centomila euro. Ben presto accadde qualcosa di usuale in un'economia monetaria non governata da alcuna banca centrale, ossia che i tulipani si affiancarono alla moneta corrente: immobili, terreni e animali potevano esser scambiati con unità di bulbi di tulipano. E come s'insegna, lo scambio dei bulbi si traduce, finanziariamente e giuridicamente, nella promessa di un bene futuro e incerto: in sostanza, l'«economia del tulipano» aveva partorito l'antesignano degli odierni *futures*.

¹⁶ N.N. TALEB, *Il Cigno nero. Come l'improbabile governa la nostra vita*, trad. it., Milano, 2014.

¹⁷ Come testimoniato dalle bolle di Londra e Parigi nel 1719-20, di Wall Street del 1929, della *new economy* del 2000, e soprattutto dei *sub-prime* del 2007.

¹⁸ I fattori alla base della crisi del 2007 sono molteplici, non del tutto chiariti, così come controversa ne è la spiegazione dei piani di influenza. L'interesse alla loro comprensione e chiarificazione discende fondamentalmente dall'esigenza di «conoscere per poter prevenire» il ripetersi in futuro di simili disastri globali. Per approfondimenti: M. CATINO, *Gatekeepers miopi? Aspetti organizzativi nel fallimento dei controlli*, in *Stato e Mercato*, 2010, p. 219 ss.; e soprattutto, M. ONADO, *I nodi al pettine. La crisi finanziaria e le regole non scritte*, Roma-Bari, 2009. Fra i penalisti, per tutti G. MARINUCCI, *Diritto penale dell'impresa: il futuro è già cominciato*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2008, p. 1465 ss.

po tutti questi anni ne persistono ancora taluni effetti: nessuna crisi finanziaria ha mai avuto una latenza così estesa nel tempo e nello spazio¹⁹. Ciò ha consentito che si accusasse di ogni male il liberismo²⁰ e persino la sua base di legittimazione, annunciandone il decesso e vagheggiandone la sostituzione con modelli dal sapore utopistico²¹. Di qui, una recessione diffusa che non è solo economica ma anche, se non di più, democratica²².

¹⁹ C. COTTARELLI, *Chimere. Sogni e fallimenti dell'economia*, Milano, 2023, p. 63 ss.

²⁰ Il pensiero economico è certamente quello che ha portato alle estreme conseguenze le idee liberali evolvendosi, in ispecie dagli anni Settanta del Novecento, in quel particolare approccio – teorizzato dalla Scuola di Chicago e da quella austriaca – che prende il nome di «neoclassicismo». Come è noto, questa corrente di pensiero propugna la limitazione se non l'esautorazione *tout court* dello Stato e delle sue politiche da ogni intervento in economia, sul presupposto della migliore efficienza allocativa del libero mercato in termini di maggior benessere collettivo. Questa concezione, legittimata culturalmente dal riconoscimento del Nobel a molti fra i suoi epigoni, ha supportato negli Stati Uniti, nel Regno Unito e poi nei paesi dell'Europa continentale una progressiva deregolamentazione del mercato e delle sue dinamiche. L'idea generale era che un sistema finanziario deregolamentato e dunque liberalizzato avrebbe condotto a non pochi vantaggi, sia favorendo una maggiore liquidità dei mercati sia una migliore allocazione del credito. Lo smantellamento dei presidi, accompagnato da un'onda di fiducia collettiva, ha innescato un percorso di crescita che, a un certo punto, è apparso senza sosta e destinato a non arrestarsi mai: di qui, l'avvio di un circolo vizioso alimentato da una «fiducia» che, espandendosi a macchia d'olio, si è tradotta in «euforia collettiva». Si è così promossa, a partire dagli anni Ottanta, una tendenza politica generale mirante allo smantellamento dello Stato sociale e delle sue istanze solidaristiche e assistenzialistiche, sull'altare di un individualismo libertarista. Per una riflessione sul punto, E. LUCE, *Il tramonto del liberalismo occidentale*, trad. it., Torino, 2017; ID., *L'invenzione dell'individuo. Le origini del liberalismo occidentale*, trad. it., Roma, 2016; altresì, cfr. J. HABERMAS, *La costellazione postnazionale. Mercato globale, nazioni e democrazia*, trad. it., Milano, 2000, spec. p. 18 ss.; Z. BAUMAN, *Dentro la globalizzazione. Le conseguenze sulle persone*, trad. it., Roma-Bari, 1999, p. 63 ss.; nonché M.R. FERRARESE, *Le istituzioni della globalizzazione. Diritto e diritti nella società transnazionale*, Bologna, 2000, p. 11 ss., p. 57 ss.

²¹ Fra i più raffinati critici, si v. S. LATOUCHE, *L'economia è una menzogna. Come mi sono accorto che il mondo si stava scavando la fossa*, trad. it, Torino, 2014, p. 81 ss., p. 86 s. (che sviluppa le idee già tematizzate in *Épistémologie et économie. Essai sur une anthropologie sociale freudomarxiste*, Paris, 1975); T.G. ASH, *Il futuro del liberalismo*, in *Vita e Pensiero*, 4, 2021, p. 20 ss.; nonché B. APPELBAUM, *Il tempo degli economisti. Falsi profeti, libero mercato e disgregazione della società*, trad. it., Milano, 2021; P. MASON, *Postcapitalismo. Una guida al nostro futuro*, trad. it., Milano, 2022. Una energica difesa, condita da proposte di riforma, è in J.E. STIGLITZ, *Le nuove regole dell'economia. Sconfiggere la disuguaglianza per tornare a crescere*, trad. it., Milano, 2016; e, da una prospettiva politico-filosofica, F. FUKUYAMA, *Il liberalismo e i suoi oppositori*, trad. it., Torino, 2022, spec. p. 31 ss.

²² L. DIAMOND, *Facing Up to the Democratic Recession*, in *Journ. of Democracy*, 2015, p. 141 ss.

È interessante provare a far filtrare un cono di luce sui meccanismi che si condensano attorno alla genesi di una «bolla speculativa». Fra le spiegazioni più convincenti vi è quella formulata da Robert J. SHILLER: «una situazione in cui le notizie relative all'aumento dei prezzi stimolano l'entusiasmo degli investitori, che si diffonde da persona a persona in una sorta di contagio psicologico, amplificando nel contempo le storie che potrebbero giustificare gli aumenti dei prezzi e attirando classi di investitori sempre più ampie che, nonostante i dubbi sul valore reale dell'investimento, ne sono attratte in parte a causa dell'invidia che provano nei confronti degli altri e in parte per via dell'eccitazione del gioco». In definitiva, prosegue l'autorevole studioso di Yale, «le bolle sono fenomeni che possono essere paragonati a una malattia mentale ... ma non sono tutte identiche»: esse però si distinguono dalla malattia mentale perché sono «un fenomeno sociale, risultato dell'interazione tra un vasto numero di persone per lo più normali»²³.

Continuando in questo percorso, può essere istruttivo osservare i dati del mercato azionario statunitense – la 'prima donna' del capitalismo moderno – dal quale, non per caso, le recenti crisi sono germinate infettando i mercati internazionali. Mi limito a un solo, ma importante, indicatore seriale: a partire dal 1982 l'aumento dei prezzi dei titoli non è stato accompagnato dall'incremento degli utili in termini reali (al netto, cioè, dell'inflazione e dell'illusione monetaria). Com'è stato rilevato, «nel gennaio 2000, i dividendi sullo S&P sono stati pari all'1,2% del valore dell'indice, molto al di sotto del 4,7% che rappresenta la media storica. È naturale supporre che quando si ottengono dividendi così bassi dalle azioni che si posseggono ci si debba aspettare di ottenere rendimenti più bassi in generale. Dopo tutto, il dividendo è una parte dell'intero rendimento che si ottiene dalla sottoscrizione di azioni (l'altra è rappresentata dalle plusvalenze), e i dividendi rappresentano storicamente la parte principale del rendimento medio delle azioni ... Di conseguenza, i rendimenti da azioni devono essere bassi quando i dividendi sono bassi»²⁴.

Dati alla mano «i prezzi delle azioni vivono una vita propria: non rispondono *tout court* agli utili o ai dividendi. E non sembra neppure che essi siano determinati esclusivamente dalle informazioni circa i futuri utili o dividendi». La teoria dei mercati efficienti continua a

²³R.J. SHILLER, *Finanza e società giusta*, trad. it., Bologna, 2012, p. 225 s.

²⁴R.J. SHILLER, *Euforia irrazionale. Alti e bassi di Borsa*, trad. it., Bologna, 2009, p. 24 ss., e spec. p. 32.

postulare (e prevedere) che se «i movimenti dei prezzi devono essere spiegati in termini di dividendi futuri che le imprese distribuiranno ... allora in presenza di mercati efficienti non si possono avere prezzi volatili senza relativi dividendi futuri». Ma l'evidenza s'incarica di smentirla, giacché il valore dei dividendi mostra un percorso di crescita straordinariamente lineare, del tutto diverso dalle oscillazioni dei titoli azionari²⁵.

In conclusione, la verità è che i mercati finanziari sono estremamente volatili e nessuno sa perché²⁶.

Col 'senno del poi', studiando qua e là fra la sterminata moltitudine di dati economici è stato possibile individuare un chiaro ed evidente indicatore che non giustificava affatto l'elevato livello del mercato azionario raggiunto allo scoppio dell'ultima bolla. Nel 2007, a distanza di quasi ottant'anni dalla grande crisi del 1929 si era smarrito nella memoria collettiva il ricordo dei fondamentali che l'avevano innescata²⁷. Il suo significato è sfuggito a tutti gli analisti: molto probabilmente non sarebbe sfuggito all'AI, alla sua straordinaria capacità di trarre correlazioni statistiche dalla enorme quantità di dati che è in grado di analizzare, in un istante, estraendoli da migliaia di fonti. Così come, a quanto pare, non le sono sfuggiti i primi segnali che a Wuhan si stava diffondendo una pericolosa malattia: l'infezione da coronavirus Sars-Cov-2²⁸.

²⁵ R.J. SHILLER, *Euforia irrazionale*, cit., p. 253, p. 255 (ove entrambe le citazioni).

²⁶ R.J. SHILLER, *Market Volatility*, Cambridge (Mass.), 1988. Osservando retrospettivamente le più importanti contrazioni del mercato statunitense, emerge che fra il 1920 e il 1929 il valore reale del mercato azionario è aumentato di oltre cinque volte, per poi sino al 1932 orientarsi al ribasso. Analogamente è accaduto fra il 1954 e il 1973, per ritornare ai valori di partenza. Altrettanto, in tempi più recenti, si è verificato fra il 1982 e il 2000 con un incremento al rialzo di circa otto volte (G.A. AKERLOF *et al.*, *Near-Rational Wage and Price Setting and the Long-Run Phillips Curve*, in *Brookings Paper on Econ. Activity*, 2000, p. 1 ss.). Sembra dunque possibile dedurre una costante e cioè a dire una 'legge': durante le fasi di stabilità dei cicli economici si è disposti ad assumere rischi con maggiore facilità, perché il contesto riduce la consapevolezza dei problemi (cfr. H. MINSKY, *Potrebbe ripetersi? Instabilità e finanza dopo la crisi del '29*, trad. it., Torino, 1984).

²⁷ E invero, occorre non dimenticare che all'aumentare delle attività finanziarie di qualcuno corrisponde sempre l'aumento delle passività di qualcun altro. Non per caso, il rapporto fra debito pubblico-privato e PIL mondiale, nel 2007, era salito al 195% (nel 1980 era al 115%). Inoltre, si è osservato che l'espansione della finanza rispetto al resto dell'economia porta ad una maggiore crescita ma sino ad un certo punto (individuabile nel 100% in rapporto col PIL), superato il quale la funzione diventa negativa. Anche per ulteriori approfondimenti, C. COTARELLI, *Chimere. Sogni e fallimenti dell'economia*, cit., p. 68 ss.

²⁸ Si tratta della piattaforma AI-powered «Bluedot»: essa traccia la diffusione

La storia è lastricata da scandali, malaffare, corruzione, bancarotte, speculazioni varie e correlative dislocazioni economiche a danno dei ceti più deboli e comunque della collettività. Questa intermittenza che ne accompagna l'apparire sembra essere parte costitutiva del capitalismo finanziario. Forse quella più oscura e impenetrabile e per ciò stesso la più temibile. Eppure, a vent'anni dal 'crack Parmalat' e a poco meno di una decina dalla colossale truffa del 'Diesel-gate' – commessa dal gruppo Volkswagen attraverso la manipolazione del *software* installato nelle autovetture vendute in tutto il mondo – tendiamo a dimenticarne la *ricorsività*.

L'intelligenza artificiale basata su *machine learning* e reti profonde non disperde alcuna 'memoria collettiva': anzi autoapprende dall'esperienza, arricchendola e rielaborandola in continuazione. Avrebbe evitato di reiterare gli stessi errori? E avrebbe evitato gli ulteriori effetti di sfiducia e smarrimento che, dal piano sociale, si sono tradotti in politiche general-preventive anche di marca giurisprudenziale?

0.ii. Alla radice della criminalità d'impresa e più generale delle distorsioni dell'economia e dei mercati vi sono numerosi fattori. Alcuni affondano nei limiti predittivi e negli errori di analisi e valutazione dell'uomo, i quali non sembrano invece condizionare le capacità computazionali e predittive dell'AI: con appositi accorgimenti i programmatori possono escludere che essa venga influenzata da *bias* umani; ed è possibile selezionare e processare soltanto dati di ottima qualità e di adeguata capacità rappresentativa del campione di riferimento. Altri fattori, legati a variabili diverse, dipendono dalla struttura dei mercati, dalla dialettica fra *shareholder primacy* da un lato e *stakeholderism* dall'altro, dagli assetti organizzativi, dal contesto anche congiunturale, dalla cultura d'impresa, dalla interiorizzazione di

delle malattie infettive, acquisendo e analizzando una enorme quantità di dati – ivi incluse informazioni provenienti da autorità sanitarie, nonché quelle sulle condizioni climatiche, sulle condizioni di salute del bestiame, etc. – e individua correlazioni statistiche di situazioni anomale; questi risultati vengono poi sottoposti all'esame di team interdisciplinari composti da esperti, al fine di addivenire ad una possibile validazione circa l'ipotesi dell'insorgenza di una malattia infettiva. A tal riguardo, v. Z. ALLAM, G. DEY, D.S. JONES, *Artificial Intelligence (AI) Provided Early Detection of the Coronavirus (COVID-19) in China and Will Influence Future Urban Health Policy Internationally*, in *AI*, 2020, p. 156 ss. Altresì v. l'editoriale *How Baidu Is Bringing AI to the Fight against Coronavirus*, in *MIT Tech. Rev.*, 11.3.2020 (consultabile su: <https://www.technologyreview.com/2020/03/11/905366>), dedicato al dispositivo intelligente «Baidu» che in soli 27 secondi – in luogo dei 55 minuti richiesti dai tradizionali strumenti tecnologici – prevede la sequenza secondaria del Rna Covid-19.

valori e sensibilità etiche e sociali: insomma da una nutrita serie di fattori che concorrono a delineare la struttura degli incentivi lungo un arco di opportunità (individuali e collettive). La neutralità e la potenza computazionale dell'AI le consentono di intercettare e interagire con molti di questi elementi: assetti organizzativi dell'impresa, decisioni gestorie, attività di *monitoring*, implementazione della *compliance*, riduzione della complessità e delle asimmetrie informative, rapporto con gli *stakeholders* e, più in generale, razionalizzazione dei processi ESG (*environmental, social and good governance*) e di sostenibilità sociale.

Possiamo distinguere due piani d'analisi, secondo crescenti livelli di complessità della realtà: l'uno «individuale» ove pesano preferenze e obiettivi personali ma anche *bias* e limiti cognitivi; l'altro «organizzativo» ove emergono problemi di tutt'altra natura²⁹.

Lungo la prima direzione, anzi tutto, occorre fare i conti: con le àncore psicologiche (ossia la tendenza a subire l'influenza dei segnali estranei quando ci si trova in situazioni ambigue); con la tendenza a farci influenzare da rappresentazioni ottimistiche e di successo; con l'eccesso di fiducia; con il ragionamento non consequenziale (ossia la difficoltà a ragionare su eventi ipotetici che potrebbero verificarsi in futuro); con l'empirismo ingenuo (si trova sempre un caso o un precedente a conferma della nostra opinione); con le influenze sociali e i processi imitativi, e soprattutto con le distorsioni cognitive (*bias*, euristiche, *frames*) che la psicologia cognitiva e le neuroscienze hanno ormai messo a fuoco. Limiti, questi, che attanagliano anche gli esperti³⁰. In secondo luogo, costituisce ormai un dato acquisito il fatto che questi limiti, spesso, non consentono di individuare, percepire e adeguatamente considerare i dati salienti, le correlazioni fra gli stessi e soprattutto i significati che esprimono. L'aumento della complessità del reale – nella duplice dimensione sociale ed economica – si traduce insomma in una decrescente capacità di intercettare e fissare le giuste coordinate da porre a fondamento delle previsioni.

Lungo la seconda direzione, quella meta-individuale ed organizzativa, scontiamo la tendenza a ridurre la complessità dando luogo a

²⁹ Per un'attenta riflessione, incentrata sulle relazioni fra queste due dorsali, si v. lo studio monografico di V. MONGILLO, *La responsabilità penale tra individuo ed ente collettivo*, Milano, 2018, p. 40 ss., nonché i Capitoli III (p. 104 ss.) e VII (p. 423 ss.).

³⁰ R.M. DAWES, *Everyday Irrationality: How Pseudo-Scientists, Lunatics and the Rest of Us Systematically Fail to Think Rationally*, Boulder, 2001. Per una interessante rilettura, condotta in chiave filosofica, v. J.E.H. SMITH, *Irrazionalità. Storia del lato oscuro della ragione*, trad. it., Milano, 2020.