

AJAY AGRAWAL, JOSHUA GANS,
AVI GOLDFARB

MACCHINE PREDITTIVE



Come l'intelligenza artificiale
cambierà lavoro e imprese

FrancoAngeli

Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con



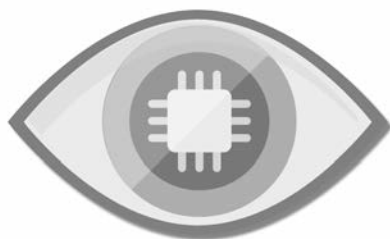
La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile con Adobe Digital Editions. Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.



Am - La prima collana di management in Italia

Testi advanced, approfonditi e originali, sulle esperienze più innovative in tutte le aree della consulenza manageriale, organizzativa, strategica, di marketing, di comunicazione, per la pubblica amministrazione, il non profit...

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio “Informatemi” per ricevere via e.mail le segnalazioni delle novità o scrivere, inviando il loro indirizzo, a “FrancoAngeli, viale Monza 106, 20127 Milano”.



“Macchine predittive è un libro pionieristico che si focalizza su tutto ciò che imprenditori e manager devono effettivamente sapere in merito alla rivoluzione dell’intelligenza artificiale. Partendo da una prospettiva fondata e realistica su questa tecnologia, il libro utilizza i principi dell’economia e del management strategico per comprendere in che modo le singole imprese, interi settori industriali e il management stesso saranno trasformati dall’intelligenza artificiale”

Susan Athey, Università di Stanford, ex consulting researcher in Microsoft Research New England

“Macchine predittive raggiunge un obiettivo gradito e unico. Si tratta di un’analisi vivace e godibile del mondo nel quale l’intelligenza artificiale ci sta portando, capace di separare il clamore dalla realtà e al contempo di offrirci una serie continua di nuovi stimoli di riflessione. Il libro parla la lingua dei top manager e dei policy maker. Tutti i leader dovrebbero leggerlo”

Dominic Barton, Global Managing Partner di McKinsey & Company

“Questo libro rende più semplice comprendere l’intelligenza artificiale riconsiderandola nei termini di un nuovo e conveniente bene di largo consumo: uno strumento per fare previsioni. Una mossa brillante. Mi è stato davvero molto utile”.

Kevin Kelly, Executive editor e fondatore di *Wired*, autore di *Quello che vuole la tecnologia* e di *L’inevitabile. Le tendenze tecnologiche che rivoluzioneranno il nostro futuro.*

“La rivoluzione dell’intelligenza artificiale che stiamo oggi vivendo probabilmente produrrà ricchezza, ma il processo per arrivare a questo risultato richiede il dover prendere decisioni su argomenti difficili, come quello del probabile aumento della disoccupazione e di una disparità tra i salari. Questo libro presenta un quadro di riferimento che consente ai responsabili di tali decisioni di comprendere a fondo le forze in gioco”

Vinod Khosla, fondatore e CEO di Sun Microsystems

“*Macchine predittive* è una lettura obbligatoria per i leader di ogni azienda, per i politici, per gli economisti e per chiunque desideri comprendere le implicazioni dell’intelligenza artificiale per le strategie e le decisioni aziendali e, più in generale, per chi sia interessato a capire in che modo l’intelligenza artificiale avrà un impatto sulla nostra società”

Ruslan Salakhutdinov, Carnegie Mellon,
Direttore dell’AI Research in Apple

“Forse l’intelligenza artificiale vi cambierà la vita. Di certo *Macchine predittive* cambierà il vostro modo di intendere l’intelligenza artificiale. Questo è il miglior libro finora scritto su quella che si preannuncia essere la migliore tecnologia che abbiamo mai sviluppato”

Lawrence H. Summers, Charles W. Eliot Professor
presso l’Università di Harvard ed ex presidente dello stesso ateneo;
ex segretario del Ministero del Tesoro degli Stati Uniti ed ex
capo economista della Banca mondiale

“Questo è il primo libro che spiega gli aspetti economici legati al diffondersi dell’intelligenza artificiale. È una lettura obbligatoria per ogni persona interessata all’impatto di questa tecnologia sul mondo del business. Incontro moltissime persone che si dicono entusiaste, ma nello stesso tempo spaventate dall’intelligenza artificiale. Questo libro insegnerà i principi fondamentali sui quali si regge questa tecnologia a tutti coloro che si sentono persi di fronte a essa, offrendo inoltre loro un quadro di riferimento concreto all’interno del quale collocarla”.

Shivon Zilis, OpenAI Director e partner di Bloomberg Beta

AJAY AGRAWAL, JOSHUA GANS,
AVI GOLDFARB

MACCHINE PREDITTIVE



Come l'intelligenza artificiale
cambierà lavoro e imprese

FrancoAngeli

Progetto grafico della copertina: Elena Pellegrini

Titolo originale: *The Prediction Machines.*
The Simple Economics of Artificial Intelligence
Harvard Business Review Press, Boston, 2018

Copyright © 2018 Ajay Agrawal, Joshua Gans, Avi Goldfarb
All rights reserved
Published by arrangement with Harvard Business Review Press

Traduzione dall'inglese di Pierluigi Micalizzi

1a edizione. Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it.

*Alle nostre famiglie, ai colleghi, agli studenti e alle start-up
che ci hanno ispirato un pensiero chiaro e profondo
sull'intelligenza artificiale*

Indice

Ringraziamenti	pag.	11
1. Introduzione. L'intelligenza delle macchine	»	13
2. La convenienza cambia tutto	»	17

Parte 1 – Previsioni

3. La magia della macchina predittiva	»	33
4. Perché si chiama intelligenza	»	41
5. I dati sono il nuovo petrolio	»	51
6. La nuova divisione del lavoro	»	60

Parte 2 – Decisioni

7. Esaminare le decisioni	»	81
8. Il valore del giudizio	»	90
9. La previsione del giudizio	»	101
10. Addomesticare la complessità	»	109
11. Decisioni completamente autonome	»	117

Parte 3 – Strumenti

12. Scomporre i flussi di lavoro	»	129
13. Scomporre le decisioni	»	138
14. Riprogettare il lavoro	»	146

Parte 4 – Strategia

15. L'intelligenza artificiale ai piani alti dell'azienda	pag. 159
16. Quando l'IA trasforma l'azienda	» 171
17. La vostra strategia di apprendimento	» 183
18. Gestire il rischio relativo all'IA	» 199

Parte 5 – Società

19. Oltre il business	» 215
Gli autori	» 233

Ringraziamenti

Intendiamo esprimere il nostro ringraziamento a tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione di questo libro con il loro tempo, le loro idee e la loro pazienza. In particolare, Abe Heifets di Atomwise, Liran Belanzon di BenchSci, Alex Shevchenko di Grammarly, Marc Ossip e Ben Edelman per il tempo dedicato alle interviste e anche Kevin Bryan per i suoi commenti al manoscritto.

Ringraziamo per le discussioni e i feedback i nostri colleghi Nick Adams, Umair Akeel, Susan Athey, Naresh Bangia, Nick Beim, Dennis Bennie, James Bergstra, Dror Berman, Vincent Bérubé, Jim Bessen, Scott Bonham, Erik Brynjolfsson, Andy Burgess, Elizabeth Caley, Peter Carrescia, Iain Cockburn, Christian Catalini, James Cham, Nicolas Chapados, Tyson Clark, Paul Cubbon, Zavain Dar, Sally Daub, Dan Debow, Ron Dembo, Helene Desmarais, JP Dube, Candice Faktor, Haig Farris, Chen Fong, Ash Fontana, John Francis, April Franco, Suzanne Gildert, Anindya Ghose, Ron Glozman, Ben Goertzel, Shane Greenstein, Kanu Gulati, John Harris, Deepak Hegde, Rebecca Henderson, Geoff Hinton, Tim Hodgson, Michael Hyatt, Richard Hyatt, Ben Jones, Chad Jones, Steve Jurvetson, Satish Kanwar, Danny Kahneman, John Kelleher, Moe Kermani, Vinod Khosla, Karin Klein, Darrell Kopke, Johann Koss, Katya Kudashkina, Michael Kuhlmann, Tony Lacavera, Allen Lau, Eva Lau, Yann LeCun, Mara Lederman, Lisha Li, Ted Livingston, Jevon MacDonald, Rupam Mahmood, Chris Matys, Kristina McElheran, John McHale, Sanjog Misra, Matt Mitchell, Sanjay Mittal, Ash Munshi, Michael Murchison, Ken Nickerson, Olivia Norton, Alex Oetl, David Ossip, Barney Pell, Andrea Prat, Tomi Poutanen, Marzio Pozzuoli, Lally Rementilla, Geordie Rose, Maryanna Saenko, Russ Salakhutdinov, Reza Satchu, Michael Serbinis, Ashmeet Sidana, Micah Siegel, Dilip Soman, John Stackhouse, Scott Stern, Ted Sum, Rich Sutton, Steve Tadelis, Shahram Tafazoli, Graham Taylor, Florenta Teodoridis, Richard Titus, Dan

Trefler, Catherine Tucker, William Tunstall-Pedoe, Stephan Uhrenbacher, Cliff van der Linden, Miguel Villas-Boas, Neil Wainwright, Boris Wertz, Dan Wilson, Peter Wittek, Alexander Wong, Shelley Zhuang e Shivon Zilis. Ringraziamo inoltre Carl Shapiro e Hal Varian per il loro libro *Information Rules*, che è stato fonte di ispirazione per il nostro progetto.

Lo staff del Creative Destruction Lab e della Rotman School è stato fantastico, in particolare vorremmo ringraziare Steve Arenburg, Dawn Bloomfield, Rachel Harris, Jennifer Hildebrandt, Anne Hilton, Justyna Jonca, Aidan Kehoe, Khalid Kurji, Mary Lyne, Ken McGuffin, Shray Mehra, Daniel Mulet, Jennifer O'Hare, Gregory Ray, Amir Sariri, Sonia Sennik, Kristjan Sigurdson, Pearl Sullivan, Evelyn Thomasos, e il resto del team del Lab e dello staff di Rotman.

Ringraziamo il nostro rettore, Tiff Macklem, per il suo entusiastico sostegno al lavoro da noi svolto sull'IA presso il Creative Destruction Lab e alla Rotman School. Grazie anche ai leader e allo staff di The Next 36 e The Next AI. Ringraziamo inoltre Walter Frick e Tim Sullivan per il loro editing stellare, e anche il nostro agente, Jim Levine. Molte delle idee contenute nel libro si fondano sulla ricerca supportata dal Social Sciences and Humanities Research Council of Canada, dal Vector Institute, dal Canadian Institute for Advanced Research diretto da Alan Bernstein e Rebecca Finlay, e dalla Sloan Foundation con il supporto di Danny Goroff grazie alla sovvenzione dell'Economics of Digitization gestita da Shane Greenstein, Scott Stern e Josh Lerner. Siamo grati a tutti loro per il sostegno.

Ringraziamo inoltre Jim Poterba per l'aiuto dato attraverso il National Bureau of Economic Research alla nostra conferenza dedicata all'economia dell'IA. Infine, un ringraziamento alle nostre famiglie per la pazienza e il loro contributo durante la realizzazione del libro: grazie Gina, Amelia, Andreas, Rachel, Anna, Sam, Ben, Natalie, Belanna, Ariel, Annika.

Se lo scenario che segue non vi è già familiare, lo diventerà presto. Uno studente sta facendo i compiti nella stanza accanto. Captate una domanda: “Qual è la capitale del Delaware?”. Il genitore comincia a pensare: *Baltimora... troppo facile... Wilmington... non è una capitale*. Ma prima di riuscire a completare il pensiero, una macchina di nome Alexa fornisce la risposta corretta: “La capitale del Delaware è Dover”. Alexa è l'intelligenza artificiale (IA) di Amazon che interpreta il linguaggio naturale e restituisce risposte alle domande alla velocità della luce. Alexa ha sostituito i genitori come fonte onnisciente di informazioni agli occhi dei figli.

L'intelligenza artificiale è ovunque. La troviamo sui nostri telefoni, sulle nostre auto, nei negozi, nelle romantiche ricerche online di un partner, negli ospedali, in banca e in tutti i media. Non c'è dunque da stupirsi se direttori generali, CEO, vicepresidenti, manager, team leader, imprenditori, investitori, coach e policy maker siano ansiosamente a caccia di informazioni su di essa: hanno tutti compreso che è una tecnologia in grado di cambiare radicalmente la loro attività.

Noi abbiamo osservato i progressi dell'intelligenza artificiale da un punto di vista privilegiato. Siamo economisti che hanno costruito la loro carriera studiando l'ultima grande rivoluzione tecnologica: internet. Nel corso di anni dedicati alla ricerca abbiamo imparato a tralasciare le esagerazioni pubblicitarie per concentrarci sul significato della tecnologia per i decision maker.

Per questa ragione abbiamo creato il Creative Destruction Lab (CDL), un programma dedicato alla fase “seed”, che è in grado di aumentare le probabilità di successo delle start-up basate sugli sviluppi tecnologici. Inizialmente, il CDL era aperto a tutti i tipi di start-up, ma, già nel 2015, molte delle aziende più entusiasmanti che vi partecipavano erano quelle che utilizzavano l'intelligenza artificiale. Fino a settembre 2017, il CDL ha

avuto, per il terzo anno consecutivo, la maggiore concentrazione di start-up basate sull'IA rispetto a ogni altro programma esistente.

Di conseguenza, molti leader del settore venivano regolarmente a Toronto per prendervi parte. Per esempio, uno dei principali inventori del motore di intelligenza artificiale che alimenta Alexa di Amazon, William Tunstall-Pedoe, si recava a Toronto ogni otto settimane da Cambridge. Lo stesso faceva anche Barney Pell, di San Francisco, che aveva diretto un team di ottantacinque persone alla NASA, l'agenzia spaziale americana che ha lanciato il primo esemplare di IA nello spazio.

Il successo del CDL in questo ambito è dovuto in parte alla sua ubicazione a Toronto, dove sono nate e sono state sviluppate molte invenzioni fondamentali nel campo del "machine learning" (o apprendimento automatico). Molti esperti che prima afferivano al dipartimento di informatica dell'Università di Toronto oggi sono a capo dei principali team aziendali che si occupano di IA, compresi quelli di Facebook, Apple, e Open AI di Elon Musk¹.

La nostra prossimità con molte *applicazioni* dell'intelligenza artificiale ci ha indotti a focalizzarci sugli effetti che questa tecnologia produce sulla strategia aziendale. Come spiegheremo, l'intelligenza artificiale è una tecnologia predittiva; le previsioni servono da input per il processo decisionale e l'economia rappresenta la cornice ideale per comprendere i costi e i benefici che le decisioni comportano. Pertanto, grazie alla fortuna e un po' per scelta, ci siamo trovati nel posto giusto al momento giusto per poter creare un ponte tra il tecnologo e l'uomo d'azienda.

La nostra prima ipotesi di base è che l'avvento dell'intelligenza artificiale non ci metta a disposizione una nuova forma di intelligenza, bensì una componente cruciale dell'intelligenza stessa: la facoltà di formulare *previsioni*. Nell'esempio con il quale abbiamo aperto questo capitolo, ciò che Alexa ha fatto quando lo studente ha posto la domanda è stato prendere i suoni percepiti, predire le parole che lo studente avrebbe pronunciato e quindi prevedere quale informazione quelle parole stavano cercando. Alexa non "sa" il nome della città capitale del Delaware, ma è in grado di predire che, quando viene posta quella domanda, si sta cercando una risposta specifica: "Dover".

Tutte le start-up nel nostro programma dipendono dalla loro abilità nello sfruttare i vantaggi offerti dalle maggiori capacità di previsione. Deep Genomics migliora la pratica medica prevedendo ciò che accadrà in una cellula quando viene modificato il suo DNA. Chisel migliora la pratica legale prevedendo quali parti di un documento redigere. Validere migliora

1. Elon Musk ha lasciato il board di Open AI nel febbraio 2018 a causa di un potenziale conflitto di interessi, ma continuerà a finanziare il progetto (*n.d.t.*).

l'efficienza del trasferimento di custodia del petrolio prevedendo il contenuto d'acqua del greggio in entrata. Queste applicazioni sono esempi minimi di ciò che la maggior parte delle aziende farà in un prossimo futuro.

Se vi siete persi nella nebbia nel tentativo di capire che cosa significhi per voi l'intelligenza artificiale, possiamo aiutarvi a comprendere quali siano le sue implicazioni e a districarvi tra i progressi di questa tecnologia, anche se non avete mai programmato una rete neurale convoluzionale o non avete mai studiato la statistica bayesiana.

Se siete a capo di un'azienda, vi faremo capire quale sia l'impatto sul management e sulle decisioni. Se siete uno studente o un neolaureato, vi forniremo uno schema per pensare all'evoluzione del lavoro e delle carriere del futuro. Se siete un analista finanziario o un venture capitalist, vi offriremo un quadro teorico di riferimento per sviluppare le vostre strategie di investimento. Se siete un policy maker, vi suggeriremo delle linee guida per comprendere come l'IA potrà cambiare la società e in che modo la politica potrà plasmare quei cambiamenti perché producano effetti positivi.

L'economia mette a disposizione solidi concetti teorici per comprendere l'incertezza e quali conseguenze essa abbia sul processo decisionale. Facendo ricorso a tali concetti vi spiegheremo quale impatto possa avere l'IA sulle decisioni che prendete nel corso della vostra attività lavorativa. Ciò, a sua volta, fornirà indicazioni su quali strumenti di IA potrebbero produrre un maggiore ritorno sugli investimenti per i flussi di lavoro aziendali. Tutto questo ci consentirà di mettere a punto un modello per progettare strategie aziendali, come per esempio ripensare alla scala e alle finalità della vostra impresa per trarre vantaggio da realtà economiche valutate in base a previsioni carenti. Infine, illustreremo i costi e i benefici più rilevanti collegati all'intelligenza artificiale in materia di posti di lavoro, concentrazioni di potere economico, privacy e geopolitica.

Quali previsioni sono importanti per la vostra impresa? In che modo gli ulteriori progressi nel campo dell'intelligenza artificiale modificheranno le previsioni su cui fate affidamento? Il vostro settore industriale ridefinirà il lavoro in risposta ai progressi delle tecnologie predittive, così come diversi settori industriali hanno fatto con l'avvento del personal computer e di internet? L'intelligenza artificiale sta muovendo i primi passi e ancora non se ne comprendono appieno le potenzialità, ma gli strumenti economici per valutare le implicazioni di un calo dei costi delle capacità predittive sono di comprovata efficacia; gli esempi che utilizziamo diventeranno sicuramente obsoleti, ma ciò non accadrà con il modello che proponiamo. Le indicazioni che esso fornisce saranno ancora valide anche in seguito agli ulteriori progressi tecnologici e all'aumento delle capacità predittive in termini di accuratezza e complessità.

Questo libro non offre una ricetta per il successo nell'epoca dell'intelligenza artificiale. Ciò che invece intende fare è mettere in evidenza i *costi*

e i benefici di questa tecnologia. Maggiore quantità di dati significa minore privacy. Maggiore velocità significa minore accuratezza. Più autonomia vuol dire meno controllo. Non intendiamo stabilire quale sia la migliore strategia per la vostra azienda: questo è il vostro compito. La migliore strategia per la vostra azienda, per la vostra carriera o il vostro Paese dipenderà da come valuterete i diversi aspetti di ogni trade-off costi/benefici. Intendiamo fornirvi il quadro di riferimento per identificare i trade-off essenziali e per valutare i pro e i contro in modo che possiate prendere la decisione migliore per raggiungere i vostri obiettivi. Naturalmente, pur avendo a disposizione un modello, vi renderete conto che la realtà cambia rapidamente. Dovrete prendere decisioni pur non avendo a disposizione informazioni complete, ma sarà sempre meglio che non agire.

Punti chiave

- L'avvento dell'intelligenza artificiale non ci mette a disposizione una nuova forma di intelligenza, bensì una componente cruciale dell'intelligenza stessa: la facoltà di formulare previsioni.
- Le previsioni sono un input fondamentale per il processo decisionale. L'economia dispone di un modello ben sviluppato per comprendere il processo decisionale. Le nuove e ancora mal comprese implicazioni dei progressi delle tecnologie predittive possono essere impiegate in maniera congiunta con la logica della teoria delle decisioni elaborata dalle scienze economiche per ottenere una serie di indicazioni utili per stabilire il corretto approccio della vostra azienda all'intelligenza artificiale.
- Spesso non esiste un'unica risposta giusta alla domanda di quale sia la migliore strategia di implementazione e impiego dell'IA o quali siano i migliori strumenti di IA. L'intelligenza artificiale implica sempre dei trade-off costi/benefici: maggiore velocità, minore accuratezza; maggiore autonomia, minore controllo; più dati, meno privacy. Vi forniremo un metodo per identificare i trade-off costi/benefici associati a ogni decisione relativa all'IA, in modo che possiate valutare le due facce di ogni scelta alla luce della mission e degli obiettivi della vostra azienda e quindi prendere la decisione più adatta alle vostre esigenze.

Tutti hanno avuto o avranno presto un “momento IA”. Siamo abituati ai media saturi di racconti sulle nuove tecnologie che cambieranno la nostra vita. Benché alcuni di noi siano tecnofili e celebrino le opportunità future e altri siano tecnofobici e rimpiangano i bei tempi andati, quasi tutti siamo talmente abituati al bombardamento di notizie sulle tecnologie da ripetere passivamente che l’unica cosa immune al cambiamento è il cambiamento stesso. Finché non arriva il “momento IA” e capiamo allora che questa tecnologia è diversa.

Alcuni informatici hanno vissuto il loro “momento IA” nel 2012, quando un gruppo di studenti dell’Università di Toronto ha conseguito una vittoria talmente schiacciante nella competizione ImageNet per il riconoscimento visuale degli oggetti, che l’anno successivo tutti i finalisti hanno utilizzato per gareggiare l’allora nuovo approccio del “deep learning”. Il riconoscimento degli oggetti è qualcosa di più di un gioco, esso consente alle macchine di “vedere”.

Alcuni CEO del comparto tecnologico hanno sperimentato il loro “momento IA” quando, nel 2014, hanno letto la notizia che Google aveva sborsato più di 600 milioni di dollari per l’acquisizione dell’inglese DeepMind, nonostante la start-up avesse generato ricavi trascurabili rispetto al prezzo di acquisto. DeepMind aveva dimostrato che la sua IA aveva imparato – in modo autonomo, senza essere stata programmata – a giocare con certi videogiochi Atari con una performance sovrumana.

Alcune persone comuni hanno avuto il loro “momento IA” più avanti nello stesso anno, quando il celebre fisico Stephen Hawking ha enfaticamente dichiarato che “Tutto ciò che la civiltà ha da offrire è un prodotto dell’intelligenza umana... Il successo nella creazione dell’IA sarebbe l’evento più grandioso nella storia dell’umanità”¹.

1. Stephen Hawking, Stuart Russell, Max Tegmark, Franck Wilczek, “Stephen Hawking: ‘Transcendence Looks at the Implications of Artificial Intelligence – But Are We Taking AI Seriously Enough?’”, *The Independent*, 1° maggio 2014.

Altri hanno sperimentato il loro “momento IA” quando per la prima volta hanno tolto le mani dal volante di una Tesla per lasciare che il pilota automatico gestito dall’intelligenza artificiale li conducesse nel traffico.

Il governo cinese ha avuto il suo “momento IA” quando ha assistito alla sconfitta di Lee Se-dol, un maestro sudcoreano di Go, e poi del campione cinese Ke Jie a opera di AlphaGo, il programma di IA di DeepMind. Il *New York Times* ha definito questa partita come il “momento Sputnik” della Cina². Così come dopo il lancio dello Sputnik sovietico gli americani avevano investito massicciamente nella ricerca scientifica, la Cina ha infatti risposto a questo evento annunciando una strategia per portare il Paese a dominare il mondo dell’IA entro il 2030, e per rendere credibile tale dichiarazione ha stanziato i finanziamenti necessari al raggiungimento di questo obiettivo.

Il nostro “momento IA” è arrivato nel 2012, con l’impennata di iscrizioni al CDL da parte di aziende che impiegavano tecniche innovative di machine learning. Le aziende provenivano da diversi settori: ricerca farmacologica, servizi di assistenza ai clienti, manifattura, controllo di qualità, retail, dispositivi medicali. La tecnologia era molto potente e al contempo di vasto utilizzo, capace di creare un valore significativo per un’ampia gamma di applicazioni. Ci siamo messi al lavoro per capire che cosa ciò significasse in termini economici; sapevamo che l’IA doveva essere soggetta alle stesse leggi economiche a cui obbediscono anche le altre tecnologie.

La tecnologia, per dirla in modo semplice, è in sé sbalorditiva. Il noto venture capitalist Steve Jurvetson ha scritto: “Praticamente qualsiasi prodotto con cui avrete a che fare nei prossimi cinque anni e che potrà sembrarvi magico, quasi certamente sarà realizzato da questi algoritmi”³. Definire “magica” l’IA significa evocare quelle narrazioni popolari di film come *2001: Odissea nello spazio*, *Star Wars*, *Blade Runner*, e più di recente, *Lei*, *Transcendence* ed *Ex Machina*. Noi concordiamo con la definizione delle applicazioni dell’intelligenza artificiale data da Jurvetson. In quanto economisti, il nostro lavoro consiste però nel prendere le idee apparentemente magiche e renderle semplici, chiare e pratiche.

2. Paul Mozur, “Beijings Wants AI to Be Made in China by 2030”, *New York Times*, 20 luglio 2017.

3. Steve Jurvetson, “Intelligence Inside”, *Medium*, 9 agosto 2016.

Andare al sodo

La visione del mondo degli economisti è diversa da quella della maggior parte delle persone. Noi vediamo tutto attraverso uno schema governato da forze come domanda e offerta, produzione e consumo, prezzi e costi. Anche se spesso non siamo d'accordo tra di noi, operiamo all'interno di uno schema condiviso. Discutiamo delle ipotesi e delle interpretazioni ma non dei concetti fondamentali, come il ruolo della scarsità e della concorrenza nella determinazione dei prezzi. Questo approccio ci garantisce un punto di osservazione unico. Il nostro punto di vista ha un aspetto negativo: è schematico e non ci rende simpatici alle cene. L'aspetto positivo è che assicura una chiarezza utile per prendere le decisioni aziendali.

Cominciamo dalla base: i prezzi. Quando il prezzo di un bene o di un servizio scende, tendiamo a usare di più quel bene o servizio. È semplice economia ed è ciò che sta accadendo con l'intelligenza artificiale. L'IA è ovunque; incorporata nelle app del telefono, ci aiuta a ottimizzare i nostri consumi e sostituisce i nostri gestori patrimoniali. Presto potrebbe portarci in giro in auto o consegnare i pacchi a casa nostra.

Se c'è una cosa che gli economisti sono capaci di fare è andare al sodo. Dove gli altri vedono una nuova innovazione rivoluzionaria, noi vediamo un semplice calo dei prezzi. Ma c'è dell'altro. Per comprendere in che modo l'IA inciderà sulla vostra organizzazione, dovete sapere con esattezza quale prezzo è cambiato e se questo si ripercuoterà sull'intera economia. Solo allora sarà possibile mettere a punto un piano d'azione. La storia dell'economia ci ha insegnato che spesso l'impatto delle innovazioni più rilevanti si avverte nei luoghi più inattesi.

Consideriamo il caso dell'internet commerciale nel 1995. Mentre la maggior parte di noi guardava *Seinfeld* in tv, Microsoft rilasciava Windows 95, il suo primo sistema operativo multitasking. Lo stesso anno, il governo degli Stati Uniti eliminava gli ultimi vincoli al commercio su internet, e Netscape – l'inventore del browser – poteva festeggiare la prima offerta pubblica iniziale (IPO) dell'internet commerciale. Questo evento ha segnato un punto di svolta: da curiosità tecnologica, internet si è trasformata in una marea che ha inondato l'economia.

L'IPO su Netscape valutava l'azienda oltre 3 miliardi di dollari, sebbene essa non avesse generato alcun profitto significativo. Gli investitori valutavano le start-up tecnologiche milioni di dollari, benché queste fossero in una fase, usando una nuova espressione, "pre-ricavi". Studenti freschi di MBA rifiutavano occupazioni tradizionali remunerative per cercare opportunità su internet. Man mano che i suoi effetti si diffondevano a tutti i settori e lungo tutta la catena del valore, i fautori della tecnologia non si riferivano più a internet come a una nuova tecnologia ma cominciavano