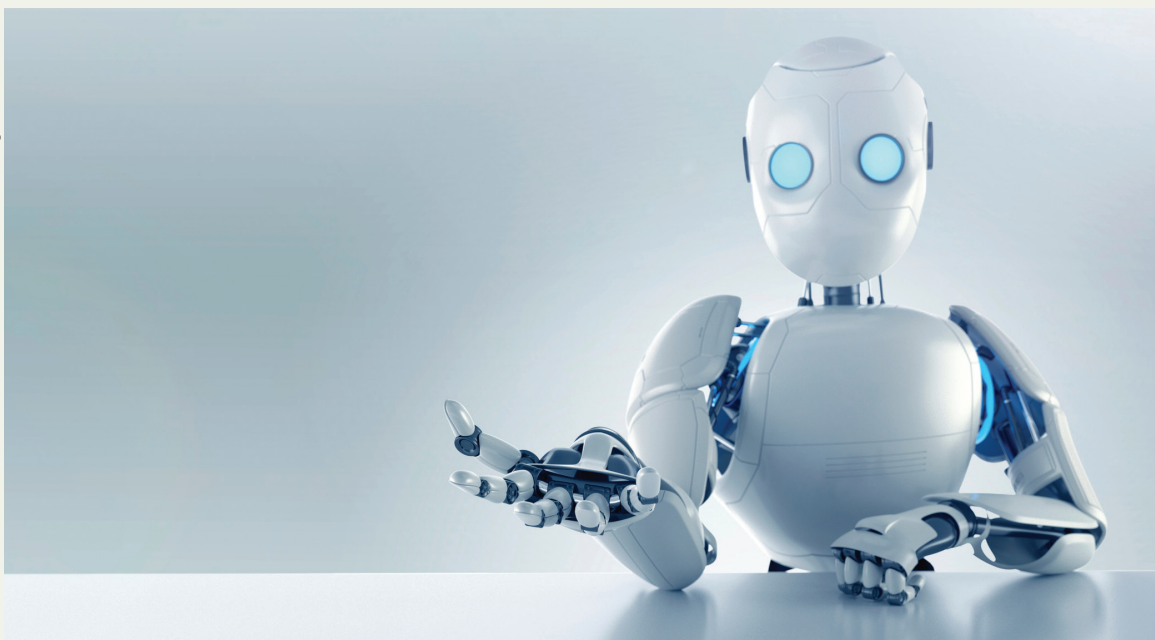




Intelligenza artificiale: da archivio a oracolo

Con le nuove tecnologie si passa dal feed-back al feed-forward: la progettazione di servizi e prodotti in modalità anticipatoria

di Cosimo Accoto

L'anno scorso, a quasi vent'anni dalla sconfitta a scacchi del campione russo Garry Kasparov da parte del supercomputer di IBM Deep Blue, un altro supercomputer, AlphaGo di Google, è riuscito a battere inaspettatamente Lee Sedol, il coreano campione mondiale del gioco strategico Go. A inizio 2017, Libratus, un'altra macchina intelligente, è riuscita per la prima volta nella storia ad avere la meglio in una partita a poker contro quattro tra i più quotati giocatori

professionisti al mondo. Questi due recenti successi dell'intelligenza artificiale (AI) in ambito ludico testimoniano, in realtà, di un più profondo e dirompente cambio di marcia tecnologico: l'AI sta cominciando a impattare in profondità organizzazioni, mercati e business. A dispetto degli scettici, l'intelligenza artificiale non solo sta tornando a rilanciare le sue nuove, straordinarie vittorie – anche oltre il campo ludico, come vedremo –, ma sta iniziando a lasciare i laboratori e i centri di ricerca più avveniristici per entrare nella vita e

nel lavoro quotidiani di milioni di consumatori e utenti. Di più: per molti analisti e business leader, l'AI si candida a diventare una tecnologia a potenziale impatto sociale ed economico fondativo (una *general purpose technology*, dicono gli economisti e gli storici), come lo furono in passato l'elettricità e il motore a combustione. Una nuova primavera dell'AI sembrerebbe, dunque, essere alle porte, dopo una «stagione invernale» – come viene definita – fatta di fallimenti e disillusioni circa le reali potenzialità delle macchine intelligenti.

Una nuova stagione dell'AI, perché proprio ora?

Nei suoi sessant'anni di vita, l'intelligenza artificiale ha conosciuto diverse primavere e altrettanti inverni, momenti di forte aspettativa ed entusiasmo alternati a fasi di crisi e sconfitte. Da dove arriva, allora, questo nuovo momento di eccitazione? È solo un nuovo *hype* o è una primavera destinata a continuare?

Al di là del clamore mediatico, dobbiamo riconoscere che ci sono dei fondamentali obiettivi nell'odierno rilancio dell'AI. Direi almeno tre: una potenza di calcolo crescente, nuovi algoritmi sempre più performanti e dati (*big data*) a supporto, prodotti in quantità inimmaginabile fino a qualche tempo fa. Sono questi gli elementi chiave che hanno fatto compiere, nell'ultimo decennio, dei passi da gigante a una tecnologia, artificialmente intelligente, che oggi è al cuore delle prime cinque aziende al mondo per capitaliz-

zazione di mercato: Facebook, Apple, Amazon, Alphabet e Microsoft. Il CEO di Google, Sundar Pichai, è stato molto esplicito sulla direzione da prendere a questo punto. «Diventeremo un'azienda AI-first, non più mobile-first» – ha affermato di recente. E per alcuni sarà proprio l'intelligenza artificiale (e non più la ricerca) il business del futuro di Big G.

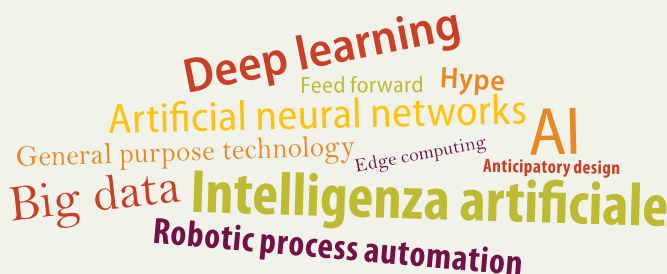
Di fatto, le tre dimensioni che richiamavo vanno a rinforzo reciproco e stanno producendo un vero e proprio slittamento di paradigma, finanziato da investimenti economici molto significativi e in continua crescita. Dunque, nuove capacità e velocità computazionali su nuovo hardware (anche costruito *ad hoc*) e algoritmi sofisticati in grado di imparare dalla quantità crescente di dati digitali che abbia-

mo cominciato a produrre in questi ultimi anni: sensori industriali e logistici, contenuti mediali audio e video, interazioni, transazioni e conversazioni online, geo-localizzazioni e spostamenti urbani, per fare solo qualche esempio. In tal modo, tutte le diverse dimensioni classiche dell'intelligenza umana (percezione, astrazione, apprendimento, ragionamento e pianificazione) stanno raggiungendo nelle macchine livelli in molti casi superiori alle capacità umane. In particolare, l'AI oggi, grazie all'approccio a reti neurali artificiali (*artificial neural networks*, ANN) convolutive e ricorsive del *deep learning* (tecnologia alla base, per esempio, dei succes-

Gli impatti di business dell'intelligenza artificiale

Non siamo solo di fronte a capacità di automatizzazione crescente (*robotic process automation*, RPA) che è forse l'aspetto che più immediatamente viene connesso all'introduzione dell'intelligenza artificiale nelle aziende (e che, per altro verso, preoccupa non poco per le ricadute sull'occupazione umana). In realtà, stiamo entrando in una fase più strategica di potenziamento (*augmentation*) delle capacità delle imprese nel fare innovazione di business e innovazione d'esperienza, di valore e di mercato. Sensori distribuiti che raccolgono informazione a livelli sotto-percepiti dagli umani (*sensing technology*), algoritmi in grado di attingere a questi dati e di modellare l'informazione in tempo reale e anticipato (*in-memory analytics*), reti che lavorano non solo da remoto (in *cloud*), ma soprattutto – come si dice – alla

periferia e sempre più vicino all'utente (*edge computing*), un'infrastruttura diffusa di attuatori (*actuators*) che trasformano questa intelligenza in azione e *decision making* (come per le ruote di un'auto autonoma che sterzano quando la macchina percepisce un ostacolo o un pedone); auto che si guidano da sole, assistenti intelligenti per le raccomandazioni di prodotti, manifattura automatizzata e catena logistica sensorizzata, medicina e salute predittiva e anticipatoria, negozi come Amazon Go senza più casse e file, logistica in tempo reale che fa uso anche di droni, consulenza finanziaria fatta da chatbot, automazione di marketing sono solo alcuni degli esempi di questa espansione dirompente dell'intelligenza artificiale dentro i mercati tradizionali e nelle vite quotidiane dei consumatori.



In particolare, *machine learning* e *deep learning* (gli algoritmi che imparano autonomamente dai dati senza guida umana) stanno impattando molti settori dell'industria e dei servizi. Per fare qualche esempio: riconoscimento delle immagini e degli oggetti per campagne di comunicazione e advertising avanzate; analisi e interpretazione del linguaggio umano per prodotti di domotica a interfaccia vocale; mappatura del movimento robotico negli ambienti urbani e domestici per una logistica costante e in tempo reale; profilazione di comportamenti e stili di vita per creare servizi in anticipazione sui bisogni dei clienti; manutenzione predittiva di impianti e processi per ottimizzazione e risparmio di risorse nella manifattura; controllo e protezione per cybersicurezza contro attacchi informatici fraudolenti a banche e istituzioni; personalizzazione estrema di marketing e pricing dinamico per corse e trasporti urbani; produzione di contenuti mediiali ricreati artificialmente su tracce testuali, audio o video di artisti o movimenti musicali del presente o del passato; diagnosi e monitoraggio continuativi, non intrusivi per i pazienti e relativi servizi per la salute e il benessere. Se questa è la lista (incompleta) delle potenzialità che *machine learning* e *deep learning* sono in grado di esprimere, nessun settore industriale potrà dirsi al riparo dai progressi recenti e futuri dell'intelligenza artificiale. Dall'energia alla manifattura, dalla finanza all'agricoltura, dalla salute ai trasporti, dalla pubblica amministrazione alle telecomunicazioni e ai media, l'introduzione e l'adozione progressiva di macchine e processi artificialmente intelligenti produrrà una trasformazione significativa. Al di là di questi casi, c'è però una visione di busi-

ness più profonda con cui credo sia opportuno osservare questa innovazione tecnologica.

Un cambio di paradigma

La prospettiva più strategica che propongo qui è che le nuove tecnologie dell'AI stiano costruendo un'architettura tecnologico-informatica (e un mondo) in cui l'informazione comincia a fluire, sistematicamente, dal futuro al presente e non più dal passato al presente. Usando senso-

pochi secondi, le due auto che la precedevano si sono scontrate in un incidente grave. L'auto intelligente della Tesla aveva «intuito», per dirla in maniera semplificata, in anticipo quello che stava per succedere alle due auto che la precedevano e, sapendo questo, è riuscita ad allertare l'inconsapevole passeggero, rallentare automaticamente e salvarlo da un pericoloso coinvolgimento nell'incidente.

È solo l'ultimo degli esempi reali di un mondo a *feed-forward*, cioè in cui l'informazione comincia a fluire sistematicamente dal futuro al presente (il termine «oracolare» sintetizza questa capacità tecnologica previsionale) e non più, come è stato finora, dal passato al presente (con la classica prospettiva che, per contrasto, possiamo definire «archivistica»). Sensori, reti, dati e intelligenza artificia-



le stanno costruendo una nuova architettura dell'informazione «anticipata». Da archivio a oracolo, dunque. Se guardiamo con una visione un po' di medio e lungo periodo all'evoluzione della progettazione di servizi e piattaforme *AI-driven*, con l'arrivo dell'internet delle cose, robot e assistenti artificiali, accessori smart indossabili e così via, dovremo immaginarci un'architettura (e un business) dell'informazione che, agendo in maniera anticipatoria sui comportamenti e sui bisogni dell'utente, ha caratteri peculiari – quelle che ho definito le 5A. Pensiamo sempre al caso dell'informazione artificialmente intelligente dell'auto Tesla. È *anticipata* (costantemente impegnata a simulare e predire contesti, comportamenti e obiettivi in strada), è *anonima* (sotto-percepita dal passegge-

ri, dati e algoritmi di intelligenza artificiale, siamo cioè in grado di intercettare l'informazione relativa a quello che sta per accadere e usare questa informazione per disegnare e progettare servizi e prodotti in modalità anticipatoria (e non solo posticipata e responsiva). Si parla di nuova struttura tecnologica che sta facendo emergere un mondo a *feed-forward*. Siamo abituati al concetto di *feed-back*, meno forse al concetto di *feed-forward*, ma è un'idea che comincia a diventare centrale nelle infrastrutture informatiche ed economiche contemporanee (1).

Per fare un esempio, possiamo richiamare alla memoria l'episodio di un vero incidente che ha rischiato di coinvolgere a dicembre 2016 un'auto Tesla. Cos'è accaduto? Un'auto intelligente Tesla in corsa ha cominciato a rallentare improvvisamente. Il passeggero si è stupito, tutto gli sembrava in realtà tranquillo. Dopo

le stanno costruendo una nuova architettura dell'informazione «anticipata». Da archivio a oracolo, dunque. Se guardiamo con una visione un po' di medio e lungo periodo all'evoluzione della progettazione di servizi e piattaforme *AI-driven*, con l'arrivo dell'internet delle cose, robot e assistenti artificiali, accessori smart indossabili e così via, dovremo immaginarci un'architettura (e un business) dell'informazione che, agendo in maniera anticipatoria sui comportamenti e sui bisogni dell'utente, ha caratteri peculiari – quelle che ho definito le 5A. Pensiamo sempre al caso dell'informazione artificialmente intelligente dell'auto Tesla. È *anticipata* (costantemente impegnata a simulare e predire contesti, comportamenti e obiettivi in strada), è *anonima* (sotto-percepita dal passegge-

(1) C. Accoto, *Il mondo dato. Cinque brevi lezioni di filosofia digitale*, Milano, Egea, 2017.

ro e non attenzionata dall'umano se non a posteriori), è *automatizzata* (abilitata da processi sofisticati e intelligenti a controllo macchinico), è *alienata* (in grado di agire con livelli di autonomia e di decision making crescente), è *atmosferica* (capace di supportare il passeggero incrociando scale macro – le reti – e micro – i sensori – in maniera pervasiva).

La predizione come nuovo asset competitivo

Un'intelligenza artificiale, dunque, che ci anticipa. Non a caso si comincia a parlare di «design anticipatorio» (*anticipatory design*) che: (a) progetta servizi per sollevare l'utente non solo dall'overload informativo, ma anche dall'incertezza futura; (b) progetta soluzioni per stare sempre un passo prima della richiesta esplicita e del bisogno dell'utente.

Un articolo di *MIT Sloan* di febbraio 2017 ha colto il punto cruciale di questa prospettiva strategica per il business (2). L'intelligenza artificiale, si afferma nell'articolo, è fondamentalmente «una tecnologia della predizione», e in futuro molte delle nostre attività saranno ridisegnate come «problemi di predizione». Faccio un altro esempio concreto. Recentemente, un ricercatore che si occupa di sistemi per la cura della popolazione anziana ha inserito nella casa dei due genitori ultranovantenni dei sensori che sono in grado di rilevare il movimento e la velocità con cui si muovono negli ambienti domestici. Perché? La risposta sta nel fatto che, in alcuni pilot precedenti, è stato verificato che un rallentamento nella velocità di deambulazione di 5 cm/al secondo implica una probabilità dell'86 per cento di caduta in casa nelle due-tre settimane successive. Con questa in-

formazione che ci «proviene» dal futuro, possiamo immaginare pratiche e servizi innovativi in grado di contrastare o ridurre rischi e spese mediche. Per dare una cifra, le cadute in casa costano circa 2,3 miliardi alla sanità inglese. In questo caso abbiamo trasformato «un'attività» (intervento di soccorso ospedaliero a fatto avvenuto) in un «problema di predizione» (sappiamo che una caduta sta per accadere e interveniamo anticipatamente con pratiche preventive e nuovi servizi). In sintesi, non più solo sensori che rilevano in tempo reale che i pazienti sono caduti (*real-time*), ma che calcolano, anticipano e allertano della caduta che potrebbe avvenire (*anticipated-time*). Dal tempo reale al tempo anticipato, dunque, grazie all'intelligenza artificiale. Questa «produzione della predizione», in molti settori e con diverse finalità, credo sia una delle principali sfide strategiche a cui imprese e organizzazioni saranno presto chiamate.

In chiusura è doverosa qualche considerazione cautelativa. A fronte di queste potenzialità, non bisogna nascondersi le complessità e le criticità tecnologiche, economiche e psicologiche di un passaggio di paradigma di questa portata. Per ricordare le principali: la tecnologia oracolare è ancora immatura e le nostre previsioni sono comunque probabilistiche e non facili, il sistema dei servizi e del business è ancora orientato al feed-back e non al feed-forward. E, da ultimo, noi stessi come consumatori e clienti avremo bisogno di familiarizzare con nuove dinamiche culturali e sociali (fiducia, privacy,

(2) A. Agrawal, J.S. Gans, A. Goldfarb, «What to Expect from Artificial Intelligence», *MIT Sloan Management Review*, Spring 2017.

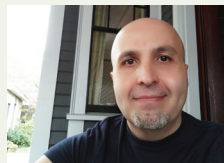


In sintesi

L'intelligenza artificiale sta conoscendo una nuova stagione di successi, potenzialmente in grado di trasformarla in un formidabile asset competitivo a beneficio di aziende e imprese. I fattori determinanti di questo sviluppo sono **la disponibilità di una potenza di calcolo crescente, di nuovi algoritmi sempre più performanti e di dati (big data) a supporto**, prodotti in quantità inimmaginabile fino a qualche tempo fa. Le nuove tecnologie dell'AI impongono un cambiamento di prospettiva, dal *feed-back* al *feed-forward*: esse consentono infatti di **intercettare l'informazione relativa a quello che sta per accadere e usare questa informazione per disegnare e progettare servizi e prodotti in modalità anticipatoria**. Le potenzialità che queste nuove capacità anticipatorie dischiudono sono molto ampie, anche se sarà necessario superare criticità non solo di natura tecnologica, ma anche economiche e psicologiche.

trasparenza, identità digitale, per dirne alcune) in un mondo fatto sempre più di uomini che interagiscono con macchine, oggetti, processi e ambienti che ci anticipano. ■

Esplora **e&plus** su www.economiaemangement.it



Cosimo Accoto

è visiting scientist al MIT di Boston. È consulente di management per business innovation e data intelligence.
cosimo@mit.edu