



Future Matters

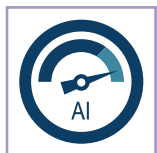
I PROGRESSI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE:

una sfida per gli investitori in un
mondo post-Covid



Il vostro successo. La nostra priorità.

SINTESI



- **La pandemia di Covid-19 ha accelerato enormemente l'adozione dell'intelligenza artificiale (IA)**, costringendo le aziende a ripensare il loro approccio all'automazione intelligente, velocizzando la diffusione delle soluzioni tecnologiche basate sull'IA dai settori della tecnologia e di Internet al resto dell'economia. I pionieri in questo campo acquisiranno enormi vantaggi competitivi.



- **Benché il Sacro Graal di un'"intelligenza artificiale generale" rimanga inafferrabile, le applicazioni concrete dell'IA nella sua forma attuale acquisteranno una straordinaria rilevanza economica.** L'IA oggi funziona meglio quando svolge compiti circoscritti e ben definiti, in presenza di grandi quantitativi di dati per addestrare efficacemente gli algoritmi.



- **L'IA è destinata ad accrescere la produttività economica già tra tre o cinque anni.** Le imprese stanno utilizzando l'IA per ridurre i costi, espandere i ricavi e favorire dinamiche dirompenti, anche se questa tecnologia è ancora alle fasi iniziali del suo sviluppo. Al pari dei personal computer e di altre "tecnologie di uso generale", come l'elettricità e Internet, l'IA si rivelerà uno strumento poderoso per generare valore economico.



- **La sfida per i gestori di portafoglio attivi sarà identificare e investire in "imprese superstar" che utilizzano con successo l'IA per affinare il proprio vantaggio competitivo e dominare il rispettivo settore.** Tutti i settori stanno adottando l'IA; è solo una questione di maggiore o minore velocità. Col tempo, questo influirà su molti titoli di un portafoglio d'investimento.



- **L'IA darà luogo ad eccezionali "fossati economici" che permetteranno alle imprese di stabilire e mantenere vantaggi competitivi.** I leader dell'IA sono destinati a beneficiare di un circolo virtuoso: i progressi dell'IA conducono a prodotti e servizi migliori, che richiamano un maggior numero di utenti, che forniscono più dati, il che a sua volta si traduce in ulteriori progressi dell'IA. Questo ciclo gioverà inoltre alle aziende aiutandole ad attrarre i migliori talenti e a realizzare profitti più elevati, il che favorirà ancora maggiori investimenti nell'IA. In tal modo, i leader dell'IA accresceranno notevolmente la propria redditività del capitale. Al contempo, i modelli di business di alcune imprese sottovalutate sono messi a dura prova, e molte di queste imprese potrebbero sparire nell'arco di 10 anni.



SOMMARIO

Una prospettiva d'investimento

4. Il Covid-19 “accelera enormemente”

l'adozione dell'IA – Intervista a David M. Egan, Analista senior, Semiconduttori e Responsabile leadership di pensiero e ricerca presso Columbia Threadneedle Investments.

10. Nella rivoluzione dell'IA, chi vince prende tutto – Intervista a Neil Robson, Responsabile azioni globali presso Columbia Threadneedle Investments.

18. Aumentare, non sostituire, l'intelligenza umana negli investimenti – Intervista a James Waters, Data scientist senior presso Columbia Threadneedle Investments.



David M. Egan, CFA®

Analista senior, Semiconduttori e Responsabile leadership di pensiero e ricerca



Neil Robson

Responsabile azioni globali



James Waters

Data scientist senior

Una prospettiva di business

24. Perché l'IA creerà nuove aziende leader –

Intervista ad Anand Rao, Global AI Lead di PwC.



Anand Rao

Global AI Lead di PwC

Una prospettiva accademica

32. Il balzo in avanti dell'intelligenza artificiale: un potenziale enorme, ma con ovvi limiti

– Intervista al Professor David Barber, Direttore dell'UCL Centre for Artificial Intelligence e membro del Turing Institute.

40. Analisi di un caso: L'IA alimenta la diffusione della robotica intelligente e ne definisce i limiti

– Intervista al Dr. Ali Shafti, Senior Research Associate in Robotica e Intelligenza artificiale presso il Brain & Behaviour Lab dell'Imperial College di Londra.



Professor David Barber

Direttore dell'UCL Centre for Artificial Intelligence



Dr. Ali Shafti

Senior Research Associate in Robotica e Intelligenza artificiale presso il Brain & Behaviour Lab dell'Imperial College di Londra



Una prospettiva d'investimento:

IL COVID-19 "ACCELERA ENORMEMENTE" L'ADOZIONE DELL'IA

La pandemia ha costretto le aziende a ripensare il loro approccio all'automazione intelligente, velocizzando la diffusione delle soluzioni tecnologiche basate sull'IA dai settori della tecnologia e di Internet al resto dell'economia. I pionieri in questo campo acquisiranno enormi vantaggi competitivi, sostiene David M. Egan, Analista senior, Semiconduttori e Responsabile leadership di pensiero e ricerca presso Columbia Threadneedle Investments.

IN BREVE

- ▶ Nella sanità e in altri ambiti le tecnologie legate all'IA hanno ricevuto una "promozione sul campo", poiché la crisi ha forzato il ritmo dell'innovazione e dell'adozione.
- ▶ Le aziende più celeri nell'adottare innovazioni tecnologiche come l'IA e l'automazione intelligente acquisiscono un vantaggio di produttività e crescita su quelle che si muovono più lentamente, vantaggio che diventa rapidamente incontestabile.
- ▶ La situazione richiama alla mente gli anni '90, quando le prime aziende a installare i robot industriali hanno prosperato, espandendo l'organico di oltre il 50% nei 18 anni successivi, grazie alle quote di mercato guadagnate in virtù della maggiore produttività. Per contro, le imprese che hanno rinunciato alla robotica hanno tagliato i posti di lavoro del 20%.¹



¹ Fonte: Robots and firms, VOX CEPR Policy Portal, 1° luglio 2019. <https://voxeu.org/article/robots-and-firms>.



David M. Egan, CFA®

Analista senior, Semiconduttori e Responsabile leadership di pensiero e ricerca

Ancor prima dello scoppio della pandemia di Covid-19 all'inizio del 2020, l'intelligenza artificiale (IA) e le tecniche di calcolo a questa collegate si stavano già diffondendo dal loro terreno naturale – le società tecnologiche e di Internet – ad altri settori industriali. La crisi del Covid-19, tuttavia, ha “accelerato enormemente” la tendenza verso l'automazione intelligente, afferma David M. Egan, Analista senior, Semiconduttori presso Columbia Threadneedle Investments.

In alcuni casi, questo trend è direttamente collegato alla lotta contro il virus. Egan cita ad esempio il Royal Bolton Hospital nell'Inghilterra settentrionale, che ha introdotto rapidamente un sistema di triage basato sull'IA per gestire il grande flusso di pazienti che si presentavano al pronto soccorso con i sintomi del Covid-19. L'algoritmo leggeva le radiografie del torace per individuare segni di infezione polmonare causata dal Covid, permettendo ai medici di identificare

rapidamente i pazienti bisognosi di cure più urgenti. Analogamente, i ricercatori che cercavano possibili terapie farmacologiche con l'aggravarsi della crisi hanno fatto affidamento su tecniche di elaborazione parallela ad alta intensità di calcolo che sono fondamentali per l'IA. Questo ha permesso loro di analizzare l'enorme corpo di ricerche pubblicate e di identificare i candidati promettenti.

L'IA ottiene una “promozione sul campo” dal Covid-19

Secondo Egan, nella sanità e in altri ambiti le tecnologie legate all'IA hanno ricevuto una “promozione sul campo”, poiché la crisi ha forzato il ritmo dell'innovazione e dell'adozione, spazzando via eventuali dubbi sull'opportunità di iniziare a sperimentare nuove tecniche in un simile frangente. In settori quali la logistica, i servizi finanziari e la gestione delle strutture, le imprese stanno velocizzando l'adozione dell'automazione intelligente.

La spinta immediata potrebbe giungere dalla volontà di contrastare gli effetti della pandemia di Covid-19 sulle operazioni aziendali, ma si tratta di investimenti che queste imprese avrebbero presto o tardi fatto in ogni caso; l'arrivo del Covid-19 li ha resi semplicemente più impellenti. Di conseguenza, l'adozione della tecnologia, dell'IA e della scienza dei dati diventerà sempre più pervasiva, in quanto le imprese che non hanno ancora dato priorità alla “rivoluzione digitale” finiranno per riconsiderare il suo potenziale impatto sulle loro attività.

In esempi come quelli degli ospedali alle prese con il Covid-19, gli strumenti di IA introdotti rapidamente in condizioni di crisi per un determinato scopo, se si dimostrano validi, al termine della crisi si diffonderanno nell'intera organizzazione con l'individuazione di ulteriori casi d'uso, afferma Egan. “È impensabile buttarli via. Qualcuno piuttosto dirà: ‘Ho provato questa soluzione e ha funzionato molto bene. Vediamo se possiamo utilizzarla per qualcos'altro.’ Il settore sanitario è

“

La crisi del Covid-19 ha “accelerato enormemente” la tendenza verso l'automazione intelligente. ”



“

Si tratta di una questione esistenziale, che attiene alla volontà delle imprese di prosperare o fallire. ”

stato un beneficiario diretto dell'adozione accelerata dell'IA, ma Egan ravvisa anche un crescente interesse per la robotica tra le imprese che devono ovviare al calo di produttività causato dai requisiti di distanziamento sociale nei magazzini e nei depositi. “Stiamo arrivando solo adesso all'attuazione di sistemi di ‘pick and place’, in cui i robot utilizzano i sensori per raccogliere gli oggetti e spostarli autonomamente in un altro posto,” afferma Egan.

I robot venivano impiegati per movimentare le merci nei magazzini già prima della crisi, ma il Covid-19 ha accelerato notevolmente l'adozione di tali sistemi. Sebbene questa tendenza all'automazione non evidenzia ancora lo stesso slancio nelle fabbriche, dove i processi produttivi più complessi pongono maggiori difficoltà, per la gestione dei prodotti finiti il passaggio alla robotica è ormai consolidato.

L'adozione accelerata conduce a vantaggi incontestabili

La nostra esperienza delle precedenti ondate di adozione tecnologica dimostra i probabili effetti che possono giungere da un'adozione accelerata dell'IA e delle tecnologie a questa collegate.

I dati spagnoli compilati da *Encuesta sobre Estrategias Empresariales*, un'indagine annuale condotta su 1.900 produttori, evidenziano il vantaggio competitivo dominante acquisito dai primi utilizzatori dei robot industriali tradizionali. Le aziende che hanno installato robot tra il 1990 e il 1998 hanno prosperato, espandendo l'organico di oltre il 50% nei 18 anni successivi – dal 1998 al 2016 – grazie alle quote di mercato guadagnate in virtù della maggiore produttività. Per contro, le imprese che hanno rinunciato alla robotica hanno tagliato i posti di lavoro del 20%.¹

“Si tratta di una questione esistenziale, che attiene alla volontà delle imprese di prosperare o fallire”, osserva Egan, richiamandosi a una ricerca di due consulenti di Accenture, Paul Daugherty e James Wilson, pubblicata nella *MIT Sloan Management Review*, che hanno esaminato la condotta di 8.300 aziende in 20 settori.² Scrivono Daugherty e Wilson: “Abbiamo scoperto che le aziende del primo decile, in termini di livelli di adozione tecnologica, penetrazione tecnologica e cambiamento organizzativo, registrano livelli di crescita dei ricavi pari al doppio di quelli delle aziende dell'ultimo quartile e superiori di oltre il 50% a quelli del 20% intermedio delle imprese... Nelle fasi cruciali dell'evoluzione dei sistemi, il 10% delle aziende migliori sceglie coraggiosamente le opzioni tecnologiche più impegnative, ma anche più redditizie, al momento disponibili. Per contro, i ritardatari non riescono a ottenere il massimo valore

¹ Robots and firms, VOX CEPR Policy Portal, 1° luglio 2019. <https://voxeu.org/article/robots-and-firms>.

² <https://sloanreview.mit.edu/article/how-leading-organizations-are-getting-the-most-value-from-it/> La presentazione che descrive la loro ricerca espone un quadro analitico che spiega come le imprese possono salire la curva dell'adozione tecnologica. Egan ritiene che questo quadro sia utile anche agli investitori per valutare le società. Cfr. https://www.accenture.com/_acnmedia/Thought-Leadership-Assets/PDF-2/Accenture-Legacy-or-Legend-PDF-Report.pdf



dai loro investimenti nella nuova tecnologia, perché prendono decisioni difendibili ma subottimali che ostacolano la loro capacità di condividere e scalare le innovazioni favorite dalla tecnologia tra le diverse unità e i diversi processi aziendali.”

Osserva Egan: “Il vantaggio in termini di crescita aumenta di anno in anno; si tratta di una conclusione devastante, perché la curva della crescita composta ha un andamento esponenziale.

Molti non ragionano facilmente in termini esponenziali, e dunque non comprendono la portata della differenza. Non capiscono che è in atto qualcosa di fondamentalmente diverso, ovvero che le grandi imprese tecnologiche, che a loro dire sono sopravvalutate, possono espandere le loro operazioni a un livello mai visto prima, e ottenere questo risultato con margini e free cash flow incredibilmente elevati.”

Egan sottolinea che, a dicembre 2020, le cinque maggiori aziende tecnologiche statunitensi (Alphabet, Amazon, Apple, Facebook e Microsoft) costituivano il 18,8% della capitalizzazione di mercato dell'indice Russell 1000. Nel corso del 2020 appena due settori – tecnologia dell'informazione e sanità – hanno rappresentato il 28% dei ricavi, il 32% dell'EBITDA, il 55% del free cash flow e il 41% della capitalizzazione di mercato dell'indice in questione, afferma.

La sua conclusione è netta: le aziende più veloci nell'adottare innovazioni tecnologiche come l'IA e l'automazione intelligente acquisiscono un vantaggio di produttività e crescita su quelle che si muovono più lentamente, vantaggio che diventa rapidamente incontestabile.

Gli effetti di questa tendenza sono già evidenti nel settore tecnologico statunitense, ma con il diffondersi delle tecnologie legate all'IA in una più ampia gamma di settori – ad esempio,

le decisioni automatizzate sui prestiti nei servizi finanziari – Egan prevede un'analoga divergenza di tassi di crescita e redditività tra le imprese leader e le altre. La pandemia di Covid-19 ha avuto l'effetto di accelerare l'adozione di queste tecnologie e quindi di aumentare l'urgenza per gli investitori di individuare le imprese che si trovano nella posizione migliore per beneficiarne.

“I ritardatari che pensano di saggiare diverse opzioni andranno incontro a qualche problema. Forse non subito, ma possibilmente tra cinque, 10 o 20 anni, perché rimarranno molto indietro. I vantaggi di scala che si ottengono dall'uso della tecnologia e dell'IA favoriscono un enorme cambiamento nelle dinamiche economiche.

“L'intensità tecnologica dell'economia mondiale è in crescita, e gli approcci computazionali finiranno per rappresentare una quota maggiore della produzione economica”, spiega Egan.

“

Le grandi imprese tecnologiche possono espandere le loro operazioni a un livello mai visto prima. ”



“

I veicoli autonomi, se mai li avremo, sono il massimo esempio di edge computing. ”

“Nel tempo, le aziende più inclini a provare queste soluzioni hanno maggiori probabilità di conquistare il controllo dell'economia rispetto ad altre.”

I produttori di strumenti per l'IA

Questo solleva l'ovvio interrogativo di quale sia il modo migliore per investire in questo trend. I settori della tecnologia e di Internet rimangono evidentemente al centro dell'attenzione degli investitori, ma Egan evidenzia anche le opportunità presenti tra i produttori di strumenti per l'IA.

Gli stessi sensori visivi usati nei negozi di Amazon Go al posto delle casse, per esempio, sono impiegati nei veicoli automatizzati e nei robot. Le aziende che producono questi sensori sono destinate ad avere successo. Analogamente, NVIDIA progetta le unità di elaborazione grafica (GPU) per l'apprendimento automatico (machine learning) che Audi, Mercedes e Toyota stanno sperimentando nei veicoli a guida autonoma e che le

aziende sanitarie utilizzano per scopi quali la diagnosi precoce dei tumori. Con sede a Santa Clara, California, NVIDIA è leader di mercato nelle GPU, che in effetti sono il cervello delle soluzioni di IA.

Oltre alle GPU, NVIDIA ha progettato anche NVIDIA Drive, una piattaforma che permette alle case automobilistiche di creare i propri algoritmi per i veicoli automatizzati. Nella sanità, la sua piattaforma consente ai radiologi di costruire un set di dati e creare algoritmi che formulano previsioni sul tipo di chirurgia di cui i pazienti hanno bisogno. L'IA è perfettamente indicata per fare diagnosi precoci e più efficaci delle malattie, grazie all'enorme quantità di dati disponibili.

Tuttavia, le complessità associate alla gestione dei dati, come la riservatezza delle informazioni sanitarie, stanno stimolando l'innovazione in altre aree, osserva Egan.

Nei casi in cui i dati non possono essere inviati al cloud per motivi normativi o per l'eccessiva latenza insita nella loro trasmissione, l'elaborazione deve essere effettuata localmente; gli addetti ai lavori parlano in questo caso di “edge computing”. “I veicoli autonomi, se mai li avremo, sono il massimo esempio di edge computing”, afferma Egan. “Non si può garantire che il veicolo sia sempre connesso ad un cloud centralizzato, il che rende necessario l'edge computing.”

A suo dire, diversi fornitori di servizi stanno cercando di ideare un servizio di tipo cloud in outsourcing, disponibile in remoto, in modalità “edge”, per gli utenti come gli ospedali che gestiscono dati riservati dei pazienti. Le innovazioni in questo settore apriranno verosimilmente un'ulteriore area di crescita per i produttori di strumenti per l'IA.



La pandemia crea problemi di dati per l'IA

La pandemia di Covid-19 ha indubbiamente accelerato l'adozione di tecnologie legate all'IA in numerosi settori, ma il suo arrivo ha anche evidenziato i limiti della tecnologia. L'IA opera formulando previsioni sulla base di schemi ricorrenti che individua nell'ambito di serie storiche di dati. Se i comportamenti umani e la domanda di beni e servizi cambiano in maniera radicale, come accaduto dall'inizio delle misure di confinamento globali, i dati storici cessano di essere rilevanti e le previsioni fatte con i sistemi di IA basati sui dati passati non sono più applicabili. "È questo l'impatto della pandemia sui sistemi che formulano previsioni per individuare i fabbisogni nei diversi stadi delle catene di produzione. Adesso questi sistemi ricevono serie di dati che sembrano anomali e non sanno come reagire, perché non li hanno mai visti prima." È qui che i sistemi automatizzati

devono essere affiancati dall'intelligenza umana, che è in grado di formulare giudizi sulla base di fattori che esulano dai dati passati.

Per quanto nel breve periodo la crisi possa mettere in difficoltà i sistemi di IA esistenti, che faticano ad interpretare schemi nei dati che non hanno mai visto prima, in ultima analisi il Covid-19 amplierà la gamma di informazioni utilizzabili per addestrare i sistemi di IA, dando impulso alla loro diffusione in ogni angolo dell'economia.

Biografia di David M. Egan, CFA®

David Egan è analista senior nel dipartimento di ricerca centrale di Columbia Threadneedle Investments, ed è responsabile della filiera dei semiconduttori. Inoltre, dirige le attività di leadership di pensiero del team.

Egan è entrato in Columbia Threadneedle Investments nel 2008. In precedenza, è stato analista di ricerca presso Lehman Brothers, dove si occupava di attrezzature per semiconduttori. Prima di allora, ha lavorato presso varie startup di Internet e tecnologiche, tra cui Lycos, nella Baia di San Francisco. Egan ha iniziato la sua carriera nel ruolo di attuario presso la società di consulenza pensionistica Watson Wyatt.

Fa parte della comunità degli investitori dal 2004. Ha conseguito una laurea (BA) presso la Duke University, un master in finanza presso la CEMA University di Buenos Aires e un MBA presso la University of California at Berkeley. Inoltre, è in possesso della qualifica di Chartered Financial Analyst®.





Una prospettiva d'investimento:

NELL'EVOLUZIONE DELL'IA, CHI VINCE PRENDE TUTTO

Per i gestori attivi, l'intelligenza artificiale (IA) promette grandi cambiamenti che incideranno su molte posizioni nei portafogli. Intervista a Neil Robson, Responsabile azioni globali presso Columbia Threadneedle.

IN BREVE

- ▶ Le “imprese superstar” che sfruttano con successo l'IA per ottenere straordinari vantaggi competitivi accresceranno notevolmente la loro redditività. Al contempo, i modelli di business di alcune imprese sottovalutate sono messi a dura prova, e molte di queste imprese potrebbero sparire nell'arco di 10 anni.
- ▶ Nei prossimi anni il progresso dell'IA è destinato ad accelerare, influenzando molti titoli di un portafoglio d'investimento.
- ▶ Un beneficio fondamentale dell'IA in molti settori sarà l'opportunità di realizzare guadagni di efficienza e di produttività. Incrementi di produttività relativamente modesti possono tradursi in aumenti nettamente maggiori della redditività del capitale investito.
- ▶ Altre aziende faranno leva sull'IA per accelerare la crescita dei ricavi sviluppando nuovi prodotti e servizi sulla base delle informazioni estratte dai dati che possiedono, generano e, in alcuni casi, acquistano.
- ▶ L'IA consoliderà la posizione dominante e la redditività superiore di poche imprese leader nei principali settori di business.





Neil Robson
Responsabile azioni globali

Nell'evoluzione accelerata dell'IA, i vincitori conquisteranno sicuramente una quota di mercato maggiore. Si pensi ad Amazon, Google e Microsoft nel cloud computing, un'infrastruttura vitale per l'IA. Questi colossi dominano un settore che si appresta a crescere rapidamente in quanto l'IA ne velocizza l'adozione, e le loro dimensioni sono tali che i nuovi entranti faticano a competere.

Nella maggior parte degli altri settori, i principali vincitori dell'IA sono più difficili da identificare; ciò nonostante, il loro potenziale è enorme. L'IA ha il potere di trasformare la produttività e dare un forte impulso ai ricavi. Da questo punto di vista, l'adozione dell'IA condurrà in effetti a una maggiore dispersione dei risultati per le imprese e i loro azionisti, poiché le aziende di successo accumulano i loro vantaggi competitivi nel tempo.

“Con lo sviluppo dell'IA, le aziende in grado di adattarsi hanno maggiori probabilità di accelerare questa tendenza (di performance divergenti) piuttosto

che registrare una sorta di ritorno verso la media”, afferma Neil Robson, Responsabile azioni globali presso Columbia Threadneedle Investments. “In termini di stili growth e value, il vero messaggio è che assistiamo a un cambiamento sottostante e che per molte imprese accadrà l'opposto, ovvero i loro modelli di business andranno incontro a gravi difficoltà. Un gran numero di azioni value è affetto da problemi importanti; non sappiamo se tra 10 anni molte di queste società esisteranno ancora.”

In termini di applicazioni commerciali, l'IA rimane in una fase precoce: molti “vincitori dell'IA” devono ancora emergere e alcuni settori che a lungo andare saranno trasformati dall'IA non ne sono ancora stati influenzati. Tuttavia, Robson ritiene che nei prossimi anni il progresso dell'IA registrerà una notevole accelerazione e che almeno alcune delle dinamiche caratterizzanti di questo processo siano già visibili.

Una rivoluzione sul fronte della produttività

Un importante beneficio dell'IA in molti settori sarà l'opportunità di realizzare guadagni di efficienza e di produttività, utilizzando la tecnologia anziché il cervello umano per prendere decisioni cruciali in tempo reale. Si è già scritto molto sulla possibilità di automatizzare molte mansioni amministrative di routine in settori come quello bancario. Tuttavia, Robson evidenzia anche la capacità dell'IA di trasformare l'efficienza in contesti industriali ad alta intensità di capitale, dove i suoi effetti potrebbero essere significativi.

Robson cita l'esempio degli impianti di fabbricazione di semiconduttori, che sono già altamente automatizzati, riguardo ai quali Intel ha tuttavia suggerito che un processo decisionale basato sull'IA permetterebbe di automatizzare l'intera produzione di chip, con un guadagno incrementale di produttività del 2-3%. “Un aumento del 2-3% nella produzione

“
Nei prossimi anni il progresso dell'IA registrerà una notevole accelerazione, e alcune delle dinamiche caratterizzanti di questo processo sono già visibili.”

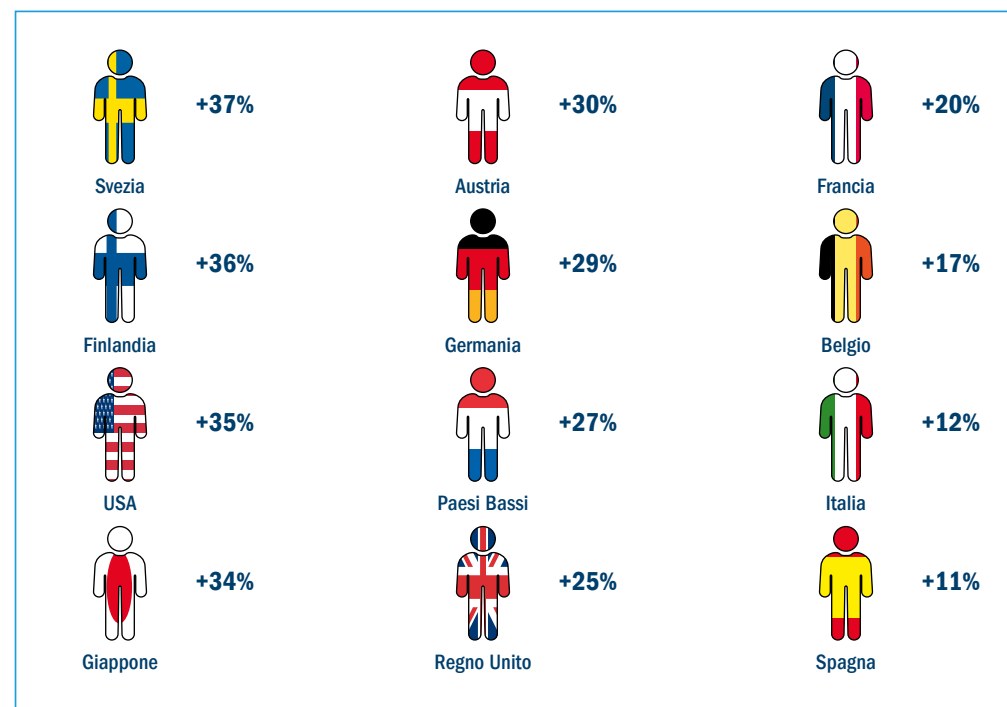


di una fabbrica di semiconduttori permetterebbe di innalzare la redditività del capitale investito dal 17-19% al 30%. Parliamo di un guadagno di notevole entità.”

Analogamente, Robson fa l'esempio di una piccola impresa che produce sistemi di controllo automatizzati assimilabili all'IA per applicazioni industriali, comprese le raffinerie. Aggregando i dati di prezzo in tempo reale per la gamma di prodotti che può ottenere da un barile di greggio, la raffineria può ottimizzare il processo di raffinazione per massimizzare i prodotti derivati da ogni barile sottoposto a lavorazione. Anche in questo caso, il progresso costante dei sistemi tecnologici verso l'automazione intelligente può consentire una migliore gestione di processi complessi e favorire significativi guadagni di efficienza. Nei settori con un elevato fabbisogno di capitale, un aumento anche modesto della produttività può trasformare il profilo economico delle imprese leader.

Oltre a ottimizzare le principali operazioni aziendali, Robson suggerisce che l'IA cambierà profondamente pratiche aziendali quasi universali come l'attività di previsione, che oggi spesso consiste nell'inserire manualmente informazioni in fogli di calcolo complessi e soggetti a errori. A suo dire, la progressiva automatizzazione di questo processo cambierà il modo in cui le aziende si comportano. “L'IA permette a qualsiasi settore o impresa di formulare ogni genere di previsione in modo più efficace, veloce ed economico. Un'attività che può essere svolta in maniera più efficace, veloce ed economica sarà probabilmente effettuata più spesso. Ritengo quindi che la quantità di previsioni e modellizzazioni sia destinata ad aumentare.” Se le aziende possono ridurre la necessità di un intervento umano, potenziare le loro capacità di previsione e migliorare i loro risultati, i benefici dovrebbero essere significativi.

Aumento previsto della produttività del lavoro con l'IA entro il 2035



Fonte: Accenture e Frontier Economics, settembre 2016.

Aumento percentuale della produttività del lavoro con l'IA rispetto ai livelli di produttività di base previsti per il 2035.



Accelerazione della crescita dei ricavi

Secondo Robson, la seconda grande fonte di guadagni prodotti dall'IA verrà dalla possibilità di accelerare la crescita dei ricavi, sviluppando nuovi prodotti e servizi basati su dati che le aziende possiedono, generano e, in alcuni casi, acquistano per espandere le risorse di loro proprietà. I risultati di questo processo sono ancora lontani nel tempo e, in questa fase, è difficile prevedere gli esiti delle attività di R&S e di sviluppo dei prodotti potenziati dall'IA. Tuttavia, a suo dire, le potenziali opportunità in questo campo sono ragguardevoli.

I nuovi prodotti e servizi di successo potrebbero condurre a una crescita significativa dei ricavi. Tuttavia, Robson sottolinea anche che per applicare efficacemente l'IA ai propri dati e attingere a nuove fonti di valore, le imprese non avranno altra scelta che trasferire i propri dati da silos aziendali in "data lake" centrali, che molto probabilmente saranno ospitati sul cloud pubblico.

Questa transizione comporta un duplice beneficio: oltre a rendere tutti i dati dell'azienda accessibili con l'IA in un unico posto, facilitando il processo di sviluppo dei prodotti, l'accentramento dei dati riduce sensibilmente i costi dell'infrastruttura tecnologica aziendale. "Con il passaggio alle soluzioni cloud, si riduce la struttura dei costi (informatici) dell'impresa di almeno il 20% e si ha la possibilità di innovare e sviluppare nuovi prodotti, perché tutti i dati sono conservati in un unico posto", spiega Robson. "Ciò potrebbe rendere tali dati ancora più preziosi, consentendo a chi li possiede di far pagare un prezzo più alto." Un'efficace adozione dell'IA offre quindi la possibilità di sviluppare prodotti e servizi che generano maggiori ricavi, beneficiando al contempo di una riduzione dei costi tecnologici. Ciò segnala un altro canale attraverso il quale l'IA potrebbe migliorare la redditività del capitale investito di chi saprà adottarla con successo.

“

I guadagni di competitività prodotti dall'IA accentueranno l'asimmetria dei ROE a favore delle aziende del decile superiore, concentrandoli ulteriormente tra gli operatori leader, che potranno realizzare ROE sostenuti del 30-40%.

”



I frutti dell'IA: un aumento comprovato del valore

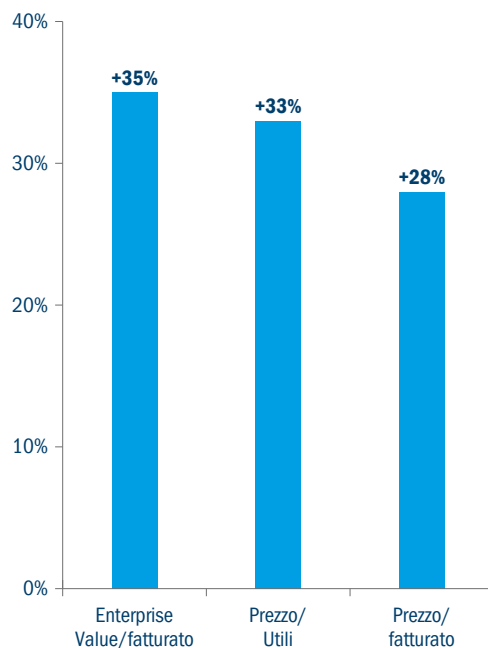
Nel 2019 Accenture ha intervistato 1.500 alti dirigenti di aziende con un fatturato superiore a 1 miliardo di dollari provenienti da 12 paesi e 16 settori. Nel complesso gli intervistati hanno segnalato una buona redditività dei loro investimenti. Accenture è andata più a fondo.

Ha cercato di scoprire se vi fosse una relazione tra l'efficace adozione dell'IA a tutti i livelli dell'impresa e i principali parametri di valutazione del mercato. Qual era il "premio" di essere un'impresa leader?

Combinando i dati del sondaggio con informazioni finanziarie pubblicamente disponibili, il team di data scientist di Accenture ha creato un modello per quantificare il premio per le aziende del suo campione che adottano con successo l'IA, tenendo conto di diverse caratteristiche delle società.

Accenture ha scoperto così una correlazione positiva tra un'efficace adozione dell'IA e tre parametri chiave di valutazione finanziaria: rapporto enterprise value/ricavi, rapporto prezzo/utili, rapporto prezzo/fatturato.

Le aziende identificate come "Strategic Scaler" registrano un tasso di successo di almeno il 70% nelle iniziative di adozione dell'IA un rendimento di almeno il 70% sul loro investimento in IA.



Considerati nel loro insieme, i previsti benefici dell'applicazione dell'IA a molteplici processi aziendali dovrebbero tradursi in importanti guadagni in termini di efficienza operativa e crescita dei ricavi per le imprese più brillanti. Questa dinamica dovrebbe rafforzare una tendenza evidente già da tempo, in cui un sottoinsieme di quelle che la società di consulenza McKinsey chiama "imprese superstar" acquisisce un vantaggio crescente su tutte le altre in termini di ROE. Robson suggerisce che i guadagni di competitività prodotti dall'IA accentueranno l'asimmetria dei ROE a favore delle aziende del decile superiore, concentrandoli ulteriormente tra le imprese leader.

Chi sono i vincitori?

L'IA si presta a un gamma di applicazioni a dir poco diversificata: da un forno abilitato dall'IA che decide come cucinare qualsiasi cosa venga posta al suo interno, all'uso della tecnologia di riconoscimento facciale per combattere il traffico di bambini. "Leggendo i casi d'uso, ci si rende conto che l'IA diventerà onnipresente: ogni singolo titolo di ogni portafoglio ne sarà in qualche modo influenzato", sostiene Robson.

Allo stesso modo, con la maturazione di altre tecnologie come le reti wireless 5G, prolifereranno le opportunità di applicare una "componente di IA" a nuovi, enormi flussi di dati, come quelli generati dalle reti di sensori abilitati dalla rete 5G che formeranno l'"Internet delle cose".

Fonte: Accenture, 2019.

https://www.accenture.com/_acnmedia/Thought-Leadership-Assets/PDF-2/Accenture-Built-to-Scale-PDF-Report.pdf#zoom=50



.....

Dalle reti di trasporto, energia e comunicazione a quasi tutti i processi di fabbricazione, il campo di applicazione delle decisioni in tempo reale basate sull'IA aumenterà notevolmente. Parallelamente, emergeranno nuovi prodotti e cambieranno i comportamenti dei consumatori. Robson paragona questi sviluppi futuri ai cambiamenti seguiti al passaggio dalle reti 3G a quelle 4G, abilitate per il traffico dati. "Chi l'avrebbe mai detto che telefonare non sarebbe più stato nemmeno tra le prime 10 operazioni che facciamo ogni giorno con il nostro smartphone?"

A suo giudizio, i prossimi tre anni saranno un periodo caratterizzato dalla costruzione dell'infrastruttura per l'IA, compresa un'adozione più diffusa del cloud computing, l'introduzione delle reti 5G e maggiori sforzi da parte delle aziende per aggregare e strutturare i loro dati. Individuare i potenziali vincitori di questa fase è relativamente facile. I grandi proprietari di dati si trovano in un'ottima posizione, soprattutto se possono

utilizzare l'IA per migliorare la loro offerta di analisi dei dati, suggerisce Robson, al pari dei principali fornitori di hardware essenziale come NVIDIA, produttore dei più importanti chip programmabili utilizzati per l'apprendimento automatico. Analogamente, Robson ritiene che i leader esistenti in campi come l'automazione industriale (ad es. la giapponese Keyence) o il sequenziamento genetico (ad es. la statunitense Illumina) possono utilizzare l'IA per potenziare i loro vantaggi competitivi esistenti.

Tuttavia, i vincitori più evidenti sono gli oligopolisti che dominano il cloud computing: Amazon e Microsoft in primis, seguiti da Google. "La spesa totale delle imprese per l'informatica supera i 1.000 miliardi di dollari all'anno; nel 2020 Amazon Web Services aveva un fatturato annuo di circa 45 miliardi di dollari, mentre Microsoft ha registrato una crescita del 50%. Nell'insieme, il loro giro d'affari potrebbe essere superiore a 80 miliardi di dollari. Questa cifra è destinata a superare i 500 miliardi di dollari, e

non vedo attualmente nuovi potenziali concorrenti in questo settore. È quasi impossibile entrare, perché si andrebbe incontro a un'emorragia di denaro."

Secondo Robson, anche se Google rimane indietro rispetto ai primi due fornitori di servizi cloud, l'adozione dell'IA potrebbe rafforzare la sua posizione, poiché la società potrebbe sfruttare i significativi investimenti effettuati nelle competenze di IA per offrire servizi cloud arricchiti di strumenti di IA, secondo un modello di "IA come servizio" (AI as a Service). "Molte aziende ci segnalano un rinnovato interesse per Google in ragione dei suoi strumenti di IA. Con la transizione verso l'intelligenza artificiale, il servizio cloud di Google dovrebbe migliorare." Con la progressiva diffusione dell'IA, il ROE dei principali fornitori di servizi cloud si stabilizzerà probabilmente intorno al 36-39%, consolidando ulteriormente la loro sovraperformance a lungo termine.

Quanto è grande la minaccia posta da questi colossi tecnologici alle aziende



“

I veicoli autonomi rappresentano per i colossi tecnologici un'opportunità di mercato globale di entità paragonabile a quella colta da Microsoft nei sistemi operativi per personal computer. ”

leader di altri settori? Vi sono rischi evidenti, suggerisce Robson, ad esempio nelle ambizioni di Google sul fronte dei veicoli autonomi. Se Google diventasse il fornitore dominante di sistemi di controllo per veicoli autonomi, gli effetti potrebbero essere dirompenti. Con un costo di licenza di 3.000 dollari a veicolo, Google eroderebbe l'intero margine EBITDA del tipico produttore di apparecchiature originali per l'industria automobilistica, che si attesta al 12% circa. “È in atto un cambiamento nella catena del valore. Probabilmente non sarà molto pronunciato, ma si tratta comunque di un cambiamento che gli investitori devono assolutamente comprendere a fondo.”

I veicoli autonomi rappresentano per i colossi tecnologici un'opportunità di mercato globale di entità paragonabile a quella colta da Microsoft nei sistemi operativi per personal computer. In altri ambiti, tuttavia, secondo Robson è molto più difficile che questi giganti riescano a spiazzare gli specialisti di settore, poiché

non possiedono i dati o le conoscenze specifiche che servono per competere efficacemente. I colossi tecnologici forniranno piuttosto l'infrastruttura e gli strumenti abilitanti, anziché tentare di dominare l'intera catena del valore.

La sfida per gli investitori, quindi, sarà sempre la stessa: capire quali aziende hanno i maggiori vantaggi competitivi e sono meglio posizionate per beneficiare delle dinamiche in atto nei rispettivi settori. “È facile identificare i fornitori di dati, i fornitori di strumenti e i colossi tecnologici che trarranno il massimo beneficio dall'IA”, afferma Robinson. “Se tuttavia rivolgiamo lo sguardo ad altri settori, la faccenda si fa più complessa. Chi otterrà i migliori risultati in ambito bancario? Saranno le banche esistenti, o qualcuno di esterno? Per questo è essenziale che gli investitori instaurino un dialogo con le aziende, per capire come si stanno effettivamente muovendo.”



Biografia di Neil Robson

Neil Robson è Responsabile azioni globali presso Columbia Threadneedle Investments dal luglio 2017. È entrato nella società nel 2011 come gestore di portafoglio nel team azionario globale.

Neil Robson gestisce diversi fondi e mandati azionari globali per clienti istituzionali. È inoltre co-gestore del Threadneedle Global Extended Alpha Fund.

In precedenza ha lavorato come gestore di fondi per diverse società, quali Martin Currie, Barings e Citibank. Inoltre, è stato Responsabile azioni globali presso Pioneer Investments dal 2003 al 2009.

Ha conseguito una laurea in Economia presso la University of Bristol.





Una prospettiva d'investimento:

AUMENTARE, NON SOSTITUIRE, L'INTELLIGENZA UMANA NEGLI INVESTIMENTI

L'IA è un potente strumento di analisi dei dati, ma le manca l'"intelligenza generale" per essere qualcosa di più. Intervista a James Waters, Data scientist senior.

IN BREVE

- ▶ Grazie all'aumento esponenziale del volume di dati e della potenza di calcolo, è possibile ottenere un vantaggio negli investimenti tramite un'interpretazione più rapida e accurata delle informazioni.
- ▶ Columbia Threadneedle Investments mette la potenza di calcolo nelle mani dei gestori di portafoglio, consentendo loro di analizzare dati non strutturati per acquisire una migliore comprensione delle vicende di un'azienda.
- ▶ L'IA è solo uno dei tanti strumenti, per quanto potente, nell'arsenale dell'analisi dei dati.
- ▶ Nel campo dell'analisi degli investimenti, la possibilità che l'intelligenza delle macchine sostituisca quella umana, anziché aumentarla, rimane un'eventualità remota.





James Waters
Data scientist senior

Nella gestione degli investimenti, il sapere è tutto. In un'epoca caratterizzata da informazioni istantanee e comunicazioni aziendali regolamentate, è raro ottenere un vantaggio negli investimenti scoprendo qualcosa su un'azienda o sull'economia prima del mercato. Tuttavia, l'enorme aumento del volume di dati e della potenza di calcolo permettono oggi di acquisire un simile vantaggio tramite un'interpretazione più rapida e accurata delle informazioni.

Estrapolando informazioni puntuali e ricorrenti dalle grandi quantità di dati prodotti dall'attività umana, è possibile acquisire una migliore comprensione di trend come l'evoluzione del sentiment nei confronti di un titolo o dei comportamenti di consumo. Questo risultato si ottiene attraverso diverse forme di analisi dei dati, le più avanzate delle quali sono l'apprendimento cognitivo e le capacità di risoluzione dei problemi dell'intelligenza artificiale.

Con la gestione attiva nel proprio DNA, Columbia Threadneedle Investments adotta uno specifico approccio in questo campo, mettendo la potenza di calcolo nelle mani dei suoi gestori di portafoglio per consentire loro di analizzare dati non strutturati e acquisire una migliore comprensione delle vicende di un'azienda. Quasi tre anni fa, la società ha creato un team di scienza dei dati dedicato non solo a raccogliere dati in modo più efficiente, ma anche ad estrarre da essi nuove conoscenze. L'IA è solo uno dei tanti strumenti nel suo arsenale, ma uno strumento molto potente per trovare schemi ricorrenti e anomalie.

“

Le informazioni che raccogliamo, anche attraverso l'uso dell'IA, forniscono conoscenze che aiutano il team a produrre idee d'investimento. Il nostro approccio all'investimento è sempre lo stesso. Tuttavia, l'analisi dei dati permette ai nostri team d'investimento di acquisire maggiori conoscenze in modo più efficiente. ”



“

Abbiamo utilizzato l'elaborazione del linguaggio naturale (NLP) per l'analisi del sentiment, cercando di capire come inferire l'evoluzione del sentire dei consumatori nei confronti dei brand dai dati dei social media. Ciò assicura ai nostri analisti maggiori informazioni sui settori e sulle società di cui si occupano. Questo, a sua volta, può fornire, o meno, conoscenze che influiscono sulle loro raccomandazioni. È un'altra fonte di informazioni che gli analisti possono utilizzare. ”

Il modo in cui una società di gestione patrimoniale decide di sfruttare l'IA dipende dal suo stile d'investimento. In Columbia Threadneedle Investments l'IA è chiamata “intelligenza aumentata”, essendo utilizzata come una fonte supplementare di informazioni che aiuta i gestori di portafoglio a prendere decisioni d'investimento. L'IA, specialmente l'apprendimento automatico, si è sviluppata rapidamente in campi come l'elaborazione del linguaggio naturale e il riconoscimento delle immagini, ma le manca l'“intelligenza generale” tipica degli esseri umani, che serve per capire la natura complessiva di un'azienda.

Spiegando l'approccio, James Waters, Data scientist senior presso Columbia Threadneedle Investments, afferma: “Nel nostro gruppo investimenti abbiamo un team di scienza dei dati che aiuta a estrarre informazioni da diverse fonti di dati, in particolare quelle che gli analisti stessi hanno difficoltà a manipolare, ad esempio set di dati non strutturati o di grandi dimensioni. Sviluppiamo anche processi per estrarre informazioni in modo molto più efficiente, dando agli analisti più tempo di concentrarsi sull'analisi piuttosto che sulla raccolta di dati.

“Le informazioni che raccogliamo, anche attraverso l'uso dell'IA, forniscono conoscenze che aiutano il team a produrre idee d'investimento. Il nostro approccio all'investimento è sempre lo stesso. Tuttavia, l'analisi dei dati permette ai nostri team d'investimento di acquisire maggiori conoscenze in modo più efficiente.”



Questo modo di utilizzare l'IA – come parte di un più ampio arsenale di strumenti di analisi dei dati – riflette la natura di Columbia Threadneedle Investments quale società di gestione patrimoniale attiva, in cui i gestori di portafoglio utilizzano l'analisi fondamentale per identificare imprese growth di alta qualità. In una società di gestione patrimoniale specializzata maggiormente nell'analisi quantitativa, è probabile che l'IA abbia un ruolo più centrale nelle decisioni relative agli investimenti.

Waters fornisce diversi esempi di come ha impiegato l'IA per assistere i gestori di portafoglio. Ad esempio, l'elaborazione del linguaggio naturale (NLP), un ramo dell'apprendimento automatico, è stato utilizzato per identificare mutamenti del sentiment nei confronti di determinate aziende a partire dai feed dei social media o dalle relazioni finanziarie delle società.

“Abbiamo utilizzato l'NLP per l'analisi del sentiment, cercando di capire come inferire l'evoluzione del sentire dei consumatori nei confronti dei brand dai dati dei social media”, afferma Waters. “Ciò assicura ai nostri analisti maggiori informazioni sui settori e sulle società di cui si occupano. Questo, a sua volta, può fornire, o meno, conoscenze che influiscono sulle loro raccomandazioni. È un'altra fonte di informazioni che gli analisti possono utilizzare.”

“

Questo modo di utilizzare l'IA, come parte di un più ampio arsenale di strumenti di analisi dei dati, riflette la natura di Columbia Threadneedle Investments quale società di gestione patrimoniale attiva. ”



“

Via via che gli analisti acquisiscono familiarità con alcuni di questi strumenti e tecniche e con le loro efficienze, sarà sempre più importante prenderli in considerazione. ”

Oltre all'analisi degli investimenti, Columbia Threadneedle Investments sfrutta l'IA per migliorare la costruzione dei portafogli, avvalendosi di algoritmi di ottimizzazione.

Nel campo dell'analisi degli investimenti, tuttavia, la possibilità che l'intelligenza delle macchine sostituisca quella umana, anziché aumentarla, rimane un'eventualità remota. L'IA è solo uno dei tanti strumenti nell'arsenale della scienza dei dati.

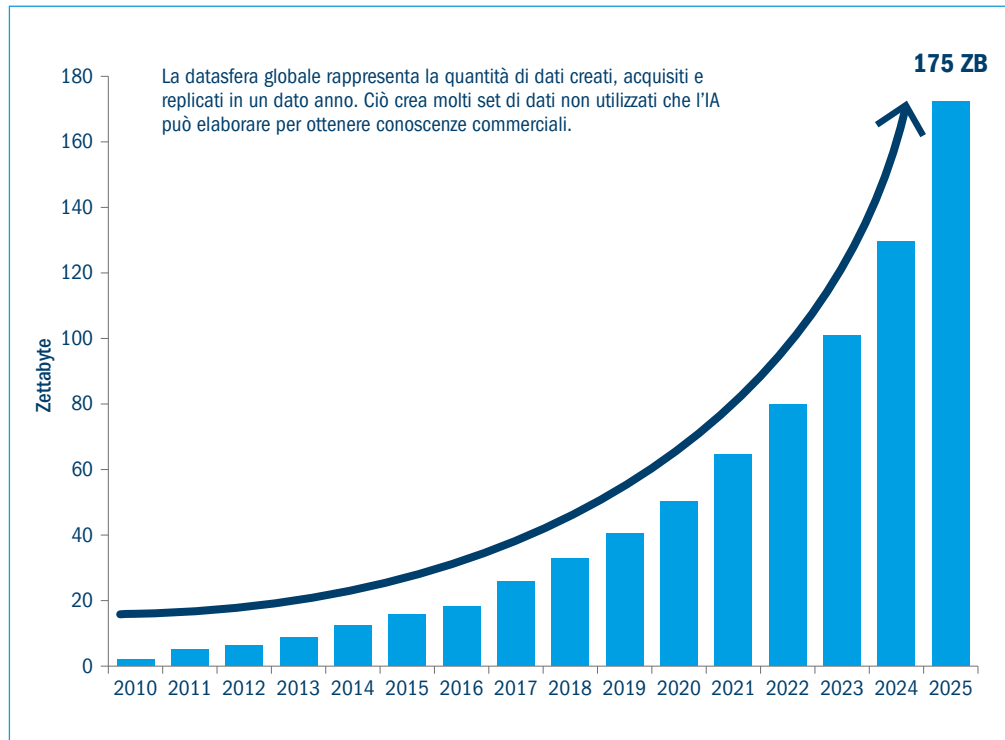
In effetti, in Columbia Threadneedle Investments sono i gestori di portafoglio e gli analisti d'investimento che dettano l'uso dell'IA, impiegandola per valutare più accuratamente il vantaggio competitivo di una società, così come eventuali mutamenti del sentiment verso il titolo o i suoi prodotti.

A fronte di una potenza di calcolo sempre maggiore e della crescita esponenziale della quantità di dati, l'importanza della scienza dei dati negli investimenti sembra inevitabilmente destinata ad aumentare. Questo significa forse che i team di gestione del portafoglio faranno crescente ricorso all'IA per l'analisi degli schemi ricorrenti?

“Via via che gli analisti acquisiscono familiarità con alcuni di questi strumenti e tecniche e con le loro efficienze, sarà sempre più importante prenderli in considerazione”, osserva Waters. “Ma non è solo una questione di tecniche; è il volume di dati che desta maggiore stupore. Tutti si lasciano prendere dall'entusiasmo per l'apprendimento automatico e l'IA, ma sono la quantità e la qualità dei dati a fare la maggiore differenza.”



Crescita annua della “datasfera” globale



Fonte: Data Age 2025, sponsorizzato da Seagate con dati di IDC Global DataSphere, novembre 2018.

Biografia di James Waters

James Waters è entrato in Columbia Threadneedle Investments nell'ottobre 2012 in qualità di membro del team obbligazionario.

Nel 2018 si è formalmente trasferito nel nuovo team di scienza dei dati in veste di data scientist senior.

In precedenza ha lavorato presso Goldman Sachs Asset Management, dapprima nel team tecnologico e successivamente nel gruppo obbligazionario.

Ha conseguito un master in matematica e uno in scienze informatiche, oltre a una laurea in scienze attuariali.



Una prospettiva di business:

PERCHÉ L'IA CREERÀ NUOVE AZIENDE LEADER

L'intelligenza artificiale è destinata a migliorare la produttività economica e a conferire ad alcune aziende importanti vantaggi competitivi. Intervista ad Anand Rao, Global AI Lead di PwC.

IN BREVE

- ▶ L'IA è destinata ad accrescere la produttività economica nei prossimi tre o cinque anni.
- ▶ Le imprese stanno già utilizzando l'IA per ridurre i costi, espandere i ricavi e favorire dinamiche dirompenti.
- ▶ Ciò nonostante, l'IA è ancora nelle fasi iniziali del proprio sviluppo, come accadeva con i personal computer a metà degli anni '80.
- ▶ Le imprese che sfruttano efficacemente l'IA otterranno importanti vantaggi competitivi.





Anand Rao
Global AI Lead di PwC

L'intelligenza artificiale (IA) si sta facendo strada nel mondo degli affari, dando vita agli assistenti virtuali digitali, ottimizzando lo screening delle immagini mediche o permettendo ai chatbot di simulare una conversazione umana. Questi sono solo gli albori di una rivoluzione tecnologica che sta accelerando e che investirà tutti i settori industriali in molte diverse forme. Come l'elettricità, il personal computer o Internet, l'IA è una cosiddetta "tecnologia di uso generale"; ciò significa che ha potenzialmente la capacità di influenzare l'intera economia.

In contrasto con l'intelligenza naturale degli esseri umani e degli animali, l'IA descrive la situazione in cui le macchine imitano l'intelligenza umana. Dai laboratori universitari ai dipartimenti di R&S aziendali, le macchine stanno rapidamente acquisendo abilità cognitive simili a quelle degli umani. Diverse società tecnologiche, finanziarie e mediche hanno rapidamente iniziato a utilizzarle, mentre altri settori cominciano a implementare soluzioni di IA per ridurre

i costi, accrescere i ricavi e sovvertire modelli di business consolidati.

Con il tempo, le imprese pioniere dell'IA otterranno probabilmente vantaggi competitivi così grandi che sarà difficile per le altre tenere il passo. Anand Rao, partner di PwC operante nella sede di Boston e Global AI Lead della società, prevede che un'ondata di adozione di IA produrrà in tempi brevi effetti economici significativi. Constatando che è troppo presto perché l'IA possa migliorare la produttività economica generale, Rao ritiene che i suoi effetti saranno evidenti nei dati economici nell'arco di tre-cinque anni. Il partner di PwC prevede inoltre che alcune imprese costruiranno "fossati economici" difficili da valicare, destabilizzando in questo processo interi settori.

"Gli studi economici rivelano che la tecnologia dell'IA dà luogo a un circolo virtuoso, per effetto del quale alcune imprese acquisiscono un vantaggio attraverso i loro dati o le competenze del loro personale", spiega Rao. "Immaginate di avere moltissimi dati e di sviluppare un algoritmo di apprendimento automatico o di IA superiore a quelli dei concorrenti. Per effetto di una personalizzazione più mirata, i vostri clienti aumentano, i vostri dati migliorano ancora e i vostri profitti crescono. Grazie ai maggiori profitti, assumete persone più competenti. Il vostro sistema di IA migliora ulteriormente, ottenete ancora più dati, conquistate ancora più clienti, e si innesca un circolo virtuoso."

Ricerca di un vantaggio competitivo

La corsa a sfruttare l'IA è ancora in una fase iniziale, paragonabile ai personal computer nei primi anni '80 o a Internet nella seconda metà dello stesso decennio. Eppure, i colossi della tecnologia e dei social media hanno già ottenuto dalle loro attività

“

Immaginate di avere moltissimi dati e di sviluppare un algoritmo di apprendimento automatico o di IA superiore a quelli dei concorrenti. Per effetto di una personalizzazione più mirata, i vostri clienti aumentano, i vostri dati migliorano ancora e i vostri profitti crescono. Grazie ai maggiori profitti, assumete persone più competenti. Il vostro sistema di IA migliora ulteriormente, ottenete ancora più dati, conquistate ancora più clienti, e si innesca un circolo virtuoso. ”



quotidiane enormi quantità di dati che possono utilizzare per sviluppare l'IA attraverso l'apprendimento automatico. Ciò significa creare algoritmi in grado di imparare dai dati o, per dirla in un altro modo, programmi informatici capaci di programmare da soli esaminando le informazioni. I progressi di oggi sono resi possibili da un tipo di apprendimento automatico chiamato "apprendimento approfondito" (deep learning), che utilizza molte reti neurali artificiali stratificate, di fatto un software che imita approssimativamente il funzionamento dei neuroni nel cervello.

I potenti processori per computer "a elevato parallelismo" aiutano oggi le reti neurali dell'IA ad apprendere più velocemente che mai. La disponibilità di enormi quantità di dati aiuta ad addestrare le reti neurali, perché queste ricalibrano continuamente le loro impostazioni, diventando gradualmente più accurate. Ad esempio, attraverso una tecnica chiamata "apprendimento supervisionato" (supervised learning),

si può insegnare a una macchina a riconoscere un cane alimentandola con migliaia, o anche milioni, di immagini etichettate come "cane". Altri modi per addestrare le macchine sono l'"apprendimento con rinforzo" (reinforcement learning), che consiste nell'imparare per tentativi ed errori, e l'"apprendimento non supervisionato" (unsupervised learning), che consiste nell'insegnare alle macchine ad apprendere dai dati provenienti dal loro ambiente. Il primo approccio può essere usato per addestrare auto a guida autonoma nei simulatori, mentre il secondo è ancora in una fase primordiale.

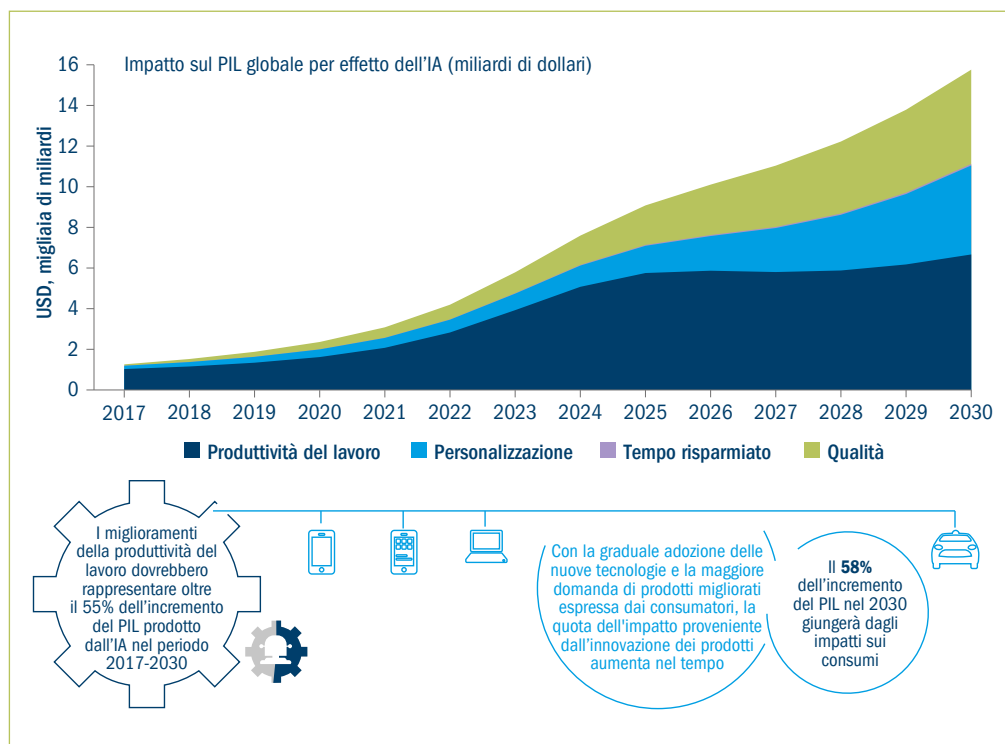
Dove risiede quindi il vantaggio competitivo per le aziende? Secondo Rao, questa domanda ammette una duplice risposta. Per le imprese di tecnologia di consumo e le aziende di social media come Amazon, Google e Facebook, il vantaggio competitivo risiede nei dati. Le società che hanno più dati dispongono di migliori algoritmi di apprendimento

automatico. In altri settori, tuttavia, vi sono meno dati per l'addestramento degli algoritmi. In questi casi, le competenze umane o "capitale cognitivo" diventano altrettanto importanti, poiché tali competenze possono essere combinate con i dati per creare algoritmi di IA.

"Consideriamo la diagnostica medica", spiega Rao. "Grazie alle diagnosi di numerosi esperti, è disponibile un enorme volume di dati di immagini. Prendiamo ora i dati delle immagini e combiniamoli con le competenze delle persone. Questo è un passaggio fondamentale, perché altrimenti non siamo in grado di stabilire cosa è canceroso e cosa no, per cui le competenze umane servono a etichettare i dati o a individuare le informazioni che un sistema dovrebbe imparare. Quindi, le competenze umane, abbinate ai dati specifici di quel particolare campo, possono costruire qualcosa di tangibile. Pertanto, è in quel capitale cognitivo che si troverà il vantaggio competitivo nel prossimo decennio, se non oltre."



In quali aree l'IA produrrà i maggiori guadagni di valore?



Fonte: Analisi PwC, 2019.

Modalità di adozione dell'IA in diversi settori

Le imprese tecnologiche sono all'avanguardia nello sviluppo dell'IA, seguite dalle società dei media. Le prime impiegano l'IA anche per raccogliere dati sul comportamento dei consumatori – sulle loro abitudini di acquisto – che si tratti di beni, servizi o intrattenimento.

La seconda ondata è più ampia e abbraccia servizi finanziari, sanità e vendita al dettaglio. Le società di servizi finanziari, dagli hedge fund alle banche d'investimento, dalle banche retail alle assicurazioni, stanno utilizzando l'IA in una vasta gamma di applicazioni, dall'analisi degli investimenti all'assistenza ai clienti. Le società sanitarie stanno sviluppando diverse soluzioni basate sull'IA per fornire cure migliori a costi più bassi, mentre i dettaglianti si avvalgono dell'IA per acquisire una migliore comprensione dei loro clienti.

La terza ondata riguarda l'industria pesante, dove il catalizzatore è l'Internet delle cose (IoT). La produzione aerospaziale, il petrolio, il gas e le utility sono tutti settori che impiegano sensori e IoT per collegare vari tipi di apparecchiature. Questi sensori raccolgono enormi quantità di dati, che possono essere interpretati dall'IA, in modo da prevedere quali strutture richiederanno manutenzione e scongiurare così guasti costosi.

Da una prospettiva funzionale, l'IA viene utilizzata in tre aree. La prima di queste è il front end aziendale, in ambiti quali lo sviluppo di strategie, l'analisi della clientela, la customer experience e la distribuzione. La seconda area è costituita da sviluppo dei prodotti, operazioni, pricing e servizio clienti. La terza si estende al back office, tra cui finanze, risorse umane e, nel caso dei servizi finanziari, la funzione di gestione del rischio.



“

Chi non automatizza i propri processi aziendali rischia di diventare irrilevante, perché si ritrova ad avere costi sproporzionati rispetto alla concorrenza. ”

Dall'automazione al sovvertimento

Con la digitalizzazione delle imprese, si genera inevitabilmente una grande mole di dati, che conduce alla standardizzazione e quindi all'automazione. A seguito della digitalizzazione del lavoro di back office, i processi vengono automatizzati e, a un certo punto, ottimizzati con l'ausilio dell'IA. Analogamente, le operazioni e il servizio clienti vengono automatizzati per agevolare il flusso di beni e servizi. Tutto diventa più efficiente e più efficace.

Nel front end aziendale, l'IA sta migliorando la customer experience. Ad esempio, i chatbot semplificano l'interazione tra un'azienda e i suoi clienti, e le tecniche di IA vengono utilizzate per trasformare audio e video in testo.

Tuttavia, secondo Rao, le organizzazioni possono sopravvalutare i benefici dell'IA. Si tende a pensare infatti che riducendo il tempo necessario per eseguire una mansione amministrativa, si può ridurre in misura equivalente il personale. Spesso i dipendenti usano una parte del tempo risparmiato per servire il cliente in altri modi.

Benché sia troppo presto perché i guadagni di efficienza si ripercuotano sui dati relativi alla produttività, Rao prevede che ciò accadrà molto presto. “In determinati settori, la gente si domanda come impiegare alcune di queste tecnologie. Ad esempio, come si può utilizzare l'IA per il ridurre il carico dei call center? Ritengo che ci siano alcune specifiche funzioni di back office – servizio clienti e assistenza – in cui questa tendenza è particolarmente evidente. È in queste aree che si registreranno guadagni di produttività.

“In effetti, chi non automatizza i propri processi aziendali rischia di diventare irrilevante, perché si ritrova ad avere costi sproporzionati rispetto alla concorrenza.”

Per quanto concerne il lato commerciale, l'IA viene utilizzata per assicurare ai clienti una customer experience migliore. Un buon esempio di questo è il modo in cui Amazon e Netflix usano l'IA per personalizzare le esperienze dei clienti attraverso raccomandazioni mirate. Aiutando i clienti a prendere decisioni in questo modo si dovrebbe ottenere una maggiore fidelizzazione.

Tuttavia, vi è un terzo modo, più fondamentale, in cui la tecnologia può dare impulso alle vendite: è la cosiddetta “IA dirompente”, che cerca di rispondere alla domanda: come posso sovvertire il mio settore o un settore limitrofo? Ad esempio, PwC ha usato l'IA per aiutare un'importante casa automobilistica a sviluppare una strategia di car sharing. Questo ha portato alla creazione di un'unità di business multimiliardaria



dedicata al car sharing, ai veicoli elettrici e ai veicoli autonomi.

Un altro esempio è la prospezione di petrolio e gas, dove alcune imprese stanno utilizzando l'IA per interpretare i dati delle indagini sismiche. Le società di esplorazione in possesso della maggiore quantità di dati tratti da indagini sismiche sono le meglio posizionate per sfruttare la tecnologia. Grazie a questi dati possono decidere con maggior precisione dove trivellare.

Applicazione concreta dell'IA

L'intelligenza artificiale è ancora un concetto relativamente nuovo nel mondo dell'impresa. Se si esclude l'impiego che ne fanno le aziende tecnologiche nei social media e nei dispositivi elettronici di consumo come i cellulari e gli assistenti virtuali, c'è un abisso enorme tra ciò che la scienza dell'IA ha reso possibile e gli usi che ne stanno facendo le varie realtà aziendali.

Il rischio non è solo quello che le imprese non tengano il passo con i progressi che l'IA compie nei laboratori accademici. È cruciale che l'IA venga adattata alle esigenze delle imprese. Le società devono dotarsi di dirigenti in grado di comprendere l'IA, di pulire i dati e classificarli e di individuare correttamente i rischi. Gli accademici, dal canto loro, non sono interessati a scrivere articoli sulle metodologie in grado di adattare i vari filoni dell'IA al mondo imprenditoriale.

“Pertanto, da disciplina accademica incentrata sull'affinamento degli algoritmi l'intelligenza artificiale diventa ingegneria del software, con metodologie, processi, controlli e governance specifici”, spiega Rao. “Credo che le imprese si metteranno al passo con l'offerta accademica tracciando, al contempo, una nuova rotta per il futuro.” Rao prevede che nasceranno molte startup dedite a costruire gli strumenti necessari a commercializzare l'IA.

Inoltre, l'IA è solo una parte del più ampio ecosistema di tecnologie aziendali.

Laddove l'IA è chiamata a prendere decisioni, ci sarà bisogno di processi e protocolli per la raccolta, l'organizzazione e la presentazione dei dati e per l'integrazione delle decisioni prese dalle macchine con quelle che continuano ad essere prese dalle persone. Bisognerà inoltre sviluppare l'hardware e il software.

In alcuni settori, l'IA sta già facendo la differenza, soprattutto se si considera che fino a 18 mesi fa era usata pochissimo dalle imprese operanti in settori diversi dalla tecnologia di consumo e dai social media. Come si fa dunque a capire se l'IA sta per sovvertire le dinamiche concorrenziali di un settore, con l'ascesa di startup che sottraggono la leadership ai giganti storici?



“

Il punto è capire il ruolo giocato dalla regolamentazione e dalle dinamiche economiche e politiche. Molti politici e molte nazioni ci stanno già pensando. ”

“Credo che bisogna vedere come viene usata l'IA, sia in termini di ricavi totali che di ricavi netti, e qual è l'impatto sui risultati”, afferma Rao. “Un altro tema riguarda la capacità dell'IA di essere una forza dirompente all'interno di un dato settore, laddove un attore esterno arriva e crea nuovi vantaggi competitivi, un nuovo capitale cognitivo.”

Molte delle aziende che hanno cominciato a costruirsi nuovi vantaggi competitivi potrebbero diventare inattaccabili, avendo accumulato i migliori dati, algoritmi e persone disponibili.

“Se il mercato avrà libero gioco, credo che le cose andranno così”, osserva Rao. “Il punto è capire il ruolo giocato dalla regolamentazione e dalle dinamiche economiche e politiche. Molti politici e molte nazioni ci stanno già pensando. Come proteggo i miei cittadini? Sono circa 30 i paesi che stanno sviluppando strategie di IA nazionali, e abbiamo avuto modo di parlare con molti di essi. La loro priorità è la seguente: se i nostri settori vedono il predominio di società estere

attraverso l'uso dell'IA, quali saranno le ripercussioni per l'economia del nostro paese e per la nostra sicurezza? La domanda principale riguarda l'introduzione o meno di leggi atte a impedire che ciò avvenga. Io credo che vedremo leggi di questo tipo”.

Resta da capire fino a che punto l'IA scardinerà le attuali dinamiche settoriali, ma è probabile che trasformerà l'economia globale e le sorti delle imprese. Al pari delle tecnologie di uso generale che l'hanno preceduta – dall'elettricità ai personal computer fino ad Internet – l'IA si rivelerà uno strumento poderoso per creare imprese all'avanguardia.



Biografia del Dr. Anand S. Rao

Anand S. Rao è un Partner dell'area Consulenza di PwC. È capo dell'unità di intelligenza artificiale globale, pioniere delle analitiche trasversali e co-sponsor dell'AI Centre of Enablement di PwC. Ha al suo attivo più di 33 anni di esperienza nel settore e nel campo della consulenza. In tale veste guida un team di consulenti che lavorano con i massimi dirigenti di alcune delle maggiori organizzazioni mondiali, affiancandole in aree quali le strategie di crescita internazionali, il marketing e le vendite, le strategie di distribuzione e digitali, l'economia comportamentale e la customer experience, le analisi statistiche e computazionali. In qualità di responsabile IA globale, Rao cura i rapporti con le istituzioni accademiche e le startup e si occupa delle attività di ricerca, sviluppo e commercializzazione di IA, big data e tecniche analitiche innovative. Grazie al suo PhD e all'attività di ricerca svolta nell'ambito dell'intelligenza artificiale e alla successiva esperienza maturata nella consulenza direzionale, Rao apporta conoscenze specialistiche e capacità di analisi statistica e computazionale in grado di generare informazioni preziose nell'area della "scienza dei dati".

Prima di entrare nell'area della consulenza direzionale, è stato capo della ricerca presso l'Australian Artificial Intelligence Institute. È stato membro dei consigli di amministrazione di diverse startup e società no profit. I suoi straordinari contributi nel campo della consulenza e della ricerca nell'ambito dell'intelligenza artificiale gli sono valsi numerosi riconoscimenti. Nel 2007 è stato insignito del premio "Most Influential Paper Award for the Decade" dalla

Autonomous Agents & Multi-Agent Systems per il suo contributo alla Belief-Desire-Intention Architecture. Nel 1997 ha ricevuto l'"MBA Award of Distinction" dalla Melbourne Business School e nel 1985 ha vinto l'University Postgraduate Research Award della University of Sydney. Ha inoltre ricevuto il "Distinguished Alumnus Award" dal Birla Institute of Technology and Science di Pilani, India. È stato inserito nell'elenco dei 50 professionisti più influenti nel campo dei dati e delle analitiche stilato da Corinium per gli Stati Uniti e il Canada e in quello dei 50 professionisti più importanti pubblicato da InsureTech. Una sua recente pubblicazione, "A Strategist's Guide to Artificial Intelligence", ha vinto il National Gold Award di ASBPE per il miglior articolo tecnico del 2017 e il premio editoriale FOLIO.

Ha co-curato quattro libri e pubblicato più di 50 articoli in riviste scientifiche e conferenze. Interviene spesso in convegni accademici e di categoria su temi quali l'intelligenza artificiale, l'economia comportamentale, le auto a guida autonoma, l'analisi dei dati e la tecnologia.



Una prospettiva accademica:

IL BALZO IN AVANTI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE: UN POTENZIALE ENORME, MA CON OVVI LIMITI

I progressi nella potenza di calcolo e nella disponibilità di dati hanno accelerato l'evoluzione dell'IA al punto da averla fatta entrare a pieno titolo nella nostra vita quotidiana. Eppure, sviluppare sistemi dotati di una capacità di comprensione profonda resta un traguardo ancora lontano. Intervista al Professor David Barber, Direttore dell'UCL Centre for Artificial Intelligence e membro del Turing Institute.

IN BREVE

- ▶ L'IA risente della scarsa nitidezza dei confini: le macchine devono essere in grado di imitare le modalità di lavoro degli esseri umani, non limitarsi ad analizzare ampi set di dati.
- ▶ L'effetto combinato della potenza di calcolo e della disponibilità di dati ha aperto una fase caratterizzata dallo sviluppo accelerato dell'apprendimento automatico (machine learning), un'importante branca dell'IA incentrata sui dati.
- ▶ L'IA funziona meglio quando svolge compiti circoscritti e ben definiti in presenza di grandi quantitativi di dati per addestrare efficacemente gli algoritmi.
- ▶ Benché la prospettiva di un'"intelligenza artificiale generale" rimanga distante, le applicazioni concrete dell'IA acquisteranno una straordinaria rilevanza economica.





Professor David Barber

Direttore dell'UCL Centre for Artificial Intelligence

Nella nostra vita quotidiana dedichiamo sempre più tempo all'interazione con tecnologie che replicano abilità. I progressi dell'intelligenza artificiale hanno portato allo sviluppo dei software di riconoscimento vocale che ci permettono di dare istruzioni a Siri ed Alexa. Hanno creato sofisticate funzioni di previsione del testo per i programmi di posta elettronica, chatbot per l'assistenza clienti online e i sistemi telefonici attualmente in uso nei call center, tutti dipendenti dall'elaborazione del linguaggio naturale. Gli strumenti di traduzione e gli assistenti digitali che convertono le parole in testo funzionano allo stesso modo. I software di riconoscimento delle immagini, utilizzati nei sistemi di riconoscimento facciale o delle targhe e nei veicoli autonomi, sono altri esempi di utilizzi quotidiani dell'intelligenza artificiale.

Anche le innovazioni della robotica, un campo strettamente correlato che offre potenzialità entusiasmanti in aree come le auto senza pilota, l'automazione dei magazzini e l'assistenza ad anziani e disabili, sono legate a doppio filo ai progressi dell'IA. Tutte queste macchine usano l'IA per replicare la capacità degli esseri umani di interpretare e interagire con l'ambiente fisico, e si avvalgono degli apporti delle neuroscienze sul funzionamento degli esseri umani.

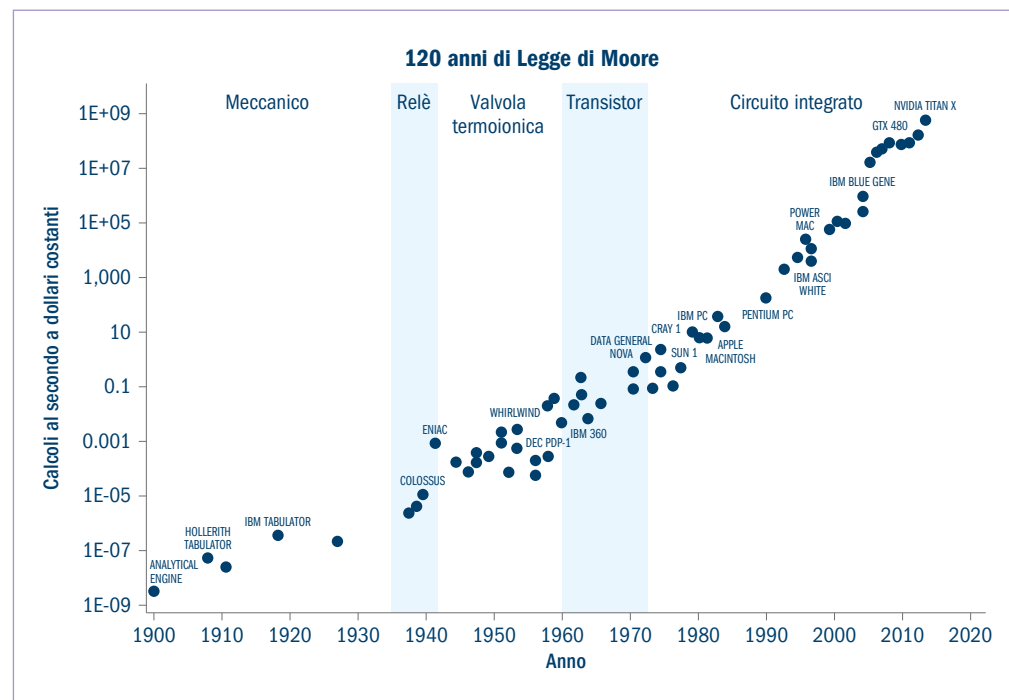
L'affermarsi dell'IA come elemento sempre più pervasivo della vita moderna indica che siamo vicini a una trasformazione che modificherà profondamente il modo in cui le persone vivono e lavorano. Tuttavia, per interpretare e affrontare gli effetti che l'IA avrà sulla società e sulle aziende, dobbiamo capire in che modo e perché in questi ultimi anni il settore sembra aver compiuto un balzo in avanti così audace, nonché comprenderne i limiti attuali oltre al suo indubbio potenziale.

Perché parliamo proprio ora di intelligenza artificiale?

David Barber, Professore di Machine Learning presso la UCL e Direttore dell'UCL Centre for Artificial Intelligence, spiega che i primi tentativi di ricreare abilità simili a quelle umane nei sistemi costruiti dall'uomo risalgono a diversi secoli fa. Barber è membro del Turing Institute, che riconosce il ruolo pionieristico svolto da Alan Turing, scomparso nel 1954, nello sviluppo della disciplina. Turing e il matematico ed economista David Champernowne, suo collega, inventarono il loro rivoluzionario software scacchistico, Turochamp, nel 1948 mentre svolgevano ricerche sull'IA. Ma l'algoritmo che stava alla base di Turochamp era troppo complesso per essere eseguito sui computer dell'epoca, e Turing poté eseguirlo solo manualmente annotando i calcoli su carta.



L'inarrestabile crescita del potere di calcolo



Fonte: AI 2018. <https://www.britannica.com/technology/Moores-law>.

Le informazioni e le opinioni fornite da terze parti sono state ottenute da fonti ritenute attendibili, ma non si rilascia alcuna garanzia in merito alla loro accuratezza e completezza. Le informazioni non sono pensate per essere utilizzate quale unico fondamento su cui basare le decisioni d'investimento e non vanno interpretate quali consulenze concepite per soddisfare le esigenze dei singoli investitori.

Questo aneddoto consente di fare una considerazione importante. Le basi usate da molti degli odierni algoritmi non sono nuove. Ciò che ha sbloccato il loro potenziale, e dunque il potenziale dell'IA, è l'abbondanza di potere di calcolo diventata disponibile negli ultimi anni grazie all'aumento della velocità di elaborazione. Utilizzando i computer odierni con un'unica GPU NVIDIA ci vuole all'incirca una settimana per addestrare un sistema avanzato di riconoscimento delle immagini. Per eseguire lo stesso numero di calcoli utilizzando le migliori postazioni di lavoro disponibili nei primi anni Novanta ci sarebbero volute diverse centinaia di migliaia di anni. Gli incrementi della velocità di calcolo nel corso di più decenni hanno portato alla capacità hardware che permette all'intelligenza artificiale di operare in tempo reale.

Il secondo fattore fondamentale per l'affermazione dell'IA è stata la maggiore disponibilità di dati. La quantità di dati digitali creati e archiviati è andata velocemente moltiplicandosi negli ultimi

anni, consentendo di creare set di dati sufficientemente grandi da addestrare gli algoritmi e ottenere elevati livelli di accuratezza e competenza – si pensi ad esempio alle immagini utilizzate per insegnare a riconoscere gli oggetti.

L'apprendimento automatico emerge come approccio dominante

Presi nel loro insieme, questi due fattori – potenza di calcolo e disponibilità di dati – hanno aperto un periodo caratterizzato dallo sviluppo accelerato dell'apprendimento automatico (machine learning, ML), un'importante branca dell'intelligenza artificiale incentrata sui dati. Di conseguenza, negli ultimi 15 anni l'ML è diventato il paradigma dominante nel campo dell'intelligenza artificiale ed è alla base dei progressi che hanno reso possibili le applicazioni oggi più utilizzate.



In ambito ML, una delle principali aree di sviluppo avviata decenni fa è quella delle reti neurali: sistemi ispirati alla struttura del cervello umano. Dopo essere state accantonate per anni, le reti neurali sono tornate ad essere un filone di ricerca prioritario dell'ML nel 2006, quando un piccolo gruppo di ricercatori ha dimostrato che potendo avvalersi di una potenza di calcolo sufficiente, la tecnica offriva notevoli miglioramenti nei risultati ottenuti.¹ Negli anni successivi sono stati compiuti nuovi e rapidi progressi. In breve tempo, i ricercatori sono riusciti ad adattare le unità di elaborazione grafica (GPU) sviluppate per i videogiochi accelerando di 100 volte il processo di addestramento degli algoritmi di ML.

Armato di strumenti tecnologici in rapido miglioramento, nel 2012 un gruppo di ricerca capitanato da Geoffrey Hinton ha rivoluzionato l'area del riconoscimento delle immagini utilizzando l'apprendimento automatico ed è stato immediatamente rilevato

da Google. Il team di Hinton ha quindi creato rapidamente un sistema di riconoscimento vocale molto più avanzato di quelli precedenti. L'ML e le sue varianti, tra cui il deep learning, sono diventati i filoni prevalenti nell'ambito dell'IA.

Deep Blue, AlphaGo e i limiti dei giochi

I momenti topici dell'IA vengono fatti coincidere con eventi quali la vittoria del computer Deep Blue di IBM sul campione mondiale di scacchi Gary Kasparov nel 1997 e la vittoria di AlphaGo di Deepmind (di proprietà di Google) sui campioni coreani di Go Lee Se-dol nel 2016 e Ke Jie nel 2017. Il fascino di questi eventi altamente simbolici sta chiaramente nell'idea che le macchine possano superare l'intelligenza umana. Ma quanto significativi sono in realtà?

Il Professor Barber osserva: “Come sono soliti dire i ricercatori ML, abbiamo costruito una macchina in grado di battere il miglior giocatore di scacchi al mondo nel 1997, ma non abbiamo ancora un robot in grado di afferrare e muovere con fluidità e fermezza una pedina.” Questi traguardi eclatanti attirano l'attenzione, ma in un'ottica puramente di ricerca si sono rivelati molto meno significativi di quanto molti pensino, spiega Barber. “In ultima istanza, ciò che conta non è la capacità di concepire sistemi in grado di giocare a scacchi o a Go, ma l'offerta di sistemi che abbiano un'utilità nella nostra vita quotidiana. Il resto è perlopiù intrattenimento.”

La vera sfida per l'IA, sostiene Barber, è andare oltre il mondo chiuso e basato su regole dei giochi e riuscire ad affiancare gli esseri umani nella cornice molto più complicata delle nostre vite quotidiane.

“

In ultima istanza, ciò che conta non è la capacità di concepire sistemi in grado di giocare a scacchi o a Go, ma l'offerta di sistemi che abbiano un'utilità nella nostra vita quotidiana. Il resto è perlopiù intrattenimento ”

¹ Uno dei traguardi principali è riportato qui <https://science.sciencemag.org/content/313/5786/504> dimostrando come le reti neurali superino di larga misura i metodi tradizionali di compressione delle immagini.



“

Il riconoscimento vocale è un buon esempio di un'area in cui possiamo contare su prestazioni alquanto soddisfacenti. Ma è ancora molto superficiale, in quanto la macchina non capisce a livello profondo cosa stiamo realmente dicendo ”

Le aree in cui l'IA funziona meglio

Benché ai fini della ricerca la rilevanza di sistemi IA in grado di battere i campioni di scacchi o di Go sia probabilmente sopravvalutata, sotto un certo aspetto questi successi potrebbero avere ricadute più ampie. Giochi come Go o gli scacchi sono problemi estremamente complessi e basati su regole per i quali esistono immense quantità di dati di gioco da cui gli algoritmi ML possono imparare. AlphaZero, una versione più nuova di AlphaGo, ha imparato da sola e meglio dei suoi predecessori a giocare a Go, a scacchi e a shogi, semplicemente applicando le regole di gioco fornitele, senza più bisogno dei dati provenienti dalle partite giocate e concluse da esseri umani.

Non è una coincidenza che gli ambiti concreti in cui i sistemi IA basati sull'apprendimento automatico sono stati applicati con maggior successo tendono ad essere quelli che condividono alcune caratteristiche con il mondo dei giochi.

Il compito richiesto all'intelligenza artificiale è circoscritto e ben definito, e sono disponibili grandi quantitativi di dati per addestrare efficacemente gli algoritmi. Applicazioni come il riconoscimento facciale e delle targhe, la capacità della macchina di riconoscere e decodificare i fonemi che costituiscono il linguaggio umano o ancora le caratteristiche visive che definiscono gli oggetti di uso quotidiano mostrano tutte, in misura variabile, la stessa combinazione di caratteristiche.

Tuttavia, in aree quali il riconoscimento degli oggetti da parte dei veicoli autonomi, che devono operare con livelli estremamente elevati di precisione per soddisfare i criteri di sicurezza, le prestazioni dei sistemi ML sono ancora inferiori agli standard richiesti. Il compito di interpretare correttamente ogni singolo oggetto incontrato dal sistema nei nostri ambienti quotidiani altamente complessi non è né circoscritto né ben definito. Di conseguenza, anche i sistemi più

avanzati di riconoscimento delle immagini si rivelano inadeguati [come discusso nell'intervista successiva con Ali Shafit].

Un chatbot può gestire efficacemente semplici richieste bancarie o assicurative, perché l'insieme dei compiti che deve eseguire è limitato dalla natura stessa della conversazione e i dati di cui ha bisogno sono prontamente reperibili dal cliente o dagli archivi della banca.

Tuttavia, se il cliente di una banca si sentisse solo e chiamasse il call center per parlare con qualcuno, solo un operatore umano qualificato ed empatico sarebbe in grado di soddisfare la sua esigenza. Il chatbot odierno non avrebbe alcuna speranza: il compito va ben oltre le loro possibilità. La cosa migliore che potrebbero fare è passare la telefonata a una persona in carne ed ossa.



Le scalate che verranno

“Il riconoscimento vocale è un buon esempio di un’area in cui possiamo già contare su prestazioni alquanto soddisfacenti”, afferma il Professor Barber. “Ma è ancora molto superficiale, in quanto la macchina non capisce a livello profondo cosa stiamo realmente dicendo. Anche le traduzioni sembrano funzionare alquanto bene. Oggi possiamo ottenere traduzioni automatiche discrete da una lingua all’altra, soprattutto per lingue abbastanza vicine fra loro. Ma la macchina capisce davvero cosa stiamo dicendo?”

“Non c’è nulla di sbagliato nel punto a cui siamo arrivati. I progressi che abbiamo compiuto sono straordinari, ma la strada è ancora molto lunga e il traguardo lontano. Non sappiamo ancora come passare a sistemi molto più abili nell’apprendimento profondo. È un salto in avanti di cui i colossi tecnologici sono perfettamente consapevoli e in cui stanno investendo moltissimo, perché se riusciranno nell’impresa, l’utilità

di funzioni come gli assistenti digitali aumenterà in maniera esponenziale.” Ma le sfide non si limitano all’incapacità dell’IA di comprendere il contesto, l’intuito o il non detto. L’elevato fabbisogno di dati che contraddistingue i sistemi basati sull’apprendimento automatico limita per forza di cose gli ambiti in cui possono essere utilizzati in maniera efficace. Negli ambienti in cui i dati scarseggiano, questi sistemi arrancano. È questo uno dei maggiori problemi del cosiddetto “apprendimento per rinforzo”, in cui i sistemi basati sull’IA apprendono dal loro ambiente invece di macinare enormi volumi di dati per imparare ad associare le decisioni con le loro conseguenze di lungo termine. Un sistema realizzato dall’uomo in grado di imparare dagli stimoli ambientali come fanno gli esseri umani dovrebbe fare affidamento su una minore quantità di informazioni rispetto agli attuali sistemi di IA. Compiere il salto in avanti verso uno stile di apprendimento più efficiente in termini di fabbisogno di dati è attualmente l’obiettivo prioritario della ricerca.

“Chi si occupa di apprendimento automatico è intellettualmente affascinato dall’idea dell’apprendimento per rinforzo perché è in un certo senso la “madre di tutti i problemi” dell’IA: come addestrare i sistemi fornendo loro pochissimi feedback sul successo o fallimento finale di una decisione attuale”, spiega il Professor Barber.

Il futuro dell’intelligenza artificiale

Benché la prospettiva di un’“intelligenza artificiale generale” rimanga distante, secondo il Professor Barber le applicazioni concrete dell’IA – ad esempio nei veicoli totalmente autonomi – acquisteranno una straordinaria rilevanza economica. Parimenti, lo sviluppo di robot in grado di imballare perfettamente le merci in uscita dai magazzini, che sono ancora ambienti ad elevata intensità di manodopera, avrà un grandissimo impatto.

“

I progressi che abbiamo compiuto sono straordinari, ma la strada è ancora lunga e il traguardo lontano. Non sappiamo ancora come passare a sistemi molto più abili nell’apprendimento profondo. È un salto in avanti di cui i colossi tecnologici sono perfettamente consapevoli e in cui stanno investendo moltissimo, perché se riusciranno nell’impresa, l’utilità di funzioni come gli assistenti digitali aumenterà in maniera esponenziale. ”



I sostenitori dell'intelligenza artificiale sostengono che l'applicazione diffusa della robotica e dell'IA nel mondo degli affari libererà gli esseri umani da molte mansioni noiose, ripetitive e fisicamente impegnative che continuiamo a svolgere semplicemente perché il lavoro umano rimane più economico di quello dei robot. "A partire dalla Rivoluzione industriale, ma anche prima, abbiamo utilizzato gli esseri umani come fossero macchine", sostiene il Professor Barber. "Tenere una persona dietro il volante di un camion otto ore al giorno per 30-40 anni è fare buon uso dell'umanità? Gli esseri umani possono fare molto meglio. Abbiamo capacità straordinarie, come empatia, compassione, creatività. Esattamente le aree in cui le macchine sono pessime, e probabilmente continueranno ad esserlo per molto tempo. L'idea di liberare gli esseri umani per consentire loro di fare tutto ciò in cui eccellono mi appassiona. In questo senso, l'intelligenza artificiale è un ambito di ricerca molto positivo."

Secondo Barber la transizione vedrà gli esseri umani, affiancati in misura crescente da macchine basate sull'intelligenza artificiale, svolgere i compiti che richiedono maggiore esperienza e abilità, mentre gli elementi più ordinari e ripetitivi verranno lasciati alle macchine.

Nelle aree in cui prevale ancora l'elaborazione manuale di mansioni standardizzate, come le operazioni di back-office delle grandi banche e istituzioni finanziarie, è evidente la possibilità che nel tempo decine di migliaia di ruoli umani vengano sostituiti dall'automazione robotica dei processi, in una sorta di replica dell'automazione industriale che ha contraddistinto il XX secolo.

È comprensibile che la prospettiva di una trasformazione degli ambienti di lavoro indotta dall'intelligenza artificiale susciti dei timori, spiega Barber. "Non sono sicuro che il termine "rivoluzione" sia quello giusto. Quando si parla di queste

cose si tende sempre a esagerare. Credo che sarà un processo evolutivo e che gli esseri umani daranno sempre prova di una straordinaria resilienza nel dare significato al proprio lavoro e alle proprie vite, nonostante le trasformazioni che si susseguiranno nella società. Barber mette in guardia dal diventare "eccessivamente timorosi" circa il numero degli attuali lavori che potranno essere sostituiti dall'intelligenza artificiale e dalla robotica.

Tuttavia, queste problematiche non scompariranno. Le domande chiave per investitori, aziende e dipendenti non verteranno tanto sui potenziali effetti dell'intelligenza artificiale e della robotica sull'attività economica, che nel tempo si riveleranno profondi, quanto sulla lungimiranza e la velocità con cui governi e autorità di regolamentazione sceglieranno di rispondere agli interrogativi cruciali che l'intelligenza artificiale pone alle nostre società.



Che cos'è la “vera intelligenza artificiale”?

Data la crescente attenzione rivolta in anni recenti a questa branca dell'informatica, termini quali intelligenza artificiale e apprendimento automatico sono stati sbandierati in maniera alquanto liberale. Spesso l'IA viene applicata a progetti che i puristi non considerano appartenenti all'intelligenza artificiale, benché utilizzino in parte gli stessi strumenti, come l'analisi statistica di vastissimi set di dati. Visto il clamore che le potenzialità dell'intelligenza artificiale suscitano presso imprese, governi e pubblico in generale, i tentativi di monetizzare questa onda crescente di interesse ed entusiasmo sono tutt'altro che sorprendenti. Di fatto, alcuni sostengono che il trading algoritmico non costituisce la “vera intelligenza artificiale”, ma si tratta semplicemente di analisi di dati su vastissima scala.

Nella comunità accademica c'è una maggiore unanimità su cosa sia la “vera IA”, spiega Barber. “Per me l'intelligenza artificiale è la capacità di replicare la percezione e il ragionamento umani e le nostre capacità di interagire tra di noi e con il mondo fisico.”

L'assenza di confini ben definiti è un problema? Il Professor Barber sostiene che per gli accademici è importante chiarire il campo di applicazione della disciplina, anche per consentire ai finanziatori di capire a cosa servono i loro soldi. Oltre a questo aspetto ci sono tuttavia questioni più fondamentali: “Ciò che conta di più [delle definizioni rigide] è compiere progressi nella realizzazione di sistemi di utilità pratica per l'umanità, cose che le persone trovino interessanti e in grado di cambiare in meglio le nostre vite.”

Biografia del Professor David Barber

David Barber è Direttore dell'UCL Centre for Artificial Intelligence, che si prefigge di sviluppare le tecniche IA di prossima generazione.

I suoi interessi di ricerca sono molto ampi e riguardano l'applicazione di modelli e ragionamenti probabilistici.

È inoltre Chief Scientific Officer di re:infer, una startup attiva nel campo dell'elaborazione del linguaggio naturale che “trasforma le comunicazioni non strutturate in dati strutturati per promuovere l'azione.”

Si è laureato in Matematica presso la University of Cambridge e ha conseguito un PhD in Fisica teorica (Meccanica statistica) presso la University of Edinburgh.



Una prospettiva accademica: Analisi di un caso

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE ALIMENTA LA DIFFUSIONE DELLA ROBOTICA INTELLIGENTE - E NE DEFINISCE I LIMITI

La robotica porta l'intelligenza artificiale nel mondo fisico, sviluppando soluzioni tra cui i veicoli autonomi, i carebot, i robot chirurgici e i cobot. Intervista al Dr. Ali Shafiti, Senior Research Associate in Robotica e Intelligenza artificiale presso il Brain & Behaviour Lab dell'Imperial College di Londra.

IN BREVE

- ▶ La robotica traspone le capacità di elaborazione dati e decisionali dei software nel mondo fisico.
- ▶ I veicoli autonomi sono robot e rappresentano indubbiamente il campo della ricerca robotica economicamente più rilevante.
- ▶ I “care robot” o “carebot” e i robot chirurgici sono altre aree chiave di sviluppo.
- ▶ Il “co-learning”, o apprendimento collaborativo, potrebbe condurre a robot in grado di apprendere maggiori informazioni sul contesto in cui operano avvicinandosi di più all'intelligenza umana.





Dr. Ali Shafti

Senior Research Associate in Robotica e
Intelligenza artificiale presso il Brain & Behaviour
Lab dell'Imperial College di Londra

La robotica combina principalmente gli apporti dell'informatica, dell'ingegneria meccanica ed elettronica e delle neuroscienze. Punta a produrre "macchine intelligenti" capaci di replicare l'abilità umana di percepire l'ambiente circostante, interpretare e prendere decisioni in base a questi stimoli in tempo reale, e quindi tradurre le decisioni in azioni.

Dalla prospettiva dell'intelligenza artificiale, la robotica traspone le capacità di elaborazione dati e decisionali dei software nel mondo fisico. Nella robotica, come in altre aree in cui viene applicata l'intelligenza artificiale, le forme prevalenti di IA si basano sulle tecniche incentrate sui dati dell'apprendimento automatico (o machine learning), che hanno vissuto un periodo di forte sviluppo negli ultimi 15 anni, come discusso nella nostra intervista con il Professor David Barber.

"È la capacità di rispondere nel mondo fisico spostando o facendo succedere qualcosa che è importante. È questo che fa di una macchina un robot," spiega il Dr. Ali Shafti, Senior Research Associate in Robotica e Intelligenza artificiale presso il Brain & Behaviour Lab dell'Imperial College di Londra. "Fino ad allora, si potrà parlare solo di computer o smartphone." Secondo questa definizione, i veicoli autonomi sono robot e rappresentano indubbiamente il campo della ricerca robotica economicamente più rilevante. Tuttavia, le sfide insite nello sviluppo di un'intelligenza artificiale sufficientemente potente da consentire ai robot di operare di fianco agli esseri umani negli ambienti altamente complessi abitati dall'uomo sono notevoli. Il sogno di avere vetture in grado di autoguidarsi nell'ora di punta per portarci a casa è più lontano di quanto siano disposti ad ammettere alcuni dei suoi propagatori.

I veicoli autonomi testano i limiti dell'IA

I recenti e rapidi progressi dell'apprendimento automatico hanno alimentato un'enorme attenzione e cospicui investimenti nei veicoli autonomi, un'area su cui stanno puntando con determinazione sia le case automobilistiche sia i colossi tecnologici mondiali. Tuttavia, produrre vetture totalmente autonome è una delle più grandi sfide per chi fa ricerca nell'area della robotica, soprattutto a causa delle difficoltà nello sviluppo dell'intelligenza artificiale necessaria a controllarle.

Il Dr. Shafti ritiene che nei prossimi dieci anni l'area dei veicoli autonomi compirà importanti progressi ma ammette che per vedere robot capaci di guidare in maniera autonoma in condizioni di traffico normali e senza piloti di sicurezza umani a bordo bisognerà aspettare ancora decenni. Il principale problema, spiega, è che l'apprendimento profondo, ossia quella sottocategoria del machine learning che domina i sistemi di riconoscimento visivo utilizzati nelle vetture autonome, sta

“

È la capacità di rispondere nel mondo fisico spostando o facendo succedere qualcosa che è importante. È questo che rende una macchina un robot. Fino ad allora, si potrà parlare solo di computer o smartphone. ”



“

Alcuni dei maggiori successi dell'apprendimento profondo sono stati conseguiti nella visione artificiale, soprattutto nel riconoscimento e nella classificazione in tempo reale degli oggetti, un modulo imprescindibile per molti sistemi autonomi. Ma questi sistemi possono commettere errori e sono facili da ingannare. ”

raggiungendo i suoi limiti. A complicare le cose è il fatto che si guida perlopiù in ambienti estremamente complessi, densamente popolati e non concepiti sin dall'inizio con l'idea di fare spazio alle auto.

“L'apprendimento profondo ci ha portati molto lontano, ma i progressi stanno rallentando. La curva dell'innovazione si sta appiattendendo. Alcuni dei maggiori successi dell'apprendimento profondo sono stati conseguiti nella visione artificiale, soprattutto nel riconoscimento e nella classificazione in tempo reale degli oggetti, un modulo imprescindibile per molti sistemi autonomi – tra cui le macchine senza pilota. Ma questi sistemi possono commettere errori e sono facili da ingannare.

“Su questo punto si fa spesso un esempio: se attacchiamo dei piccoli adesivi o facciamo un'incisione su un segnale di stop, verrà scambiato per altri segnali come ad esempio i limiti di velocità.

A noi umani non potrebbe succedere, perché siamo in grado di comprendere il contesto. Il sistema no: per lui contano solo i pixel. Non è intelligente al di là del compito molto specifico che gli viene chiesto, pertanto se vede un segnale lievemente alterato è facilmente indotto a concludere che non si tratti di uno stop.

“Avere una vettura autonoma che opera nello stesso ambiente di una vettura non autonoma è una faccenda molto complicata. Se ne parla molto, ma non ci sono esempi reali di auto autonome che guidano liberamente senza un pilota di sicurezza in un ambiente misto. A mio avviso, questo basta a dimostrare che siamo ancora molto indietro.”

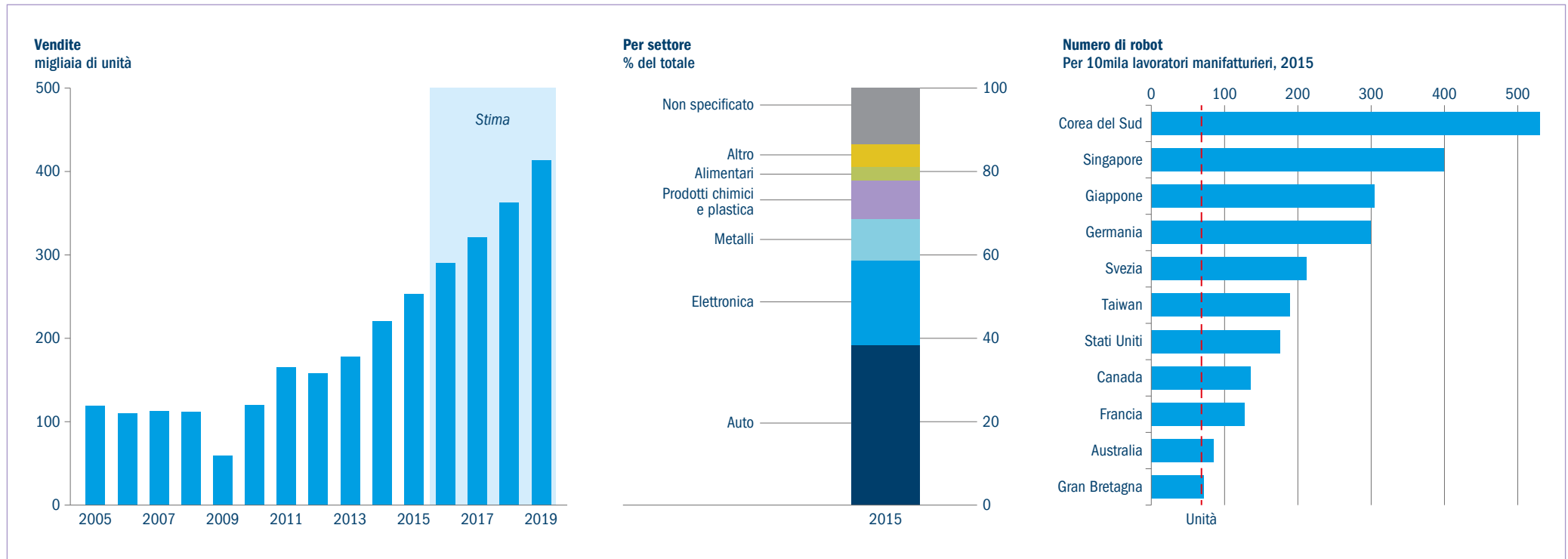
Probabilmente, in una fase intermedia di sviluppo verranno destinate specifiche corsie o zone urbane alle auto autonome per evitare il problema di avere un ambiente misto in cui a guidare sono sia i robot che gli esseri umani, spiega Shafti. Nel lungo termine, tuttavia, egli ritiene che il passaggio alle auto autonome ridurrà in

maniera significativa il numero di incidenti e morti sulle strade e creerà importanti vantaggi consentendo a queste vetture di comunicare tra di loro. Ciò consentirà di avere una gestione ottimale del traffico, in quanto tutti i veicoli saranno connessi ad una rete e in costante comunicazione tra loro, con la possibilità di aumentare la densità di vetture senza sacrificare l'efficienza e la velocità.

“Immaginiamo di arrivare a un parcheggio multipiano, uscire dalla nostra auto e lasciare che si parcheggi da sola. Risparmieremmo un sacco di tempo e ne guadagneremmo in efficienza. La distanza tra le auto in sosta potrà ridursi perché quando richiameremo la nostra vettura le altre le faranno automaticamente largo per lasciarla passare.”



La robotica in azione: robot industriali a livello mondiale



Fonte: International Federation of Robotics.

Le informazioni e le opinioni fornite da terze parti sono state ottenute da fonti ritenute attendibili, ma non si rilascia alcuna garanzia in merito alla loro accuratezza e completezza. Le informazioni non sono pensate per essere utilizzate quale unico fondamento su cui basare le decisioni d'investimento e non vanno interpretate quali consulenze concepite per soddisfare le esigenze dei singoli investitori.



“

C'è una spinta accelerata allo sviluppo di robot sociali intelligenti, e credo che nel prossimo decennio cominceremo a vedere molti di questi robot convivere con le persone anziane. ”

Le altre aree di sviluppo chiave della robotica

I robot vengono utilizzati nell'industria da decenni, ma solo recentemente hanno cominciato a farsi strada in altri contesti del mondo reale. Tra questi spiccano due grandi aree di sviluppo.

Robot sociali e di assistenza

Il Dr. Shafti ritiene che presto i robot progettati per interagire e monitorare le persone sole o affette da patologie come la demenza senile cominceranno a diffondersi. Si tratta di una delle poche aree della robotica in cui sarà importante creare robot antropomorfi a tutto corpo, che non è – come qualcuno pensa erroneamente – l'obiettivo centrale di tutti i ricercatori nel campo della robotica.

La capacità di utilizzare l'elaborazione del linguaggio naturale per consentire ad esseri umani e robot di comunicare è fondamentale per quest'area della robotica, e i recenti progressi hanno reso molto più imminente l'uso diffuso dei robot sociali, afferma Shafti. “C'è una spinta accelerata allo sviluppo di robot sociali intelligenti, e credo che nel prossimo decennio le persone sole, con problemi sociali o con patologie come la demenza senile cominceranno ad avere questi sistemi robotici nelle loro case.” Oltre ad essere di compagnia, questi sistemi potranno monitorare i comportamenti umani e aiutare le persone con abilità cognitive compromesse, ad esempio ricordando loro di assumere i farmaci salvavita.

Robot chirurgici

Nella chirurgia laparoscopica va consolidandosi l'uso dei robot. Il produttore leader negli Stati Uniti è Intuitive, le cui macchine Da Vinci sono le più all'avanguardia sul mercato.

Questi sistemi “master-slave” consentono a un chirurgo seduto davanti a un terminale di compiere movimenti estremamente precisi, traducendo un movimento della mano di diversi centimetri in un movimento molto più piccolo dello strumento chirurgico all'interno del paziente. Inoltre, prevedono funzioni multi-strumento permettendo al chirurgo di operare attraverso una singola incisione invece delle tre richieste dalla chirurgia manuale.

Il Dr. Shafti spiega che la ricerca nel campo della visione artificiale dei robot chirurgici si sta concentrando su aree quali la visione in 3D e il riconoscimento automatico degli organi e delle



caratteristiche o dei difetti a partire dalle immagini delle videocamere. Ciò consente ai chirurghi di ottenere una visione più realistica dell'interno del paziente rispetto alle immagini a schermo bidimensionali su cui fanno attualmente affidamento. I ricercatori, inoltre, stanno dotando questi sistemi di feedback tattili per consentire ai chirurghi di percepire la durezza o mollezza degli organi e dei tessuti e individuare eventualmente la presenza di tumori.

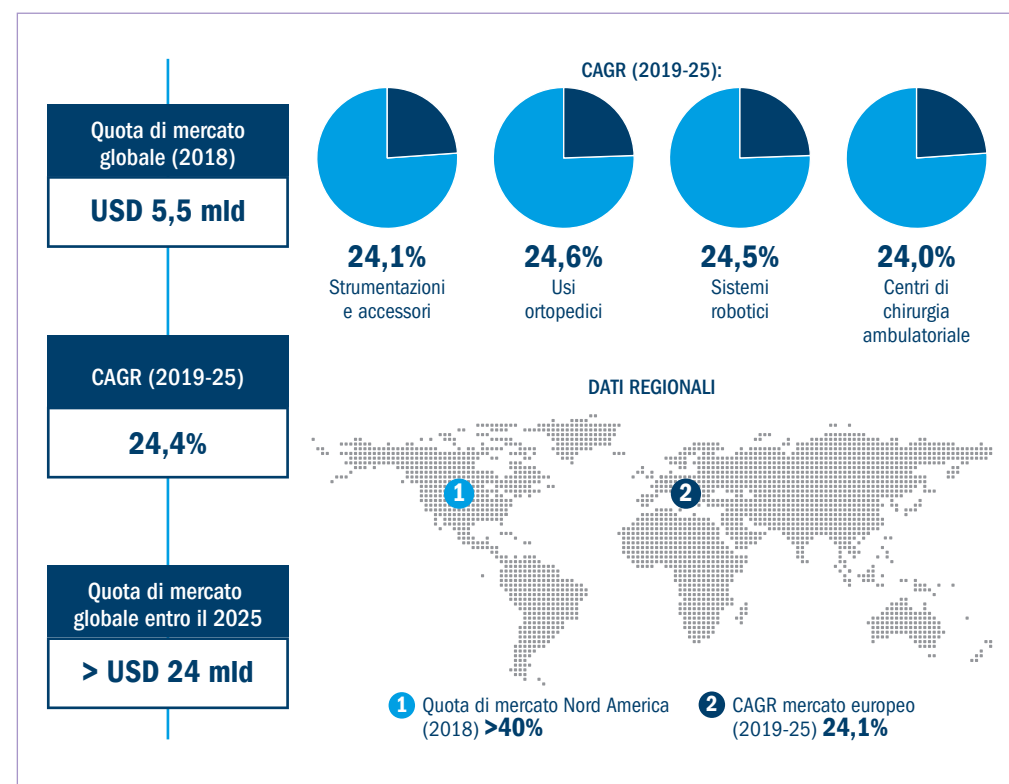
Tuttavia, la principale barriera alla diffusione dei robot chirurgici sarà probabilmente il conservatorismo professionale dei chirurghi più anziani, che hanno operato manualmente per decenni e preferiscono i metodi abituali. In prospettiva, è probabile che i chirurghi verranno addestrati ad operare sia manualmente che utilizzando i robot. A quel punto, l'adozione dei robot chirurgici dovrebbe acquistare slancio.

Collaborazione contro sostituzione

I bracci robotici vengono impiegati nelle fabbriche da molti anni, ma solo nell'ultimo decennio sono diventati abbastanza sicuri da poter uscire dalle aree segregate in cui erano precedentemente stati relegati e operare negli stessi spazi destinati agli esseri umani. A rendere possibile questo sviluppo sono stati i progressi dell'ingegneria percettiva e meccanica nel prevenire le collisioni potenzialmente letali.

Ne è conseguita, in questi ultimi anni, la rapida crescita del tasso di adozione di questi robot collaborativi, o "cobot", all'interno delle industrie. I leader in questo campo sono la danese Universal Robots, Franka Emika (Monaco) e Kuka, una società cinese ma domiciliata anche in Germania. Kuka, già produttore affermato di robot industriali "vecchio stile", è entrato anche nel segmento dei cobot. L'arrivo di robot in grado di lavorare in sicurezza al fianco degli esseri

Il mercato dei robot chirurgici



Fonte: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/surgical-robots-market>. Marzo 2019.



“

Credo che il prossimo traguardo sarà prevedere una maggiore interazione umana. Nei metodi HITL (human in the loop), gli esseri umani non vengono messi da parte e sostituiti da processi totalmente automatizzati. Il sistema funziona autonomamente ma il ciclo prevede il monitoraggio e l'intervento da parte dell'uomo, e ciò consente di ottimizzare il fattore umano. ”

umani costituisce un grosso passo in avanti della tecnologia e schiude nuovi ampi mercati per i produttori di robot in moltissimi contesti industriali.

Anche l'arrivo dei robot collaborativi apre la strada allo sviluppo di una robotica che impieghi i metodi HITL in cui è specializzato il Dr. Shafiti. Il ricercatore sostiene che il paradigma HITL produca risultati migliori, sia per la società civile che per lo sviluppo stesso della robotica.

“L'apprendimento profondo sta raggiungendo i suoi limiti e presto ci sarà bisogno della prossima grande scoperta”, spiega Shafiti. “Credo che il prossimo traguardo sarà prevedere una maggiore interazione umana. Nei metodi HITL (human in the loop), gli esseri umani non vengono messi da parte e sostituiti da processi totalmente automatizzati. Il sistema funziona autonomamente ma il ciclo prevede il monitoraggio e l'intervento da parte dell'uomo o la sua collaborazione in tempo reale, e ciò consente di ottimizzare il fattore umano.

È questo il percorso da seguire per progredire più velocemente e con minori effetti negativi sulle vite umane.”

Secondo Shafiti, la combinazione di intelligenza umana e artificiale aprirà una fase intermedia di sviluppo della robotica, in cui i compiti meno adatti agli esseri umani, ad esempio quelli ripetitivi, il sollevamento di pesi e i movimenti accurati e precisi che sono fisicamente difficilissimi, possono essere eseguiti dai robot, mentre gli esseri umani useranno le proprie conoscenze ed esperienze per dirigere le attività. Questo significa che il bisogno di intelligenza artificiale è complessivamente inferiore e quindi che gli attuali algoritmi intelligenti possono essere già adattati e impiegati per lavorare insieme agli esseri umani e ottimizzare gli ambienti di lavoro, al tempo stesso riducendo il fabbisogno di potenza di calcolo e l'impronta di carbonio ad essa associata. “I modelli di apprendimento profondo integrati non consentono ancora di avere robot in

grado di apprendere e generalizzare le modalità di lavoro nelle fabbriche, inoltre questi robot sarebbero molto pesanti dal punto di vista computazionale perché consumerebbero moltissima potenza di calcolo. Dobbiamo valutare altre strade.” spiega Shafiti.

Questa visione di medio termine del futuro della robotica prevede un processo a due fasi in cui i robot potenziano le capacità degli esseri umani senza sostituirli del tutto e nel tempo imparano da questa collaborazione diventando capaci di eseguire compiti più complessi. Il “co-learning”, o apprendimento collaborativo, è una delle principali aree di interesse per chi fa ricerca nel campo della robotica, in quanto potrebbe condurre a robot in grado di apprendere maggiori informazioni sul contesto in cui operano e nel farlo avvicinarsi sempre più a quella che percepiamo essere l'intelligenza umana.



Biografia del Dr. Shafti

Ali Shafti è Senior Research Associate in Robotica e Intelligenza artificiale presso il Brain & Behaviour Lab del Department of Computing & Department of Bioengineering dell'Imperial College di Londra.

Studia la collaborazione e l'interazione fisica tra esseri umani e robot intelligenti, nota anche come intelligenza artificiale negli organismi ("embodied AI"). Si concentra sui metodi per rendere queste interazioni intuitive e naturali ottenendo una maggiore sinergia e un potenziamento delle capacità su entrambi i fronti, al fine di conseguire un'interazione uomo-robot che sia spiegabile, affidabile e proficua. A tal fine, implementa l'intelligenza artificiale nell'ambito della robotica lasciando all'intelligenza umana un ruolo essenziale nel ciclo di azione e percezione e nell'interazione.

Svolge attività di ricerca sui metodi analitici applicati alla robotica, all'intelligenza delle macchine e al comportamento umano e sui metodi HITP (human in the loop) atti a integrare i risultati ottenuti. Ha applicato i risultati delle sue ricerche in vari ambiti, tra cui i robot collaborativi, i robot assistenti e i veicoli autonomi.

Shafti ha conseguito un PhD in Robotica presso il King's College di Londra, specializzandosi sull'interazione fisica uomo-robot nei modelli HITP.



Per maggiori informazioni, visitare
columbiathreadneedle.it



Avvertenze: Esclusivamente ad uso di Investitori professionali e/o qualificati (non utilizzare o trasmettere a clienti retail). Il presente documento ha fini pubblicitari. Questo documento viene distribuito unicamente a scopo informativo e non deve essere considerato rappresentativo di un particolare investimento. Non costituisce un'offerta o una sollecitazione all'acquisto o alla vendita di qualsivoglia titolo o altro strumento finanziario, né alla fornitura di servizi o consulenza in materia di investimenti. **Investire comporta dei rischi, tra cui il rischio di perdita del capitale. Il capitale è a rischio.** Il rischio di mercato può riguardare un singolo emittente, settore dell'economia, industria ovvero il mercato nel suo complesso. Il valore degli investimenti non è garantito e di conseguenza gli investitori potrebbero non recuperare l'importo originariamente investito. **Gli investimenti internazionali** comportano alcuni rischi e una certa volatilità in ragione della potenziale instabilità politica, economica o valutaria e di principi contabili e finanziari differenti. **I titoli nominati nel presente documento sono forniti a scopo illustrativo, sono soggetti a variazioni e non vanno interpretati come una raccomandazione di acquisto o di vendita. I titoli esaminati potrebbero rivelarsi o meno redditizi.** Le opinioni espresse sono valide alla data indicata, possono cambiare al mutare del contesto di mercato o di altre condizioni e possono differire da altre opinioni espresse da altre società consociate o affiliate di Columbia Threadneedle Investments (Columbia Threadneedle). Le decisioni di investimento o gli investimenti effettivamente realizzati da Columbia Threadneedle e dalle sue affiliate, per conto proprio o per conto di clienti, possono non riflettere necessariamente le opinioni espresse. Le informazioni contenute nel presente documento non costituiscono una consulenza d'investimento e non tengono conto delle circostanze specifiche di ciascun investitore. Le decisioni di investimento dovrebbero essere sempre effettuate in funzione delle esigenze finanziarie, degli obiettivi, delle finalità, dell'orizzonte di investimento e della tolleranza al rischio di ciascun investitore. Le classi di attivi descritte potrebbero non essere adatte a tutti gli investitori. **I rendimenti passati non sono indicativi di quelli futuri e nessuna previsione deve essere considerata come una garanzia.** Le informazioni e le opinioni fornite da terze parti sono state ottenute da fonti ritenute attendibili, ma non si rilascia alcuna garanzia in merito alla loro accuratezza e completezza. Il presente documento e i relativi contenuti non sono stati esaminati da alcuna autorità di regolamentazione.

Per il SEE: Pubblicato da Threadneedle Management Luxembourg S.A. Registrata presso il Registre de Commerce et des Sociétés (Lussemburgo), numero di iscrizione B 110242, 44, rue de la Vallée, L-2661 Lussemburgo, Granducato di Lussemburgo. Per i Distributori: Il presente documento intende fornire ai distributori informazioni sui prodotti e i servizi del Gruppo e la sua ulteriore diffusione non è autorizzata. Per i Clienti istituzionali: Le informazioni contenute nel presente documento non costituiscono raccomandazioni finanziarie e sono riservate unicamente a soggetti con adeguate conoscenze in materia di investimenti e che soddisfano i criteri regolamentari per essere classificati come Clienti professionali o Controparti di mercato e nessun altro Soggetto è autorizzato a farvi affidamento. **Columbia Threadneedle Investments è il marchio commerciale globale del gruppo di società di Columbia e Threadneedle.**
columbiathreadneedle.com

09.20 | J30244 | APAC/EMEA: 3202472 | USA: 3231271