

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.

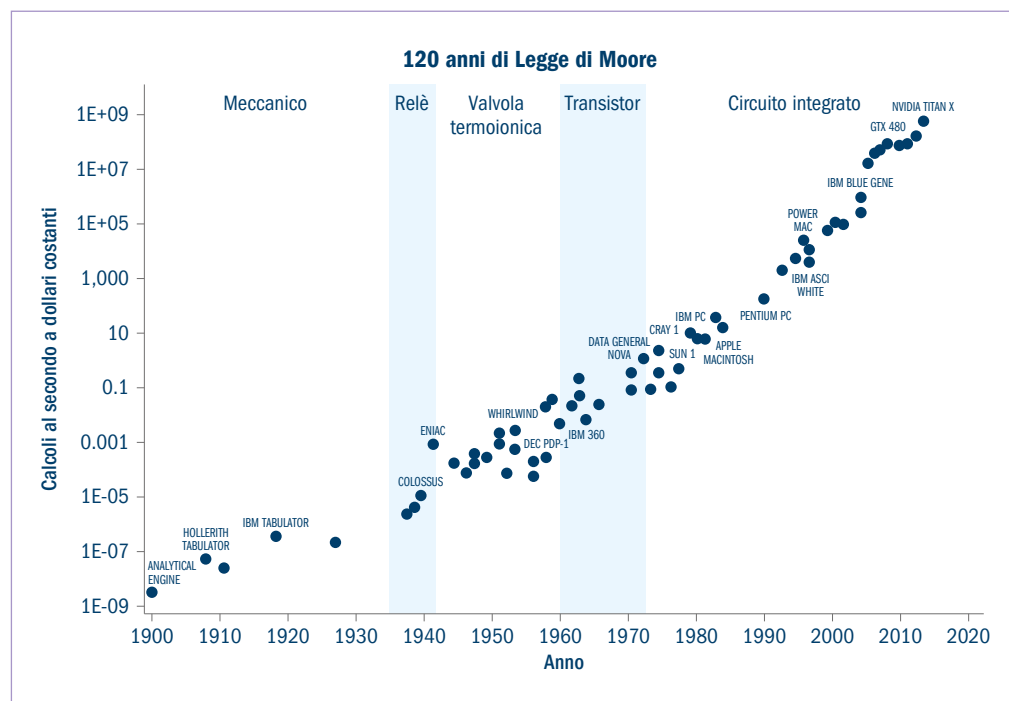
L'affermarsi dell'IA come elemento sempre più pervasivo della vita moderna indica che siamo vicini a una trasformazione che modificherà profondamente il modo in cui le persone vivono e lavorano. Tuttavia, per interpretare e affrontare gli effetti che l'IA avrà sulla società e sulle aziende, dobbiamo 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: Al 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 Shafti].

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.



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