

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 Shafiq, 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 propugnatori.

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.”

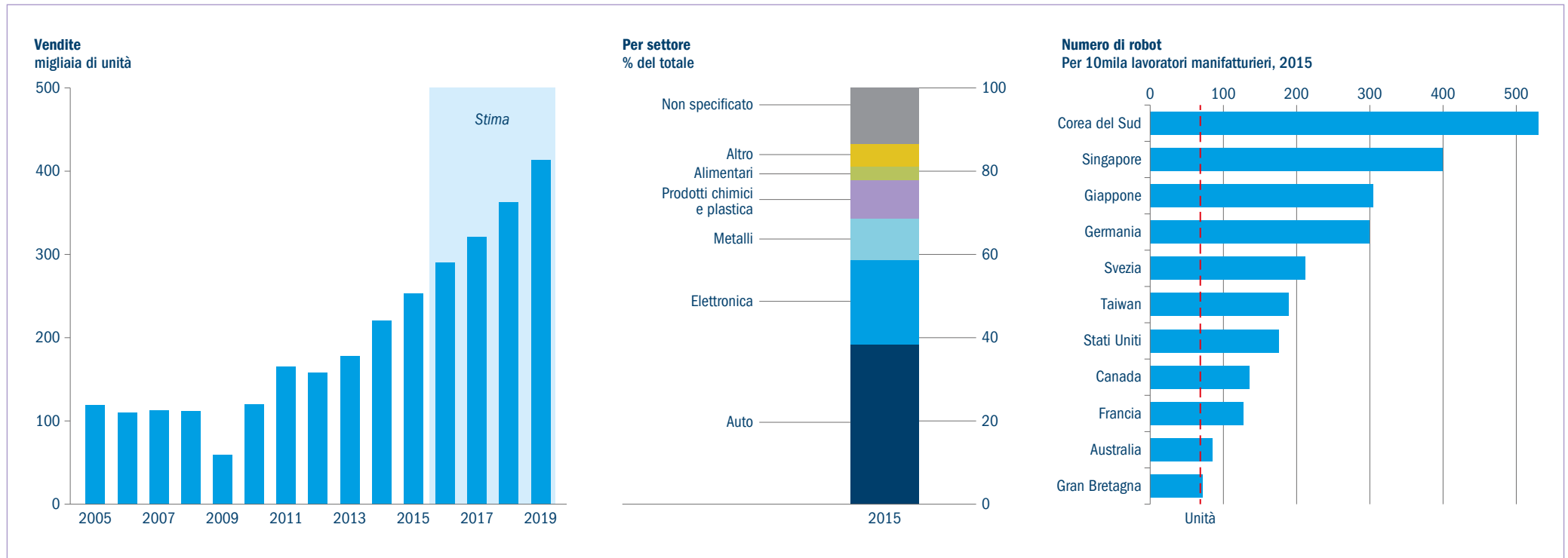
Probabilmente, in una fase intermedia di sviluppo verranno destinate specifiche corsie o zone urbane alle auto autonome per evitare il problema di avere un ambiente misto in cui a guidare sono sia i robot che gli esseri umani, spiega Shafti. Nel lungo termine, tuttavia, egli ritiene che il passaggio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

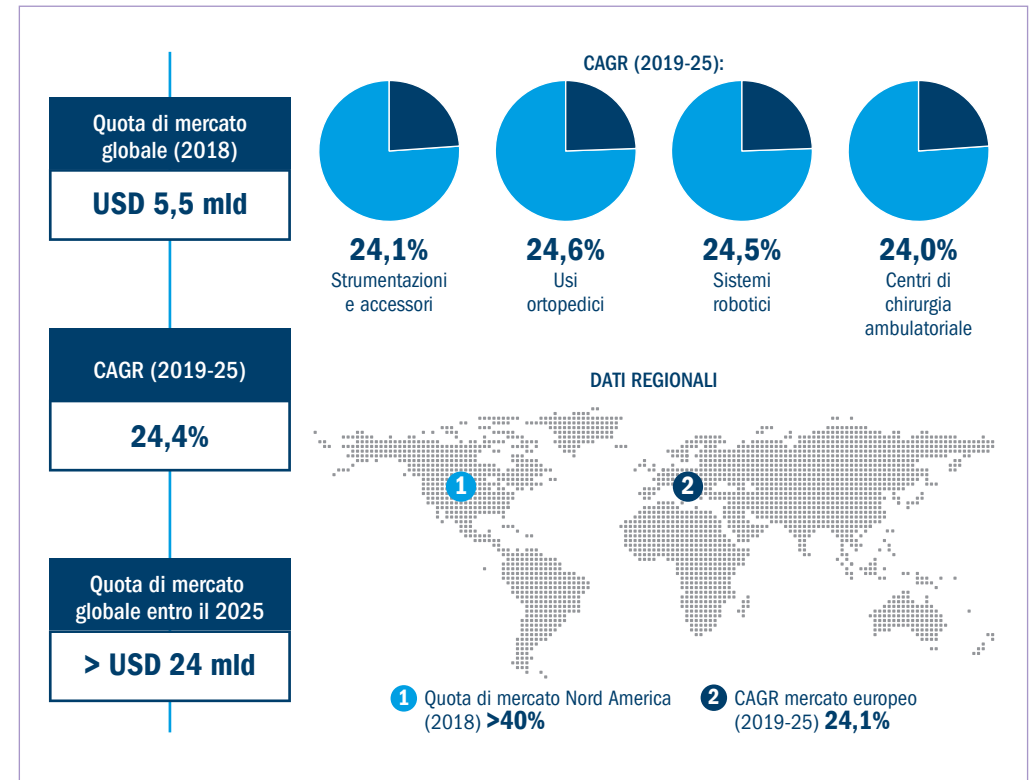
Tuttavia, la principale barriera alla diffusione dei robot chirurgici sarà probabilmente il conservatorismo professionale dei chirurghi più anziani, che hanno operato manualmente per decenni e preferiscono i metodi abituali. In prospettiva, è probabile che i chirurghi verranno addestrati ad operare sia 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. Shafti. 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 Shafti. “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 Shafti, 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 difficilmente faticosi, 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 Shafti.

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