

Approfondimenti tematici: Robotica e automazione

Intelligenza artificiale (IA) e il futuro della robotica e dell'automazione

Autore:

Angus Muirhead,

Credit Suisse Asset Management Thematic Equities

Nei prossimi anni, l'intelligenza artificiale (IA) cambierà probabilmente le nostre vite e quasi certamente il mondo intero. Anche se siamo ancora lontani decenni dal raggiungimento della cosiddetta Intelligenza Artificiale Generale (IAG), riteniamo che i progressi già compiuti miglioreranno significativamente la produttività e creeranno grandi opportunità di mercato per il settore della robotica e dell'automazione.

Punti principali

- Anche se siamo ancora lontani decenni dal raggiungimento della cosiddetta Intelligenza Artificiale Generale (IAG), i progressi già raggiunti nell'ambito dell'attuale IA ristretta consentono alla robotica e ai sistemi di automazione un maggiore livello di autonomia.
- Grazie a una più grande libertà d'azione, i robot diventano sempre più utili e facili da utilizzare e il potenziale mercato a cui si rivolgono si espande in modo significativo.
- Con l'avanzare dell'IA, le opportunità di mercato per il settore della robotica e dell'automazione continueranno a crescere.



Intelligenza artificiale (IA) e il futuro della robotica e dell'automazione

Dal suo lancio negli anni '50, l'intelligenza artificiale (IA) ha fatto molta strada. Partendo dagli albori dei sistemi basati su regole, utilizzati per eseguire analisi e fare previsioni, fino ai più recenti progressi nell'apprendimento automatico e nelle reti neurali profonde che ne consentono l'uso in attività più creative e generative, l'IA oggi è molto più potente e offre possibilità entusiasmanti in numerosi settori.

Nei prossimi anni, l'IA cambierà probabilmente le nostre vite e quasi certamente il mondo intero; tuttavia, gli esperti non sono tutti esattamente concordi su come ciò avverrà. Nel presente approfondimento tematico analizziamo in che modo l'IA riuscirà a plasmare il futuro della robotica e dell'automazione, creare opportunità di crescita e sfide significative e rappresentare un potente motore secolare a lungo termine.



I robot "muti e bruti"

I robot industriali sono strumenti ad alte prestazioni che operano con grande precisione e velocità e spesso funzionano per più di dieci anni con tempi di inattività minimi, 24 ore al giorno, sette giorni alla settimana. Ciò li rende estremamente utili nella produzione su vasta scala, in cui possono essere programmati per eseguire lo stesso compito senza sosta e produrre un enorme volume di beni. Per gli esseri umani, questo tipo di lavoro sarebbe considerato noioso e ripetitivo, e spesso estenuante dal punto di vista fisico.

Questi robot trovano più spesso impiego nella produzione di automobili e di schermi piatti e nel settore alimentare e chimico, mentre la robotica più specializzata è diffusa nel settore dei semiconduttori. Tuttavia, in molti altri settori si riscontra una sorprendente assenza di robotica. La densità media di robot presenti nel manifatturiero, per esempio, è di soli 14,1 robot ogni 1000 operai.¹ Il motivo è che la maggior parte dei robot e dei sistemi di automazione segue una serie di istruzioni preprogrammate e la riprogrammazione dei robot per eseguire un compito diverso può richiedere settimane o addirittura mesi.

Per molti produttori, questa mancanza di flessibilità rappresenta un limite pratico. I produttori, infatti, essere in grado di passare velocemente dalla produzione di un articolo a un altro e non

possono permettersi di sprecare tempo o competenze tecniche per riprogrammare una linea di robot. In effetti, i robot industriali sono adatti solo a un numero molto ridotto di settori caratterizzati da volumi elevati e bassa variabilità (settore automobilistico, alimentare, chimico, dei semiconduttori ecc.).

Andrea Thomaz, professore straordinario presso l'Università del Texas e cofondatore e CEO di Diligent Robotics, descrive i robot preprogrammati come "muti e bruti"² in quanto eseguono ripetutamente e silenziosamente una routine di compiti con grande efficienza e precisione, ma non sono consapevoli dell'ambiente circostante. Ciò li rende potenzialmente pericolosi per chiunque si trovi nelle vicinanze e, pertanto, vengono solitamente collocati in gabbie di sicurezza fisiche o virtuali per evitare incidenti. Tuttavia, poiché all'interno di una gabbia di sicurezza devono essere in grado di portare a termine i compiti senza aiuto esterno, la loro utilità si riduce notevolmente. Ciò significa che per la maggior parte dei compiti e nella maggior parte delle fabbriche del mondo, il lavoratore umano rimane molto più adattabile e utile rispetto alle sue controparti meccanizzate.

Un'evoluzione robotica

Ma le cose stanno iniziando a cambiare. Negli ultimi 20 anni, la potenza dei processori per computer è aumentata in modo esponenziale e, allo stesso tempo, le economie di scala e la legge di Moore hanno portato a un abbassamento dei costi. Anche le tecnologie di piattaforma si sono evolute. La velocità e l'estensione della copertura di Internet (per le linee mobili e fisse) continuano ad aumentare e i fornitori di servizi cloud come AWS, Azure, Google e Alibaba, offrono servizi di archiviazione dati e di calcolo on demand.

Sebbene le origini dell'IA risalgano a oltre 70 anni fa, il recente aumento della potenza di calcolo, la disponibilità di tecnologie di piattaforma e la vasta proliferazione di dati consentono oggi all'IA di essere più potente che mai.

¹ "World Robotics 2022 – Industrial Robots." Statistics, Market Analysis, Forecasts and Case Studies. International Federation of Robotics. 2022 (n.d.). p. 16.

² Citazione tratta da "The robot revolution has arrived", David Berreby, National Geographic, settembre 2020.

Le società sopra menzionate sono state indicate soltanto a titolo illustrativo e non costituiscono una sollecitazione o un'offerta di acquisto o vendita di un investimento.

L'intelligenza artificiale è il cervello del robot

Nella robotica e nell'automazione, si può pensare all'IA come al cervello del sistema. Prima dell'IA, i robot erano automi che eseguivano una serie predeterminata di istruzioni codificate. Con la tecnologia IA, i sistemi robotici stanno diventando sempre più autonomi e in grado di rispondere ai cambiamenti

circostanti imparando da questi. La robotica dotata di maggiore autonomia è senz'altro più facile da configurare e utilizzare e risulta più sicura. Ognuno di questi vantaggi amplia in modo significativo l'applicazione della robotica e ne estende il potenziale di mercato.

1

Autonomia dinamica: in combinazione con sensori e visione meccanica, l'IA può offrire ai robot la capacità di apprendere e adattarsi velocemente a nuove situazioni. In altre parole, i robot possono prendere decisioni in base all'ambiente circostante e modificare il loro comportamento di conseguenza.

Per esempio, un robot incaricato di smistare la merce in un centro logistico può imparare come prelevare al meglio un oggetto "sconosciuto". Un veicolo autonomo può imparare a identificare correttamente gli ostacoli sul suo percorso e a reagire in modo adeguato in diverse condizioni di guida, condividendo poi tali informazioni con tutti gli altri veicoli presenti sulla strada. Una maggiore libertà d'azione può consentire ai robot di operare in modo indipendente in luoghi in cui non sono presenti esseri umani o in ambienti potenzialmente pericolosi per questi ultimi. Per esempio ANYmal, il robot autonomo a quattro zampe con compiti di ispezione industriale di ANYbotics, spin off del Politecnico federale di Zurigo, è utilizzato commercialmente negli impianti energetici e chimici. ANYmal esegue ispezioni e raccoglie dati dai sistemi negli stabilimenti³ e può inoltre eseguire test personalizzati come l'imaging termico, per garantire che le parti critiche non si surriscaldino.



Apprendimento tramite dimostrazione

È sufficiente insegnare una volta ad ANYmal dove andare e cosa fare perché svolga ripetitivi compiti di ispezione di routine.



Aggiramento degli ostacoli

I sensori di profondità incorporati rilevano gli ostacoli intorno al robot, garantendo una navigazione senza problemi.



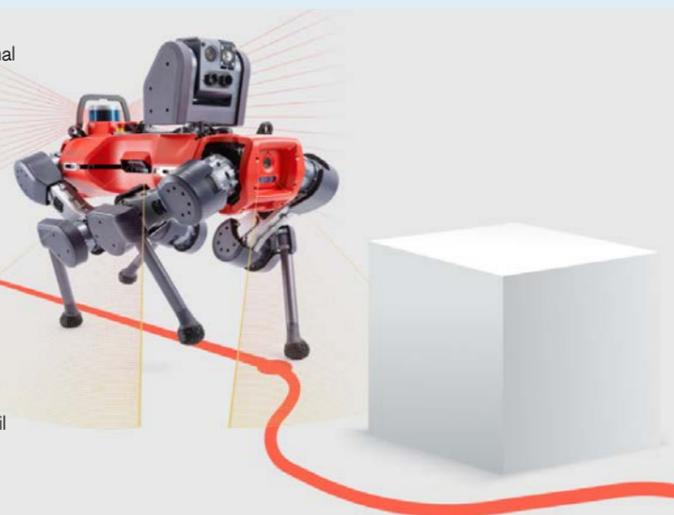
Localizzazione su larga scala

ANYmal è in grado di localizzare con precisione centimetrica sia in spazi ristretti sia in grandi ambienti aperti.



Teleoperazione

In caso di necessità, è possibile assumere il controllo e azionare manualmente ANYmal avvalendosi delle telecamere anteriori e posteriori.



Fonti Credit Suisse, [ANYbotics](#), scaricato il 22 agosto 2023. Immagine utilizzata con l'autorizzazione di ANYbotics.

2

Configurazione più rapida: i sistemi robotici tradizionali richiedono una programmazione estesa per la configurazione, che può risultare dispendiosa in termini di tempo e denaro. Con l'utilizzo dell'intelligenza artificiale, i robot possono essere addestrati utilizzando i dati e sottoposti a debug tramite software di simulazione. Un metodo è il sistema di Programming by Demonstration (PbD), la programmazione per dimostrazione, in cui al robot viene mostrato il compito svolto da un essere umano e il robot successivamente lo imita.

La maggior parte dei robot collaborativi, o cobot, può essere configurata con PbD, rendendoli adatti per brevi attività in batch che richiedono frequenti modifiche di configurazione. In alcuni sistemi, l'IA viene utilizzata per consentire il controllo vocale del sistema, semplificandone ulteriormente la configurazione e il funzionamento.

³ ANYbotics (n.d). Automate inspection across industries. [Link](#); scaricato il 10 agosto 2023.

Le società sopra menzionate sono state indicate soltanto a titolo illustrativo e non costituiscono una sollecitazione o un'offerta di acquisto o vendita di un investimento.

3

Più sicuri ed ecosostenibili: i robot dotati di una serie di sensori possono utilizzare la tecnologia IA per rilevare oggetti nel loro ambiente e rispondere in modo appropriato, rallentando o mettendo in pausa le operazioni. Inoltre, possono essere programmati per spegnersi in caso di malfunzionamento o emergenza. Questi perfezionamenti possono ridurre il rischio di incidenti sul posto di lavoro. Naturalmente, i robot con cui gli esseri umani lavorano in modo più sicuro possono svolgere una più ampia varietà di compiti; in assenza di gabbia di sicurezza, non più necessaria, un lavoratore umano può infatti intervenire e fornire assistenza al robot laddove richiesto.

L'IA può inoltre consentire una maggiore precisione ed efficienza, riducendo in tal modo il consumo energetico (si veda l'esempio seguente: Rolls Royce), gli sprechi di materiale e il tasso di fallimento della produzione, favorendo pratiche di produzione più sostenibili.

4

Big data in tempo reale: quando parliamo di robotica, spesso pensiamo a compiti fisici, alla manipolazione di oggetti in una linea di produzione, allo smistamento di pacchi in un centro logistico e al trasporto autonomo di beni. Tuttavia, l'intelligenza artificiale è spesso ancora più efficace nel mondo puramente digitale, dove il sistema non è vincolato dalle limitazioni fisiche del sistema robotico.

La rilevazione dei pattern, ovvero la capacità di ingerire grandi quantità di dati e di identificare relazioni e anomalie in modo rapido e accurato, è il punto di forza dell'IA. Lo United States Postal Service utilizza ora la visione meccanica e un sistema di IA all'avanguardia in grado di identificare e monitorare gli oltre 100 milioni di lettere e pacchi ricevuti ogni giorno; ogni server del sistema elabora oltre 20 terabyte di dati immagine al giorno.⁴ Di seguito riportiamo altri due esempi di IA utilizzati nell'ambito dell'analisi dei big data.

AlphaFold è un programma di IA sviluppato da DeepMind, una startup britannica acquisita da Google nel 2014, già società sviluppatrice di AlphaGo. AlphaFold stato progettato per affrontare una delle sfide fondamentali della biologia: prevedere la struttura 3D delle proteine. Il team ha addestrato il software sulle 170 000 proteine disponibili nei repository pubblici e nel 2021 ha pubblicato un database gratuito di 200 milioni di proteine per accelerare la ricerca scientifica, moltiplicando per mille il numero di strutture proteiche note.

John Moult, biologo computazionale e cofondatore di Critical Assessment of Structure Prediction (CASP), ha affermato che AlphaFold gli ha permesso di determinare in mezz'ora una struttura proteica su cui stava lavorando, senza successo, da 10 anni.⁵

Rolls Royce e altri costruttori di motori di aeromobili commerciali monitorano lo stato dei loro motori durante il volo dai centri operativi a terra. Il sistema Engine Health Management di Rolls Royce monitora circa 8000 voli al giorno, misurando migliaia di parametri in tempo reale dai sensori integrati nei motori, analizzandoli in base alla cronologia delle prestazioni del motore, ad altri motori della flotta e nel contesto dell'ambiente operativo per individuare anomalie e irregolarità. Queste informazioni vengono utilizzate per migliorare il consumo di carburante, ridurre l'usura del motore, prevedere le esigenze di manutenzione e fornire avvisi critici ai piloti durante il volo.

⁴ "USPS gets ahead of missing packages with AI edge computing", [Federal News Network](#), maggio 2021, scaricato il 3 agosto 2023.

⁵ "Reflecting on DeepMind's AlphaFold AI success," Paul Workman, agosto 2021, [www.icr.ac.uk](#), scaricato il 3 agosto 2023.

Le società sopra menzionate sono state indicate soltanto a titolo illustrativo e non costituiscono una sollecitazione o un'offerta di acquisto o vendita di un investimento.

Robotica e automazione: dall'IA ristretta all'IA generale

Anche solo dai pochi esempi precedenti possiamo vedere come le attuali tecnologie IA offrano miglioramenti significativi e opportunità di crescita per il settore della robotica e dell'automazione in un'ampia gamma di campi. Tuttavia, questi sono tutti esempi di IA ristretta, l'IA progettata per svolgere un compito specifico come imparare a raccogliere un oggetto, superare gli ostacoli o imitare un essere umano. Al contrario, l'IA generale sarebbe di gran lunga più potente, ma anche molto più difficile da sviluppare.

John McCarthy, il padre dell'IA, aveva teorizzato che, se è possibile descrivere qualsiasi cosa nel mondo in modo che un computer sia in grado di comprenderla, dovrebbe essere possibile automatizzare qualsiasi attività, a condizione che le capacità fisiche del sistema siano sufficienti.⁶ Nella pratica, tuttavia, questo processo è estremamente impegnativo: si dovrebbe infatti spiegare all' algoritmo come funziona il mondo in termini di fisica, norme sociali ecc. Come afferma Stuart Russell, professore di informatica all'Università della California di Berkeley⁷, "Quando chiedi a un essere umano di portarti una tazza di caffè, non pensi che questa sia la sua missione di vita e che non esista nient'altro di importante nell'universo. [...] Naturalmente, tutte le altre cose a cui teniamo reciprocamente dovrebbero essere prese in considerazione nel suo comportamento. [E] gli algoritmi ci impongono di specificare tutti questi elementi nell'obiettivo."

Il professor Russell ha inoltre osservato che le stime per il raggiungimento dell'IA generale confluiscono tutte verso il 2045, ma ritiene che sia più probabile che ciò si verificherà verso la fine del secolo. McCarthy ha concluso dicendo che⁸ "per sviluppare l'IA a livello umano [IA generale] potrebbero servire 1,7 Einstein, 2 Maxwell e 5 Faraday..."

“

Arriveremo all'IA a livello umano, ma avremo quasi certamente bisogno di nuove idee, quindi non è possibile prevedere una data attendibile. Ci vorranno cinque o forse cinquecento anni. Sarei propenso a scommettere sul 21° secolo.

John McCarthy,

ex professore di informatica all'Università di Stanford⁹

⁶ "From here to human-level AI", Professor John McCarthy, Università di Stanford, ottobre 2007. Articolo pubblicato in "Artificial Intelligence" (Science Direct), Elsevier, scaricato il 14 agosto 2023

⁷ "What is AI?", Professor Stuart Russell, giugno 2022, serie di interviste WEF, pubblicato in *World Economic Forum*, scaricato l'11 agosto 2023.

⁸ "Optimism as Artificial Intelligence Pioneers Reunite," John Markoff. Pubblicato in *The New York Times*, December 7, 2009, scaricato il 14 agosto 2023.

⁹ "From here to human-level AI", Professor John McCarthy, Università di Stanford, ottobre 2007. Articolo pubblicato in "Artificial Intelligence" (Science Direct), Elsevier, scaricato il 14 agosto 2023

Le società sopra menzionate sono state indicate soltanto a titolo illustrativo e non costituiscono una sollecitazione o un'offerta di acquisto o vendita di un investimento.



Minaccia alla nostra capacità di imparare e innovare?

"Stare sulle spalle dei giganti"¹⁰: questa metafora rappresenta l'idea secondo la quale tutto ciò che realizziamo si basa sulle conoscenze tramandate dai nostri predecessori. Ci viene insegnata la loro saggezza, impariamo dalle loro scoperte e "costruiamo" basandoci sul loro lavoro. L'IA può tuttavia minacciare questo processo evolutivo di innovazione. Oggi i risultati prodotti dai sistemi di IA si basano su un insieme così ampio di dati e possono coinvolgere relazioni e interdipendenze così complesse che diventa sempre più difficile per noi comprenderne la logica. Se non riusciamo a capire in che modo pensa la macchina, ma diventiamo allo stesso tempo sempre più dipendenti dai suoi risultati, potremmo perdere la capacità di imparare e innovare.

Conclusione

Anche se mancano ancora molti decenni al raggiungimento dell'IA generale, i progressi nell'IA ristretta, nonché il corredo di supporto delle tecnologie di piattaforma e l'oceano di dati in continua espansione, consentiranno

ranno probabilmente una maggiore autonomia nella robotica e nell'automazione e creeranno opportunità di mercato molto ampie per il settore. E via via che continueranno i progressi verso l'intelligenza artificiale generale, tali opportunità aumenteranno ulteriormente.

Riteniamo che stiamo entrando in un'epoca d'oro dell'innovazione nella robotica e nelle tecnologie digitali in senso più ampio; siamo convinti che queste innovazioni consentiranno significativi passi avanti nella produttività economica e nella sostenibilità e che offriranno opportunità d'investimento per gli investitori più pazienti.

Credit Suisse Asset Management ha progettato diverse strategie azionarie altamente mirate per offrire ai clienti¹¹ un'esposizione pure play a temi di crescita secolare a lungo termine come la robotica e l'automazione. Le altre strategie si concentrano su sicurezza e protezione, sanità digitale, infrastrutture, impatto ambientale, Edutainment ed evoluzione energetica.

¹⁰ Metafora attribuita a Bernard Chartres (citata in "Metalogicon", John Salisbury, 1159)

¹¹ Con il concetto di "pure play" ci riferiamo alle aziende in cui almeno il 50% dei ricavi è direttamente attribuibile al tema corrispondente.

Ove questi materiali contengano affermazioni relative al futuro, queste hanno natura previsionale, sono soggette a rischi e incertezze e non sono garanzia di risultati/performance futuri.



credit-suisse.com/assetmanagement

Fonte: Credit Suisse, se non altrimenti specificato.
Se non diversamente specificato, le illustrazioni fornite nel presente documento sono state allestite da Credit Suisse AG e/o delle sue affiliate con la massima cura e secondo scienza e coscienza.

CREDIT SUISSE ASSET MANAGEMENT (Svizzera) SA, CREDIT SUISSE AG, CREDIT SUISSE (Svizzera) SA

Svizzera, Italia

Il presente materiale costituisce materiale di marketing di Credit Suisse AG e/o delle sue affiliate (di seguito "CS"). Il presente materiale non costituisce né è parte di un'offerta o un invito a emettere o vendere, né una sollecitazione o un'offerta a sottoscrivere o acquistare titoli o altri strumenti finanziari né a effettuare operazioni finanziarie, né intende indurre o incoraggiare la sottoscrizione di un prodotto, un'offerta o un investimento. Questo materiale di marketing non costituisce un documento contrattualmente vincolante né un documento informativo richiesto da disposizioni legislative. Nessuna parte del presente materiale costituisce una ricerca d'investimento o una consulenza d'investimento e non può essere considerato affidabile in tal senso. Il presente materiale non è redatto in base alle circostanze individuali né costituisce una raccomandazione personale e non è sufficiente per prendere una decisione d'investimento. Le informazioni e le opinioni contenute nel presente documento sono quelle di CS al momento della redazione e possono cambiare in qualsiasi momento senza preavviso. Esse sono state ricavate da fonti ritenute attendibili. CS non fornisce alcuna garanzia circa il contenuto e la completezza delle informazioni e, dove legalmente consentito, declina qualsiasi responsabilità per eventuali perdite connesse all'uso delle stesse. Salvo indicazioni contrarie, tutti i dati non sono certificati. Le informazioni fornite nel presente documento sono a uso esclusivo del destinatario. Le informazioni fornite nel presente materiale possono cambiare successivamente alla data del materiale senza preavviso e CS non ha alcun obbligo di aggiornare le informazioni. Il presente materiale può contenere informazioni che sono concesse in licenza e/o protette dai diritti di proprietà intellettuale del concessore dell'autorizzazione e dei titolari del diritto di proprietà. Nulla in questo materiale deve essere interpretato in modo da imporre qualsiasi responsabilità ai concessionari dell'autorizzazione o ai titolari del diritto di proprietà. La copia non autorizzata delle informazioni relative al concessore dell'autorizzazione o ai titolari del diritto di proprietà è severamente vietata. Il presente materiale non può essere inoltrato o distribuito ad altre persone e non può essere riprodotto. Qualsiasi inoltro, distribuzione o riproduzione non è autorizzato e può comportare una violazione del Securities Act statunitense del 1933 e successive modifiche (il "Securities Act"). Possono inoltre sussistere conflitti di interessi relativamente all'investimento. In relazione alla fornitura di servizi, Credit Suisse AG e/o società ad essa collegate possono effettuare pagamenti a terzi o ricevere pagamenti da terzi come parte della propria retribuzione o altrimenti come compenso una tantum o ricorrente (ad esempio commissioni di emissione, provvigioni di collocamento o di gestione). Prima di qualsiasi decisione d'investimento, si invitano i potenziali investitori a valutare in maniera indipendente e accurata (insieme ai loro consulenti fiscali, legali e finanziari) gli specifici rischi descritti nella documentazione disponibile unitamente alle conseguenze giuridiche, normative, creditizie, fiscali e contabili applicabili.

Informazioni importanti per gli investitori in Italia

Il presente materiale di marketing è distribuito da Credit Suisse (Italy) S.P.A. a clienti retail e professionali.

Copyright © 2023 CREDIT SUISSE. Tous droits réservés.

Rappresentante: Credit Suisse Funds AG¹, Uetlibergstrasse 231, 8070 Zurigo | Agente pagatore, distributore: Credit Suisse (Svizzera) SA, Paradeplatz 8, 8001 Zurigo | Distributore: Credit Suisse AG, Paradeplatz 8, 8001 Zurigo | Distributore: Credit Suisse Asset Management (Svizzera) SA, Kalandergasse 4, 8045 Zurigo | Distributore: Credit Suisse (Italia) S.p.A.¹, via Santa Margherita 3, 20121 Milano, Italia, csam@credit-suisse.com, credit-suisse.com/it

¹ Persona giuridica presso la quale è possibile ottenere gratuitamente la documentazione completa d'offerta, le informazioni chiave per gli investitori (KIID), il regolamento del fondo e le relazioni annuali e semestrali, se presenti.

