

Intelligenza artificiale: cosa ci aspetta nel 2025

Come gli investitori possono trarre vantaggio dalla crescita esponenziale del mercato dell'intelligenza artificiale



Maria Milina
Research Analyst
DWS Research
Institute

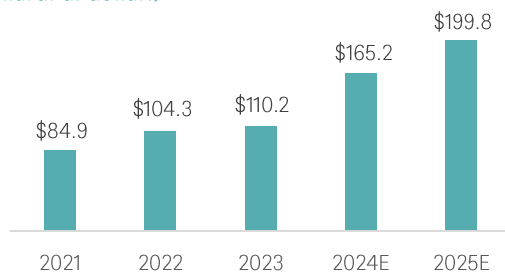
IN SINTESI

- Non prevediamo un rallentamento degli investimenti in IA nel breve termine. L'aumento della domanda di energia, la forte attenzione alla cybersecurity, l'«IA sovrana» e gli «AI Agents»⁽¹⁾ continueranno a dominare la nostra attenzione nel 2025.
- Le opportunità di investimento inizieranno probabilmente a spostarsi verso le società di software e servizi in grado di integrare al meglio l'IA nei loro servizi.
- È probabile che l'«Intelligence Everywhere» diventi un nuovo grande fattore di cambiamento e crescita.

L'anticipazione di un uso diffuso dell'intelligenza artificiale (IA) da parte di molti settori industriali è stato uno dei principali driver del mercato azionario negli ultimi due anni. Nel 2025, gli sviluppi dell'IA potrebbero fare passi da gigante in diversi settori. Prevediamo un passaggio da applicazioni generalizzate a soluzioni specifiche per un settore. Le aziende perfezioneranno le loro strategie per indirizzare casi d'uso specifici che producono risultati misurabili. In questo articolo esaminiamo cinque tendenze a cui gli investitori dovrebbero prestare attenzione nel 2025. Inoltre, in una breve intervista, Dan Fletcher, Senior Portfolio Manager di DWS, ci illustra l'universo degli investimenti nell'IA, e discute del potenziale di *disruption* dell'IA, dal software "senza codice" alla crescita della "capacità di intelligenza".

1 / L'investimento in IA generativa non rallenta

Figura 1: Spese in conto capitale delle Big Tech (miliardi di dollari)



Fonte: Bloomberg Intelligence (ottobre 2024). "Il capex delle big tech nel 2025 potrebbe raggiungere i 200 miliardi di dollari grazie al boom della domanda di gen-AI". L'analisi comprende Amazon e Web Services, Microsoft, Google, Oracle, Meta e Apple. Le performance passate non sono una garanzia di risultati futuri. Le previsioni si basano su ipotesi, stime, opinioni e modelli o analisi ipotetiche, che potrebbero rivelarsi inesatte o non corrette.

- Bloomberg stima che Microsoft, Amazon, Google e altre grandi aziende tecnologiche potrebbero aumentare collettivamente gli investimenti (capex) a circa 200 miliardi di dollari nel 2025. (2)
- Oltre 90 miliardi di dollari di spesa incrementale in conto capitale nel 2024-25 rispetto al 2023 dovrebbero essere dedicati soprattutto all'espansione dell'infrastruttura di IA generativa (gen AI). (2)
- I detrattori potrebbero ritenere che l'eccessiva costruzione di infrastrutture per l'IA generi aspettative future troppo elevate. Altri temono che i progressi dei modelli di IA supereranno l'infrastruttura fisica, rendendo quest'ultima obsoleta. "Nessuno addestrerà mai un modello di frontiera sullo stesso data center": quando il modello sarà stato addestrato, le GPU saranno ormai diventate obsolete e le dimensioni dei cluster di frontiera saranno cresciute. (3)
- Le aziende che forniscono *cloud* ritengono di non potersi permettere il lusso di attendere e vedere come evolverà la tecnologia. La paura di rimanere indietro spinge verso un forte incremento degli investimenti.

¹- Un AI Agent è un sistema o programma in grado di eseguire autonomamente attività per conto di un utente o di un altro sistema progettandone il workflow e utilizzando gli strumenti disponibili. Gli agenti AI possono comprendere un'ampia gamma di funzionalità oltre all'elaborazione del linguaggio naturale, tra cui il processo decisionale, la risoluzione dei problemi, l'interazione con ambienti esterni e l'esecuzione di azioni. Usano le tecniche avanzate di elaborazione del linguaggio naturale dei modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) per comprendere e rispondere passo dopo passo agli input degli utenti e determinare quando ricorrere a strumenti esterni.

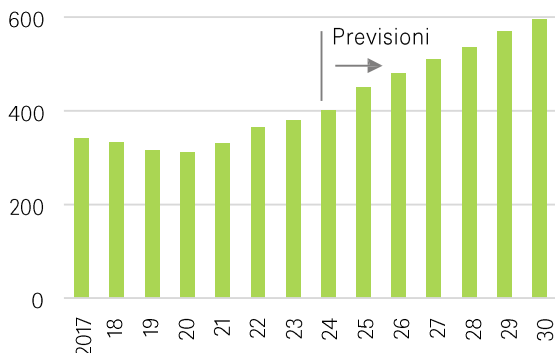
²- Bloomberg Intelligence (ottobre 2024). "Il capex delle big tech nel 2025 potrebbe raggiungere i 200 miliardi di dollari grazie al boom della domanda di gen-AI".

³- Sequoia (luglio 2024). "La teoria dei giochi dell'AI CapEx". Nel contesto dell'IA generativa, per "dimensione del cluster" si intende il numero di nodi di calcolo (come i server con processori grafici, o GPU) che vengono raggruppati per formare un cluster di calcolo utilizzato per addestrare o eseguire modelli di IA generativa di grandi dimensioni. DWS rappresenta DWS Group GmbH & Co. KGaA e le sue filiali, come DWS Distributors, Inc. che offre prodotti di investimento, o DWS Investment Management Americas, Inc. e RREEF America L.L.C. che offrono servizi di consulenza. Nel presente documento possono essere presenti riferimenti che non riflettono il brand DWS. Si noti che alcune informazioni contenute nel presente documento costituiscono dichiarazioni previsionali. A causa dei vari rischi, delle incertezze e delle ipotesi formulate nella nostra analisi, gli eventi o i risultati effettivi o l'andamento reale dei mercati oggetto di questo documento possono differire materialmente da quelli descritti. Le informazioni contenute nel presente documento riflettono esclusivamente le nostre opinioni attuali, sono soggette a modifiche e non sono da intendersi come promesse o su cui il lettore possa fare affidamento. Non vi è alcuna certezza che gli eventi si svolgeranno come da noi ipotizzato. Fonte: DWS Investment GmbH.

2 / Gli investimenti per le infrastrutture elettriche stanno globalmente aumentando. E l'IA ne è solo una parte

Figura 2: Investimenti in infrastrutture della rete elettrica mondiale

\$bn, 2023 prices

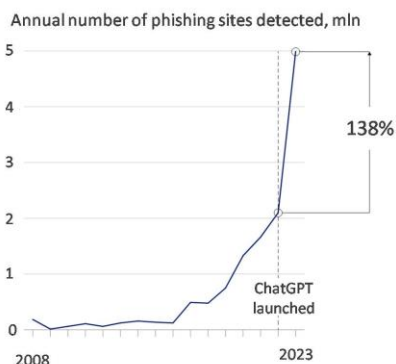


Fonte: Agenzia internazionale dell'energia, IEA (2024). "World Energy Investment 2024". I risultati passati non sono indicativi di quelli futuri. Le previsioni si basano su ipotesi, stime, opinioni e modelli ipotetici o analisi che potrebbero rivelarsi imprecisi o errati.

- L'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA) stima che gli investimenti in rete elettrica raggiungeranno i 400 miliardi di dollari nel 2024, rispetto ai poco più di 300 miliardi di dollari del 2020 e invertendo un calo iniziato nel 2017 a causa del rallentamento della domanda in Cina. (4) L'IEA prevede che la spesa aumenterà fino a circa 600 miliardi di dollari all'anno entro il 2030.
- Il consumo di elettricità da parte dei *data center*, dell'IA e del settore delle criptovalute potrebbe raddoppiare entro il 2026. (5)
- Il consumo totale di elettricità dei data center potrebbe raggiungere oltre 1.000 terawatt-ora (TWh) nel 2026, rispetto ai 460 TWh del 2022. (5) Questa domanda equivale all'incirca al consumo di elettricità del Giappone.
- Altri fattori alla base del nuovo superciclo dell'elettricità sono la crescita economica mondiale complessiva legata al fabbisogno energetico totale, la decarbonizzazione della produzione di elettricità, l'aumento della quota dell'elettricità nel consumo energetico ("elettrificazione") e il potenziamento delle reti elettriche. (6)

3 / Cybersecurity: l'intelligenza artificiale mette il turbo a entrambe le parti

Figura 3: L'uso dell'intelligenza artificiale ha accelerato il phishing come principale metodologia di attacco



Fonte: McKinsey (Novembre 2024). "The cybersecurity provider's next opportunity: Making AI safer."

- L'IA ha il potenziale per migliorare in modo significativo le capacità di cybersecurity informatica, migliorando il processo di rilevamento, risposta e prevenzione degli attacchi informatici.
- L'IA viene anche utilizzata da qualcuno come strumento per alimentare attacchi informatici più sofisticati e aumentarne il volume, come dimostra l'aumento del social engineering potenziato dall'IA e l'elevato impatto finanziario delle violazioni dei dati. Nel 2023, il costo totale della criminalità informatica era più che raddoppiato rispetto al 2015. (6)
- Le organizzazioni hanno speso circa 200 miliardi di dollari in prodotti e servizi di cybersecurity nel 2024, rispetto ai 140 miliardi di dollari del 2020. (6) Il mercato della cybersecurity è previsto in crescita del 12,4% tra il 2024 e il 2027, superando i livelli storici di crescita. (6)
- Nonostante non esistano tempi reali per l'arrivo di tecnologie avanzate come l'informatica quantistica, le aziende devono pensare alle potenziali sfide ai sistemi di cybersecurity attuali. Sebbene la crittografia sia alla base di ogni aspetto della vita moderna, e alla base della società tecnologica, la crittografia quantistica può rendere completamente inutilizzabili gli attuali metodi di crittografia.

⁴ International Energy Agency, IAE (2024). "World Energy Investment 2024"

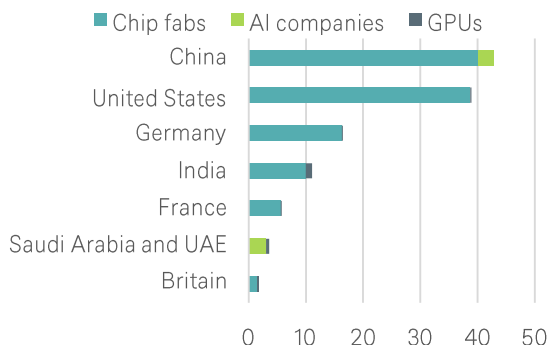
⁵ International Energy Agency, IAE (2024). "Electricity 2024"

⁶ The Economist (January 2025). "A new electricity supercycle is under way"

⁷ McKinsey (November 2024). "The cybersecurity provider's next opportunity: Making AI safer"

4 / Continua la corsa dell'»IA Sovrana«: nessuno vuole restare indietro

Figura 4: Investimenti per l'IA promessi dai governi (2023 o più tardi).

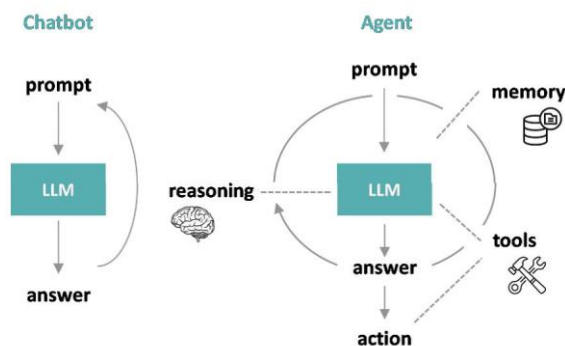


Fonte: The Economist (Gennaio 2024). "Welcome the era of AI nationalism." GPU si riferisce alle Unità di elaborazione grafica. I rendimenti passati non sono indicativi di quelli futuri.

- La catena di approvvigionamento dell'elettronica sembra essere solo l'inizio del disallineamento globale della tecnologia. Le conseguenze del Covid-19 e le tensioni geopolitiche tra Stati Uniti e Cina hanno spinto le aziende tecnologiche a investire rapidamente per rendere più resilienti le loro catene di approvvigionamento, in particolare per quanto riguarda i semiconduttori.
- Ora il movimento di de-globalizzazione si sta estendendo ai dati e all'IA, con i Paesi che spendono miliardi per sovvenzionare l'»IA Sovrana". Si tratta della capacità di una nazione di sviluppare, distribuire e controllare le proprie tecnologie di intelligenza artificiale. Esse comprendono sia le infrastrutture fisiche che quelle dei dati.
- Nell'ultimo anno i governi di Stati Uniti e Cina hanno promesso 40-50 miliardi di dollari ciascuno per investimenti in intelligenza artificiale (7). Altri Paesi hanno iniziato ad annunciare le proprie iniziative in materia di IA, poiché non vogliono rimanere indietro rispetto ad una tecnologia critica sotto il controllo straniero.
- La maggior parte di questi investimenti sarà destinata all'acquisto di unità di elaborazione grafica (GPU) e di fabbriche per la produzione di tali chip e, in misura minore, al sostegno delle aziende di IA.

5 / Si prevede che gli «AI Agents» prenderanno il sopravvento sui «chatbot AI»

Figura 5: L'AI Agent utilizza un modello linguistico di grandi dimensioni (LLM) per ragionare, pianificare e intraprendere azioni



Fonte: DWS. Adattato dal Neurons lab (Marzo 2024). "Intro to LLM Agents with Langchain: When RAG is Not Enough."

- Mentre ChatGPT e altri chatbot hanno dominato il settore negli ultimi due anni, si prevede che gli agenti di intelligenza artificiale lo faranno nel 2025.
- Gli AI Agents sono in grado di gestire compiti che richiedono processi decisionali, interazioni con il mondo reale e autonomia. Mentre i chatbot richiedono interazione costante con l'utente, gli agenti di intelligenza artificiale sono in grado di eseguire interi flussi di lavoro dall'inizio alla fine, dopo aver ricevuto una serie di istruzioni iniziali.
- Gli AI Agents possono essere utilizzati in vari settori, tra cui veicoli autonomi, robotica, assistenti personali, sanità, trading finanziario e molti altri.
- Le grandi aziende tecnologiche stanno lavorando su agenti aziendali che potrebbero sostituire i tradizionali software-as-a-service (SaaS), mentre le società di pagamento stanno sviluppando integrazioni per consentire agli agenti AI di inviare e ricevere pagamenti.
- L'ascesa di LLM multimodali ha portato all'emergere dei cosiddetti agenti di controllo, che si relazionano con le interfacce grafiche (GUI) per completare le attività in modo simile a quello di un utente di PC. Questi agenti iniziano ad assumere il carattere di un "lavoratore digitale", ovvero l'obiettivo finale di questi agenti.

⁷The Economist (Gennaio 2024). "Welcome the era of AI nationalism"

Il punto di vista del Gestore



Dan Fletcher
Senior Portfolio
Manager
Growth Equities

Abbiamo parlato con Dan Fletcher, Senior Portfolio Manager di DWS, della sua view sull'intelligenza artificiale nel 2025 e oltre. Per saperne di più, potete leggere l'articolo pubblicato di recente intitolato "Intelligence Everywhere", (8) in cui l'autore parla del potenziale dell'IA di diventare un nuovo grande agente di cambiamento e di crescita.

Dan, in qualità di Gestore di portafoglio, potresti delineare per noi l'universo degli investimenti nell'IA?

Innanzitutto, siamo perfettamente consapevoli che l'identificazione di un trend significativo come l'IA è una condizione necessaria ma non sufficiente per generare alfa negli investimenti. Non tutti i trend sono investibili. La sfida è trovare le aziende che traggono una parte significativa delle loro opportunità, della loro crescita e dei loro ricavi da quel trend e che ne beneficeranno in modo duraturo. E naturalmente, è altrettanto importante evitare le società che saranno penalizzate. Abbiamo classificato i potenziali beneficiari su uno spettro che va da "Creazione" a "Accelerazione dell'innovazione scientifica" (Figura 6). Le mega-aziende tecnologiche, come Amazon e Meta, attualmente coprono gran parte dell'insieme di opportunità. Dopo aver individuato la posizione di un'azienda lungo lo spettro delle opportunità dell'IA, torniamo ai nostri principi fondamentali, che sono:

a) Quanto è grande e veloce la crescita del mercato? b) Quanto sostanziale e duraturo è il loro vantaggio? e c) Quanto di questo potenziale è già scontato? Riteniamo che coloro che costruiscono e/o sono bravi ad applicare l'IA generativa (Gen AI) emergeranno come leader dominanti in un mondo di crescita completamente nuovo.

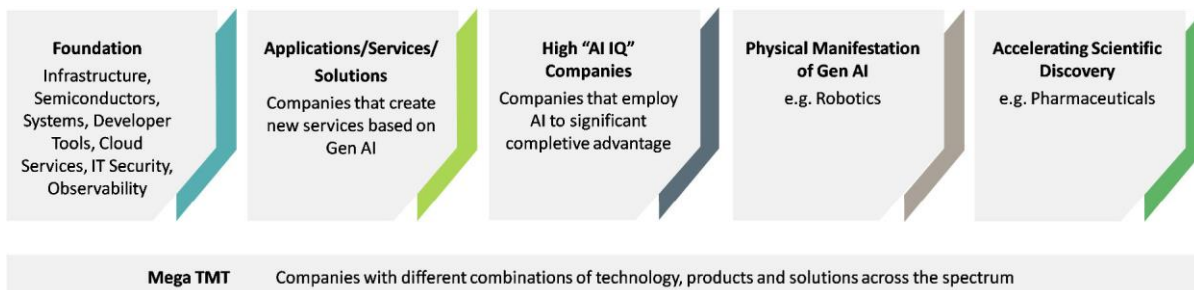
In quale ambito ritiene che l'applicazione dell'IA generativa sia stata finora più efficace?

Una delle aree, se non la principale, in cui la Gen AI si è dimostrata efficace finora è l'aiuto nella scrittura di software. Google ha dichiarato pubblicamente che più di un quarto del loro nuovo codice è prodotto dall'IA. Questa capacità continuerà a migliorare e l'industria aspira a una vera e propria programmazione "senza codice", in cui il progetto viene descritto in linguaggio naturale, che sembra improvvisamente a portata di mano, anche per progetti complessi. Un impatto misurabile sull'industria del software potrebbe non essere così lontano. Il modo in cui i fornitori e gli utenti di software/SaaS sceglieranno di adattarsi sarà una delle tendenze più seguite nei prossimi 18 mesi. I fornitori saranno sufficientemente veloci da rendere l'intelligenza artificiale una parte fondamentale della loro offerta? Gli utenti la adotteranno o costruiranno da soli le funzionalità?

Quali sono le implicazioni a lungo termine dell'IA per l'accelerazione della crescita a livello globale?

Uno dei motori della crescita a lungo termine può essere l'aumento della cosiddetta "intelligence capacity". Ad oggi, la capacità totale di intelligenza del mondo (cioè solo le cose che gli esseri umani sono in grado di fare) è derivata, non a caso, esclusivamente da noi esseri umani ed è legata alla nostra crescita. Ma in futuro l'intelligenza delle macchine si aggiungerà a questa capacità. Naturalmente, non tutte le "intelligenze" sono uguali, ma esiste una vasta gamma di funzioni che attualmente sono svolte solo dagli esseri umani e che possono essere svolte da un'intelligenza artificiale. Le "ore di pensiero" sono un modo per pensare a questa risorsa, alla quantità totale di ore di pensiero disponibili e a quanto l'intelligenza artificiale aggiungerà a questa risorsa. È ragionevole ipotizzare che gli investimenti in infrastrutture per l'IA a livello globale aumenteranno il tasso di crescita della capacità di intelligenza complessiva. Questo ha un potenziale altamente produttivo e trasformativo. Nello stesso modo in cui il progresso di una civiltà può essere spinto e misurato in base al suo consumo energetico, la crescita della capacità di intelligenza potrebbe un giorno essere considerata un fattore chiave per la crescita e il progresso globali.

Figure 6: universo d'investimento IA



Fonte: Adattato da DWS (Dicembre 2024). "Intelligence Everywhere"

⁸ DWS (Dicembre 2024). "Intelligence Everywhere"

Glossario

Alpha: Si riferisce a rendimenti superiori a quelli di un benchmark.

Intelligenza artificiale (AI): È la teoria e lo sviluppo di sistemi informatici in grado di svolgere attività che normalmente richiedono l'intelligenza umana.

Spese in conto capitale (capex): Sono i fondi utilizzati da un'azienda per acquisire o aggiornare beni fisici come immobili, edifici industriali o attrezzature.

ChatGPT: Un modello di linguaggio AI su larga scala sviluppato da OpenAI che genera testi simili a quelli umani.

Dimensione del cluster: Nel contesto dell'IA generativa, si riferisce al numero di nodi di calcolo (come i server con unità di elaborazione grafica o GPU) che vengono raggruppati per formare un cluster di calcolo utilizzato per addestrare o eseguire modelli di IA generativa di grandi dimensioni.

Criptovaluta: Un asset crittografico registrato su una Blockchain che spesso non è né emesso né controllato da un'autorità centralizzata.

IA generativa: branca dell'IA che si concentra sulla creazione di modelli in grado di generare contenuti nuovi e originali, come immagini, musica o testo, sulla base di modelli ed esempi provenienti da dati esistenti.

Unità di elaborazione grafica (GPU): Sono circuiti elettronici originariamente progettati per accelerare il rendering della grafica 3D. Con il tempo sono diventate più flessibili e programmabili. Le GPU sono una parte fondamentale dei sistemi di intelligenza artificiale (IA) perché sono progettate per elaborare grandi quantità di dati contemporaneamente.

Large Language Model (LLM): Un tipo di modello di intelligenza artificiale in grado di comprendere e generare testo simile a quello umano e addestrato su un ampio set di dati.

Informatica quantistica: È un tipo di informatica che sfrutta i principi della meccanica quantistica per risolvere problemi complessi molto più velocemente dei computer tradizionali. molto più velocemente dei computer tradizionali utilizzando i bit quantistici (qubit).

SaaS (software-as-a-service): Un modello basato sul cloud che consente agli utenti di accedere e utilizzare le applicazioni software su Internet, invece di installarle su Internet. Internet, invece di installarle sul proprio dispositivo.

Avvertenze Legali

Questa è una comunicazione di marketing. DWS è il marchio con il quale operano DWS Group GmbH & Co. KGaA e le sue controllate per le loro attività commerciali. I clienti riceveranno prodotti o servizi di DWS da una o più entità legali che saranno identificabili in base a contratti, accordi, offerte di materiali o altra documentazione relativa a tali prodotti o servizi.

Le informazioni contenute nel presente documento non costituiscono consulenza in materia di investimenti.

Tutte le opinioni espresse rispecchiano la valutazione attuale di DWS Investment GmbH e sono soggette a modifiche senza preavviso. Le previsioni non costituiscono un indicatore affidabile delle performance future. Esse si basano su ipotesi, stime, opinioni e analisi delle performance ipotetiche, pertanto i risultati effettivi potrebbero variare, anche notevolmente, rispetto a quelli qui contenuti.

Le performance passate, reali o simulate, non costituiscono un indicatore affidabile dei risultati futuri.

Le informazioni contenute nel presente documento non costituiscono un'analisi finanziaria, bensì sono da intendersi come una comunicazione commerciale. La presente comunicazione commerciale non è soggetta a tutte le disposizioni di legge che garantiscono l'imparzialità delle analisi finanziarie, né a eventuali divieti di negoziazione prima della pubblicazione di analisi finanziarie. Il presente documento e le informazioni in esso contenute possono essere distribuiti e pubblicati esclusivamente nei Paesi in cui la normativa vigente ne consente la distribuzione e pubblicazione. È vietata la distribuzione diretta o indiretta del presente documento negli Stati Uniti, nonché a o per conto di cittadini statunitensi e soggetti residenti negli Stati Uniti.

Traduzione a cura di DWS International GmbH - Milan Branch

DWS International GmbH dati al 21/01/2025.

Important information – For EMEA, APAC & LATAM

DWS is the brand name of DWS Group GmbH & Co. KGaA and its subsidiaries under which they do business. The DWS legal entities offering products or services are specified in the relevant documentation. DWS, through DWS Group GmbH & Co. KGaA, its affiliated companies and its officers and employees (collectively “DWS”) are communicating this document in good faith and on the following basis.

This document is for information/discussion purposes only and does not constitute an offer, recommendation or solicitation to conclude a transaction and should not be treated as investment advice.

This document is intended to be a marketing communication, not a financial analysis. Accordingly, it may not comply with legal obligations requiring the impartiality of financial analysis or prohibiting trading prior to the publication of a financial analysis.

This document contains forward looking statements. Forward looking statements include, but are not limited to assumptions, estimates, projections, opinions, models and hypothetical performance analysis. No representation or warranty is made by DWS as to the reasonableness or completeness of such forward looking statements. Past performance is no guarantee of future results.

The information contained in this document is obtained from sources believed to be reliable. DWS does not guarantee the accuracy, completeness or fairness of such information. All third party data is copyrighted by and proprietary to the provider. DWS has no obligation to update, modify or amend this document or to otherwise notify the recipient in the event that any matter stated herein, or any opinion, projection, forecast or estimate set forth herein, changes or subsequently becomes inaccurate.

Investments are subject to various risks. Detailed information on risks is contained in the relevant offering documents.

No liability for any error or omission is accepted by DWS. Opinions and estimates may be changed without notice and involve a number of assumptions which may not prove valid.

DWS does not give taxation or legal advice.

This document may not be reproduced or circulated without DWS’s written authority.

This document is not directed to, or intended for distribution to or use by, any person or entity who is a citizen or resident of or located in any locality, state, country or other jurisdiction, including the United States, where such distribution, publication, availability or use would be contrary to law or regulation or which would subject DWS to any registration or licensing requirement within such jurisdiction not currently met within such jurisdiction. Persons into whose possession this document may come are required to inform themselves of, and to observe, such restrictions.

© 2025 DWS Investment GmbH

Issued in the UK by DWS Investments UK Limited which is authorised and regulated in the UK by the Financial Conduct Authority.

© 2025 DWS Investments UK Limited

In Hong Kong, this document is issued by DWS Investments Hong Kong Limited. The content of this document has not been reviewed by the Securities and Futures Commission.

© 2025 DWS Investments Hong Kong Limited

In Singapore, this document is issued by DWS Investments Singapore Limited. The content of this document has not been reviewed by the Monetary Authority of Singapore.

© 2025 DWS Investments Singapore Limited

In Australia, this document is issued by DWS Investments Australia Limited (ABN: 52 074 599 401) (AFSL 499640). The content of this document has not been reviewed by the Australian Securities and Investments Commission.

© 2025 DWS Investments Australia Limited

For Investors in Taiwan: This document is distributed to professional investors only and not others. Investing involves risk. The value of an investment and the income from it will fluctuate and investors may not get back the principal invested. Past performance is not indicative of future performance. This is a marketing communication. It is for informational purposes only. This document does not constitute investment advice or a recommendation to buy, sell or hold any security and shall not be deemed an offer to sell or a solicitation of an offer to buy any security. The views and opinions expressed herein, which are subject to change without notice, are those of the issuer or its affiliated companies at the time of publication. Certain data used are derived from various sources believed to be reliable, but the accuracy or completeness of the data is not guaranteed and no liability is assumed for any direct or consequential losses arising from their use. The duplication, publication, extraction or transmission of the contents, irrespective of the form, is not permitted.

Important information – For North America

The brand DWS represents DWS Group GmbH & Co. KGaA and any of its subsidiaries, such as DWS Distributors, Inc., which offers investment products, or DWS Investment Management Americas Inc. and RREEF America L.L.C., which offer advisory services.

Any mentions of specific securities are for illustrative purposes only and should not be considered a recommendation.

This document has been prepared without consideration of the investment needs, objectives or financial circumstances of any investor. Before making an investment decision, investors need to consider, with or without the assistance of an investment adviser, whether the investments and strategies described or provided by DWS, are appropriate, in light of their particular investment needs, objectives and financial circumstances. Furthermore, this document is for informational purposes only and does not and is not intended to constitute an offer, recommendation or solicitation to conclude a transaction or the basis for any contract to purchase or sell any security, or other instrument, or for DWS to enter into or arrange any type of transaction as a consequence of any information contained herein and should not be treated as giving investment advice. DWS, including its subsidiaries and affiliates, does not provide legal, tax or accounting advice. This communication was prepared solely in connection with the promotion or marketing, to the extent permitted by applicable law, of the transaction or matter addressed herein, and was not intended or written to be used, and cannot be relied upon, by any taxpayer for the purposes of avoiding any U.S. federal tax penalties. The recipient of this communication should seek advice from an independent tax advisor regarding any tax matters addressed herein based on its particular circumstances. Investments with DWS are not guaranteed, unless specified. Although information in this document has been obtained from sources believed to be reliable, we do not guarantee its accuracy, completeness or fairness, and it should not be relied upon as such. All opinions and estimates herein, including forecast returns, reflect our judgment on the date of this report, are subject to change without notice and involve a number of assumptions which may not prove valid.

Investments are subject to various risks, including market fluctuations, regulatory change, counterparty risk, possible delays in repayment and loss of income and principal invested. The value of investments can fall as well as rise and you may not recover the amount originally invested at any point in time. Furthermore, substantial fluctuations of the value of the investment are possible even over short periods of

time. Further, investment in international markets can be affected by a host of factors, including political or social conditions, diplomatic relations, limitations or removal of funds or assets or imposition of (or change in) exchange control or tax regulations in such markets. Additionally, investments denominated in an alternative currency will be subject to currency risk, changes in exchange rates which may have an adverse effect on the value, price or income of the investment. This document does not identify all the risks (direct and indirect) or other considerations which might be material to you when entering into a transaction. The terms of an investment may be exclusively subject to the detailed provisions, including risk considerations, contained in the Offering Documents. When making an investment decision, you should rely on the final documentation relating to the investment and not the summary contained in this document.

Companies involved in artificial intelligence and big data face intense competition, may have limited product lines, markets, financial resources and personnel. Artificial intelligence and big data companies are also subject to risks of new technologies and are heavily dependent on patents and intellectual property rights and the products of these companies may face obsolescence due to rapid technological developments.

Environmental, social, and governance (ESG) criteria are a set of standards for a company's operations that socially conscious investors use to screen potential investments: Environmental (how a company performs as a steward of nature); Social (how a company manages relationships with employees, suppliers, customers, and communities); Governance (company's leadership, executive pay, shareholder rights, etc).

This publication contains forward looking statements. Forward looking statements include, but are not limited to assumptions, estimates, projections, opinions, models and hypothetical performance analysis. The forward looking statements expressed constitute the author's judgment as of the date of this material. Forward looking statements involve significant elements of subjective judgments and analyses and changes thereto and/or consideration of different or additional factors could have a material impact on the results indicated. Therefore, actual results may vary, perhaps materially, from the results contained herein. No representation or warranty is made by DWS as to the reasonableness or completeness of such forward looking statements or to any other financial information contained herein. We assume no responsibility to advise the recipients of this document with regard to changes in our views.

No assurance can be given that any investment described herein would yield favorable investment results or that the investment objectives will be achieved. Any securities or financial instruments presented herein are not insured by the Federal Deposit Insurance Corporation ("FDIC") unless specifically noted, and are not guaranteed by or obligations of DWS or its affiliates. We or our affiliates or persons associated with us may act upon or use material in this report prior to publication. DB may engage in transactions in a manner inconsistent with the views discussed herein. Opinions expressed herein may differ from the opinions expressed by departments or other divisions or affiliates of DWS. This document may not be reproduced or circulated without our written authority. The manner of circulation and distribution of this document may be restricted by law or regulation in certain countries. This document is not directed to, or intended for distribution to or use by, any person or entity who is a citizen or resident of or located in any locality, state, country or other jurisdiction, including the United States, where such distribution, publication, availability or use would be contrary to law or regulation or which would subject DWS to any registration or licensing requirement within such jurisdiction not currently met within such jurisdiction. Persons into whose possession this document may come are required to inform themselves of, and to observe, such restrictions.

Past performance is no guarantee of future results; nothing contained herein shall constitute any representation or warranty as to future performance. Further information is available upon investor's request. All third party data (such as MSCI, S&P & Bloomberg) are copyrighted by and proprietary to the provider.

For Investors in Canada: No securities commission or similar authority in Canada has reviewed or in any way passed upon this document or the merits of the securities described herein and any representation to the contrary is an offence. This document is intended for discussion purposes only and does not create any legally binding obligations on the part of DWS Group. Without limitation, this document does not constitute an offer, an invitation to offer or a recommendation to enter into any transaction. When making an investment decision, you should rely solely on the final documentation relating to the transaction you are considering, and not the information contained herein. DWS Group is not acting as your financial adviser or in any other fiduciary capacity with respect to any transaction presented to you. Any transaction(s) or products(s) mentioned herein may not be appropriate for all investors and before entering into any transaction you should take steps to ensure that you fully understand such transaction(s) and have made an independent assessment of the appropriateness of the transaction(s) in the light of your own objectives and circumstances, including the possible risks and benefits of entering into such transaction. You should also consider seeking advice from your own advisers in making this assessment. If you decide to enter into a transaction with DWS Group you do so in reliance on your own judgment. The information contained in this document is based on material we believe to be reliable; however, we do not represent that it is accurate, current, complete, or error free. Assumptions, estimates and opinions contained in this document constitute our judgment as of the date of the document and are subject to change without notice. Any projections are based on a number of assumptions as to market conditions and there can be no guarantee that any projected results will be achieved. Past performance is not a guarantee of future results. The distribution of this document and availability of these products and services in certain jurisdictions may be restricted by law. You may not distribute this document, in whole or in part, without our express written permission.

For investors in Bermuda: This is not an offering of securities or interests in any product. Such securities may be offered or sold in Bermuda only in compliance with the provisions of the Investment Business Act of 2003 of Bermuda which regulates the sale of securities in Bermuda. Additionally, non-Bermudian persons (including companies) may not carry on or engage in any trade or business in Bermuda unless such persons are permitted to do so under applicable Bermuda legislation.