FOCUS

AIRI - ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LA RICERCA INDUSTRIALE

LE INNOVAZIONI DEL PROSSIMO FUTURO

XI EDIZIONE 2025



TECNOLOGIE DIGITALI:
INTELLIGENZA ARTIFICIALE GENERATIVA



Airi
ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LA RICERCA INDUSTRIALE
50
1974-2024

AGRA

AIRI - ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LA RICERCA INDUSTRIALE

Airi – Associazione Italiana per la Ricerca Industriale, rappresenta da 50 anni un punto di riferimento per il sistema italiano della ricerca industriale.

Dal 1974 opera come associazione senza scopo di lucro con l'obiettivo di sostenere la ricerca, l'innovazione, lo sviluppo tecnologico e il relativo trasferimento di conoscenze e promuove un'innovazione che contemperi il valore economico, il valore ambientale e quello sociale.

Rappresenta e supporta un'ampia rete di soci tra Industrie, PMI, Enti di ricerca pubblici, Università, Organismi di ricerca e Società di consulenza, permettendo lo scambio di esperienze e di buone prassi nella ricerca industriale.

Questa significativa rappresentatività fa di Airi opinion leader e interlocutore autorevole per gli orientamenti tecnologici nelle politiche della ricerca, per l'adeguata gestione e attuazione del sostegno pubblico, e più in generale per la più ampia diffusione della cultura della ricerca industriale italiana.

www.airi.it

LE INNOVAZIONI DEL PROSSIMO FUTURO

XI EDIZIONE

UNA PUBBLICAZIONE DEL GRUPPO DI LAVORO AIRI TECNOLOGIE PRIORITARIE

TECNOLOGIE DIGITALI:

INTELLIGENZA ARTIFICIALE GENERATIVA

UNA PROSPETTIVA STRATEGICA SU INNOVAZIONE,
REGOLAZIONE E COMPETITIVITÀ IN ITALIA E IN EUROPA

AIRI - ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LA RICERCA INDUSTRIALE

LE INNOVAZIONI DEL PROSSIMO FUTURO
FOCUS: Tecnologie digitali, IA Generativa
una prospettiva strategica su innovazione, regolazione e competitività
in Italia e in Europa

copyright © 2025 Airi
Associazione Italiana per la Ricerca Industriale
viale Aventino, 102 00153 Roma tel +39 068848831 e-mail info@airi.it www.airi.it

finito di stampare
nel mese di aprile 2025
Realizzazione editoriale
Airi
progetto grafico
Goodlab srl (www.goodlab.it)



Edizioni:
Agra Editrice srl, Roma (www.agraeditrice.it)



Disponibile in versione online su
www.airi.it



Attribuzione-Non Commerciale-Non Opere Derivate 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Prefazione

Il presente documento vuole offrire un focus su uno dei temi affrontati dal volume *Le Innovazioni del Prossimo Futuro: Tecnologie digitali*, pubblicato a dicembre 2024.

La collana *Le Innovazioni del Prossimo Futuro* da oltre 25 anni è uno strumento di indirizzo per prevedere e comprendere quale sarà il nostro futuro tecnologico: uno studio di *technology assessment* e *foresight* unico a livello nazionale. Questa XI edizione fornisce un quadro aggiornato di 130 tecnologie ad alto impatto socioeconomico, che contribuiranno nel breve-medio periodo all'innovazione in dieci dei principali settori produttivi nazionali. La realizzazione dello studio è frutto del lavoro sinergico per due anni di oltre 180 manager e ricercatori di importanti imprese, università italiane e centri di ricerca, molti dei quali soci Airi.

Questo approfondimento sull'IA Generativa arricchisce il primo volume della collana, dedicato al settore del digitale: ambito trasversale con un mercato in forte espansione, è in continua evoluzione, e per questo richiede un constante aggiornamento di studi e report come quello qui presentato.

L'obiettivo è, con tutti i limiti già espressi in un contesto in continua e rapida evoluzione, mettere a disposizione un quadro sugli ultimi sviluppi tecnologici ed azioni introdotte sia nel settore pubblico sia nel privato per mantenere la leadership a livello internazionale.

A chi è rivolto

Il focus vuole essere una guida per i professionisti di industrie, centri di ricerca, università, istituzioni e investitori per anticipare, comprendere e gestire al meglio il nostro futuro tecnologico e gli impatti più significativi attesi su tutta la nostra società.

La metodologia

Lo studio è realizzato mediante l'impegno diretto di esperti della rete Airi, soci e non soci, che nel loro insieme hanno competenze approfondite e riconosciute in relazione sia ai settori produttivi sia alle diverse tecnologie trattate.

L'approfondimento dei temi trattati è limitato dalla necessità di contenere sia la lunghezza sia l'impegno richiesti dallo studio, anche considerata la partecipazione a carattere volontario di tutti gli esperti coinvolti. Sono utilizzati dati provenienti da un numero selezionato e limitato di fonti bibliografiche, sia pubbliche sia provenienti da dati interni delle aziende e centri di ricerca coinvolti, che coprono l'intero spettro dei settori selezionati ma che non si possono considerare esaustive.

I volumi della collana "Le Innovazione del Prossimo Futuro" sono scaricabili dal sito www.airi.it.

indice

MEMBRI DEL GRUPPO DI LAVORO 9

INTRODUZIONE 11

GLI ULTIMI PROGRESSI NELL'IA GENERATIVA 13
DeepSeek e i modelli LLM "a catena di pensiero" 13
La tecnologia 15
Open Source vs Closed Source 19
Le tecniche di Distillazione 20
Le risposte a DeepSeek 21
Generazione di Immagini 23
Gli sviluppi di LLM in Italia 26

ARTIFICIAL INTELLIGENCE ACT 31
Obblighi specifici per Modelli di IA per finalità generali (General Purpose AI Models) 33
Una riflessione su norme e competitività 34

FINANZIAMENTI PROGRAMMATI/ANNUNCIATI 35
Gli investimenti di Venture Capital 35
Iniziative Governative annunciate 36
Investimenti pubblici e privati in Italia 46

SEGNALI DEBOLI NELLO SVILUPPO DELLE TECNOLOGIE: IL REPORT DEL JRC 49

LE LINEE GUIDA AGID PER L'ADOZIONE DELL'IA NELLA PA 51

CONCLUSIONI 54

TECNOLOGIE DIGITALI: FOCUS IA GENERATIVA

MEMBRI DEL GRUPPO DI LAVORO

COORDINATORI

FONDAZIONE PIEMONTE INNOVA	**Laura Morgagni**

ESPERTI

UNIVERSITÀ TELEMATICA PEGASO	**Giuseppe De Pietro**
FONDAZIONE PIEMONTE INNOVA	**Mario Manzo, Laura Morgagni, Veronica Spadoni**
INTESA SANPAOLO INNOVATION CENTER	**Antonio Giovanni Oreste Garbaccio, Laura Li Puma, Arianna Miola, Stefania Vigna**

Introduzione

L'intelligenza artificiale generativa negli ultimi anni ha fatto progressi davvero straordinari, consentendo di apprezzare evoluzioni importanti in tutti i campi, dalla generazione di testo e immagini, fino alla creazione di codice o alla realizzazione di sistemi di simulazione avanzate. Le nuove architetture stanno continuamente superando i confini delle capacità computazionali e dell'interazione uomo-macchina: soluzioni di ultima generazione come DeepSeek-V3, Gemini 2.5 e Claude 3.5 stanno dimostrando livelli di comprensione del contesto e generazione multimodale sempre più sofisticati, mentre l'evoluzione delle tecniche di training, tra cui modelli Mixture of Experts (MoE)[1] o le tecniche di distillazione[2] e architetture più efficienti in termini di parametri, stanno rendendo l'IA generativa più efficiente e scalabile.

Questo capitolo intende fornire una panoramica sulle ultime evoluzioni nel campo dell'IA generativa, dando una breve descrizione di alcuni dei modelli più avanzati, delle nuove strategie di addestramento e delle sfide emergenti, inclusi gli aspetti etici, normativi e dare informazioni anche circa gli investimenti annunciati su scala globale. Tuttavia, è fondamentale sottolineare che l'ambito sia in costante evoluzione: le scoperte si susseguono a ritmo accelerato e le tecnologie presentate oggi potrebbero essere con una certa rapidità superate da nuove soluzioni. L'analisi proposta rappresenta quindi una fotografia dello stato attuale dell'arte, con la consapevolezza che il futuro dell'IA generativa sarà corredato da progressi continui e in taluni casi imprevedibili.

[1] *Cos'è il mixture of experts? | IBM*

[2] *Cos'è la distillazione della conoscenza? | IBM*

GLI ULTIMI PROGRESSI NELL'IA GENERATIVA

DEEPSEEK E I MODELLI LLM " A CATENA DI PENSIERO"

A fine gennaio 2025 l'assistente di intelligenza artificiale DeepSeek, sviluppato dall'omonima azienda cinese emergente, ha attirato l'attenzione mediatica globale. Il lancio del suo modello 'open source' R1 ha provocato un significativo impatto sui mercati finanziari americani, causando un forte calo delle azioni tech; in particolare il produttore di chip statunitense NVIDIA, tra le prime aziende al mondo per capitalizzazione, ha subito una drastica diminuzione del valore di mercato, perdendo oltre 600 miliardi di dollari in una sola seduta.

In estrema sintesi, e considerando tali informazioni non sempre di semplice verifica diretta anche da parte degli studiosi che stanno analizzando profondamente questi modelli, DeepSeek sembrerebbe aver introdotto significative evoluzioni rispetto agli augusti "colleghi" occidentali, tra cui:

- Tecnologia: DeepSeek R1 utilizza un'architettura chiamata Mixture-of-Experts (MoE), che attiva solo una parte della rete neurale per ogni compito specifico, migliorando l'efficienza e riducendo i costi hardware. Inoltre, R1 è immediatamente assurto alle cronache per il suo approccio basato su tecniche di addestramento avanzate che ottimizzano l'efficienza, pur mantenendo prestazioni elevate in contesti specifici, come la risoluzione di problemi matematici e logici.
- Efficienza e costo di addestramento: DeepSeek è stato addestrato utilizzando solo 2,78 milioni di ore GPU, significativamente meno rispetto ai 30,8 milioni di ore richieste da modelli come Llama 3. Questo è stato possibile grazie a tecnologie come il FP8 (floating point 8), che migliorano l'efficienza del calcolo.
- Ottimizzazione hardware: Il modello è stato addestrato con un approccio efficiente basato su chip apparentemente meno potenti rispetto a quelli utilizzati dai principali concorrenti, rappresentando un punto di riferimento per l'innovazione ingegneristica. In particolare, DeepSeek ha impiegato chip Nvidia H800, progettati per il mercato cinese, che pur essendo meno potenti e performanti rispetto agli H100, la cui esportazione su suolo cinese è stata bloccata nel 2022, sono stati

ottimizzati per ottenere prestazioni elevate a costi inferiori. Questo ha permesso alla startup di superare in efficienza modelli sviluppati con hardware più potente.

- Accessibilità e "open-source": DeepSeek viene dichiarato come modello open-source (approfondiremo nel seguito quanto questo sia del tutto vero oppure no), disponibile in versioni che vanno da 1,5 a 70 miliardi di parametri, adattandosi all'hardware dell'utente e funzionando anche in locale.
- Focalizzazione multimodale: DeepSeek supporta nativamente testo e codice, con forti capacità di ragionamento matematico e programmazione avanzata, simile a modelli come Gemini o Claude 3.

Nel seguito proviamo a fare alcune considerazioni in merito alle ragioni per cui l'uscita di tale modello ha suscitato tanto scalpore e se le promesse di una concreta efficienza in termini complessivi di utilizzo di energia (sia nella fase di addestramento sia in quella di inferenza) siano reali o non facciano piuttosto sorgere discussioni ancora più profonde.

LA TECNOLOGIA

Il modello di cui si è parlato, DeepSeek R1, è un modello LLM a 'catena di pensiero', che differisce rispetto ai più comuni LLM (Large Language Model) per lo scopo con il quale viene utilizzato e per le capacità cognitive che possiede. Di seguito si analizzano le principali differenze.

1. LLM 'standard'

Un modello LLM 'standard' viene addestrato su grandi quantità di testo per comprendere l'input umano (il prompt) in linguaggio naturale e generare un output sempre in linguaggio naturale. Il modello è in grado di generare risposte coerenti, basandosi su pattern statistici e probabilistici. È in grado di generare testi in maniera molto fluida, operare efficacemente la sintesi di testi e di completare frasi, con una latenza (cioè il tempo tra l'invio dell'input al modello e la ricezione dell'output generato dal modello stesso) particolarmente bassa. Esempi di modelli di questo tipo sono GPT-4 di OpenAI, Llama di Meta, PaLM di Google, Claude 3.5 Sonnet di Anthropic, Mistral 7B di Mistral AI, Grok di xAI.

2. LLM a 'catena di pensiero'

Un modello di reasoning o "a catena di pensiero" invece, è progettato per simulare il ragionamento logico e deduttivo per risolvere problemi complessi che richiedono deduzioni e inferenze. Il modello può contenere motori di inferenza simbolici, come dei sistemi basati sulla logica, o modelli neurali avanzati addestrati per specifici scopi di ragionamento. Questo lo rende particolarmente efficace anche nel rispondere a quesiti matematici, task di coding (sviluppo di codice software) e in generale per problematiche complesse legate alle materie STEM (scienze, tecnologia, ingegneria e matematica).

Rispetto agli LLM standard sono meno versatili nella comprensione del linguaggio naturale, e per la natura stessa dei quesiti hanno una latenza molto maggiore, cioè il modello si prende del tempo per effettuare i ragionamenti e possono essere necessari anche diversi minuti prima di ottenere un output. Esempi di modelli di reasoning sono OpenAI o3 e DeepSeek R1.

La discussione sulla reale maggiore efficienza di Deepseek è attualmente aperta e di difficile trattazione, anche a causa delle difficoltà di test e di confronto tra modelli, nel seguito alcune obiezioni che stanno sorgendo e che dimostrano quanto sia controversa la materia.

• Efficienza nella fase di inferenza: l'indagine condotta da MIT Tecnhnology Review[3], a partire da dati basati sulle prestazioni di uno dei modelli più piccoli di DeepSeek su un numero limitato di domande, suggerisce che DeepSeek potrebbe essere più dispendioso in termini di energia quando genera le risposte rispetto al modello di dimensioni equivalenti di Meta. Il problema potrebbe essere che l'energia che risparmia nell'addestramento è compensata dalle sue tecniche più intensive per rispondere alle domande e dalle lunghe risposte che produce. Per quanto riguarda l'addestramento del modello R1, il team di DeepSeek ha migliorato la cosiddetta tecnica della "Mixture of Experts", in cui solo una parte dei miliardi di parametri di un modello viene attivata in un determinato momento durante l'addestramento. In particolare, è stato migliorato l'apprendimento per rinforzo, in cui i risultati di un modello vengono valutati e quindi utilizzati per migliorarlo. Nella fase di inferenza, tuttavia, DeepSeek sembrerebbe produrre risposte più lunghe e con un maggiore dispendio di energia per garantire una più elevata affidabilità rispetto ad un modello come quello di Meta: non si dispongono ancora di studi scientifici su questi aspetti, ma questi dati confermano quanto controversa possa essere la materia.

• Riduzione effettiva dei consumi di energia: c'è chi teme che l'entusiasmo per DeepSeek e l'approccio "a catena di pensiero" possa portare ad un suo inserimento in tutto, anche dove questo non è necessario e che, data la maggiore richiesta di energia per arrivare a risultati più affidabili, il risultato possa essere di un complessivo peggioramento dal punto di vista dei consumi. Sasha Luccioni, ricercatrice di intelligenza artificiale e responsabile del clima presso Hugging Face, esprime esattamente questa preoccupazione, riprendendo peraltro quanto

[3] *DeepSeek potrebbe non essere una buona notizia per l'energia dopo tutto - MIT Technology Review Italia*

già presentato in un suo recente studio[4], dove si afferma che negli ultimi anni si è registrato un aumento della popolarità dei prodotti commerciali basati su sistemi di intelligenza artificiale generativa e multiuso; tuttavia, questa ambizione di "generalità" comporta un costo ambientale significativo, a causa dell'elevato consumo energetico di questi sistemi e delle emissioni di carbonio associate. Nel proprio studio mostra che le architetture generative multiuso sono di diversi ordini di grandezza più costose rispetto ai sistemi specializzati per compiti specifici, anche controllando il numero di parametri del modello. La stessa situazione sembrerebbe riproporsi oggi: se il paradigma "a catena di pensiero" venisse utilizzato su larga scala, anche ove non necessario o utile, il consumo di energia per l'inferenza salirebbe alle stelle.

• Scaling Laws: c'è chi sostiene, come Dario Amodei[5], CEO e fondatore di Anthropic, che nonostante siano state utilizzate tecniche all'avanguardia di efficientamento ingegneristico, la cifra dichiarata da DeepSeek per l'addestramento del proprio modello (6 milioni di dollari, contro i 100 milioni di dollari dichiarati da Open AI per GPT4) risulta in linea con il trend di decrescita dei costi di addestramento dei modelli. Secondo Amodei è infatti ragionevole ipotizzare a fine 2024 un costo di circa 8-10 volte inferiore rispetto agli attuali modelli statunitensi sviluppati oltre un anno prima, considerando la fisiologica diminuzione dei costi per gli enormi progressi tecnologici che si stanno vivendo. Amodei pone l'attenzione su altri due punti: l'investimento in chip e potenza di calcolo per l'addestramento di un modello rappresenta solo una piccola porzione di quanto spende un'azienda che sviluppa LLM, perché moltissima potenza di calcolo viene utilizzata. ad esempio. per addestrare modelli più grandi che o non sono ancora pronti o che hanno avuto bisogno di più di un tentativo per funzionare correttamente, oppure per attività di Ricerca e Sviluppo. Sostiene dunque che la spesa complessiva di DeepSeek non disti poi molto da quella dei principali lab di AI statunitensi. Inoltre, è importante ricordare le 'scaling laws' o leggi di scala: a parità di condizioni, aumentare la scala dell'addestramento dei sistemi di intelligenza artificiale porta a miglioramenti progressivi nelle prestazioni su diversi compiti cognitivi. Ad

[4] *Power Hungry Processing: Watts Driving the Cost of AI Deployment?*

[5] *Dario Amodei — On DeepSeek and Export Controls*

esempio, un modello sviluppato con un budget di 1 milione di dollari potrebbe risolvere il 20% di un set di problemi legati alla programmazione, mentre uno da 10 milioni di dollari potrebbe arrivare al 40% e uno da 100 milioni al 60%, con un andamento simile per investimenti maggiori. Per questo motivo, le aziende stanno investendo massicciamente nell'addestramento di questi modelli e presumibilmente continueranno a farlo nel prossimo futuro.

OPEN SOURCE VS CLOSED SOURCE

Un altro dei motivi per i quali si è molto parlato di DeepSeek è che, a differenza di OpenAI o3 che utilizza un codice proprietario "closed", il codice di R1 è un modello 'open source': gli sviluppatori possono liberamente usarlo e modificarlo in funzione delle proprie necessità e la comunità globale degli sviluppatori software può velocizzarne lo sviluppo integrandolo o aggiungendo funzionalità, rendendo quindi il modello più affidabile. Per questo motivo è stato molto ben accolto dalla community open source che studia e sviluppa questi temi.
Dal punto di vista tecnico è bene distinguere i 3 livelli di 'openness' che si possono avere:

- Open source del codice: il codice dell'architettura è pubblico
- Open weights: i parametri addestrati sono disponibili
- Open dataset: i dati di addestramento sono accessibili

Ad oggi, la maggior parte dei modelli cosiddetti 'open source' (come LlaMA di Meta, Mistral 7B di Mistral AI e V3 e R1 di DeepSeek) sono in realtà modelli "open weights", che rendono pubblicamente disponibili il codice e i parametri addestrati del modello, permettendo a chiunque di utilizzarli e modificarli. Per quanto riguarda modelli LLM completamente open source nel senso più stretto (codice + pesi + dataset di addestramento), attualmente sono molto rari, con uno dei pochi esempi rappresentato da BLOOM di Hugging Face, nota piattaforma e community globale di AI e machine learning. Il fatto che non vengano generalmente distribuiti i dati di addestramento è dovuto a diverse ragioni, tra le quali la complessità nella gestione dei diritti d'autore dei contenuti e le dimensioni enormi dei dataset (spesso centinaia o migliaia di terabyte).
In ogni caso continua la 'lotta' tra chi sostiene l'open source per il bene comune e per permettere un avanzamento più rapido della conoscenza sul tema, e aziende che, per modelli di business e per mantenere un vantaggio competitivo, tengono 'chiusi' i loro modelli.

LE TECNICHE DI DISTILLAZIONE

Dal 2020 al 2023, l'attenzione nel campo dell'intelligenza artificiale si è concentrata sui modelli pre-addestrati, mentre dal 2024, e probabilmente per tutto il corso del 2025, l'enfasi si è spostata sull'uso dell'apprendimento per rinforzo per sviluppare modelli capaci di generare catene di pensiero. Questo nuovo approccio prevede diverse fasi, tra cui il fine-tuning di un modello base su dataset specifici, l'implementazione di prompt strutturati e l'addestramento del modello a mostrare esplicitamente i passaggi del suo ragionamento.

Una tecnica chiave in questo nuovo paradigma è la **"distillazione"**, che permette di trasferire le conoscenze da un modello più grande (teacher) a uno più piccolo (student). Questo processo non si limita a replicare le risposte finali, ma cerca di trasferire anche il ragionamento sottostante attraverso la distribuzione di probabilità delle predizioni. I risultati sono notevoli: è possibile ridurre le dimensioni dei modelli fino all'80% mantenendo oltre il 95% delle performance, con significative riduzioni nei requisiti computazionali e di memoria.

Questa tecnica è particolarmente rilevante nel contesto attuale, dove c'è una forte spinta verso modelli più efficienti e accessibili che mantengano comunque prestazioni elevate. Un esempio concreto di questa applicazione è rappresentato dalla coppia OpenAI o3 (teacher) e OpenAI o3-mini (student).

LE RISPOSTE A DEEPSEEK

L'avvento di DeepSeek ha portato a u**n'accelerazione nella messa in produzione di nuovi modelli** da parte delle altre realtà del settore. Questo evento scatenante ha dato il via a un susseguirsi di lanci di nuovi modelli, evidentemente anche più velocemente di quanto precedentemente preventivato, nei giorni e nelle settimane successive.

Il giorno seguente rispetto al lancio di DeepSeek R1, anche il gigante cinese Alibaba, attivo nell'e-commerce e nel cloud computing, ha presentato Qwen 2.5-Max, un nuovo modello linguistico (LLM) standard open source dalle prestazioni comparabili ai modelli dello stesso tipo.

Dopo averlo anticipato a dicembre 2024, **OpenAI** ha rilasciato **o3-mini**, un nuovo modello **LLM a "catena di pensiero"** progettato per il ragionamento avanzato (reasoning), particolarmente adatto per gestire problemi complessi che richiedono analisi approfondite soprattutto in ambito STEM. Le principali caratteristiche di questo modello sono maggior velocità, efficienza e accuratezza rispetto alla versione precedente (o1-mini). Non è da sottovalutare il fatto che OpenAI, sicuramente anche a seguito di quanto accaduto con DeepSeek, ha messo a disposizione un modello di ragionamento anche nel piano base gratuito di ChatGPT. A fine marzo 2025 OpenAI ha ottenuto un finanziamento Venture Capital da 40 miliardi di dollari da parte di SoftBank e altri investitori ad una valutazione di 300 miliardi di dollari (la valutazione in occasione dell'ultimo round da oltre 6 miliardi di dollari a ottobre 2024 era stata di 157 miliardi).

OpenAI ai primi di febbraio ha inoltre lanciato **Deep Research,** un "AI agent" che utilizza il ragionamento avanzato per sintetizzare grandi quantità di informazioni online e capace di eseguire e strutturare attività di ricerca in più fasi. Tale agente è alimentato proprio dal modello o-3, ma è stato poi ottimizzato per navigazione web e l'analisi dei dati.

Negli stessi giorni la startup francese **Mistral AI** ha presentato **Small 3**, un Large Language Model "open source" classico che sembra distinguersi per l'elevata efficienza. Riesce infatti a elaborare testi con una latenza (il tempo tra l'invio dell'input al modello – il prompt – e la ricezione dell'output generato dal modello stesso) inferiore del 30% rispetto ad altri modelli simili pur mantenendo un'accuratezza comparabile. Inoltre, è significativamente di dimensioni più ridotte. Tale risultato è stato ottenuto utilizzando tecniche di ottimizzazione dell'addestramento al posto di aumentare la potenza computazionale. Un ulteriore elemento distintivo del modello è l'assenza di reinforcement learning e di dati sintetici nell'addestramento, al fine di evitare di introdurre bias difficili da rilevare successivamente. Questo lo rende un modello in una fase precedente rispetto a DeepSeek R1, ma può rappresentare un'ottima base per lo sviluppo di modelli più complessi "a catena di pensiero". Mistral, fondata a Parigi nel 2023, ha raccolto in 18 mesi poco meno di 1,2 miliardi di dollari di investimento ed è oggi valutata oltre 6 miliardi di dollari.

Google ha invece lanciato **Gemini 2.0 Pro**, evoluzione dei precedenti modelli 2.0, LLM standard caratterizzato da capacità multimodali avanzate, comprensione di contesti via via più complessi, sintesi vocale e ovviamente prestazioni migliorate sui principali task rispetto alle versioni precedenti. Sempre ai primi di febbraio Hugging Face ha aperto il più grande app store online di applicazioni AI, con oltre 400.000 applicazioni disponibili.

GENERAZIONE DI IMMAGINI

Anche il panorama delle piattaforme AI per la generazione di immagini è in continua evoluzione, con la disponibilità sul mercato di una varietà di soluzioni in grado di soddisfare le esigenze più diverse.

Negli ultimi anni l'intelligenza artificiale ha fatto passi da gigante nella generazione di immagini anche grazie all'utilizzo dei modelli di diffusione[6], diversi dai modelli GAN (Generative Adversarial Networks, modelli generativi basati su una competizione tra due reti neurali: Generatore: crea dati sintetici e Discriminatore: distingue tra dati reali e generati), i modelli di diffusione consentono maggiore controllo e precisione nella creazione di immagini realistiche da prompt testuali. In particolare, i modelli di diffusione sono generalmente considerati superiori alle GAN nella creazione di immagini quando è richiesta un'elevata qualità combinata con una coerenza e ricchezza di dettagli (maggiore varietà). Un altro vantaggio è la maggiore controllabilità: questi modelli permettono di intervenire in modo più preciso sulla generazione delle immagini, per esempio modificando elementi specifici o applicando stili particolari. L'unico svantaggio significativo è la velocità, poiché il processo di generazione è più lento rispetto alle GAN, ma nuove tecniche come i modelli di diffusione latente stanno riducendo questo divario[7].

Senza pretendere di mettere a disposizione una comparazione ampia ed esaustiva, ma con il solo obiettivo di far apprezzare i principali punti di forza e di debo-

Caratteristica	Modelli di Diffusione	GAN
Qualità	Molto alta, dettagli raffinati	Buona ma può generare artefatti
Velocità	Lenta (molte iterazioni)	Veloce (una sola inferenza)
Stabilità	Più stabile	Più difficile da addestrare
Applicazioni	Generazione artistica, medical imaging	Deepfakes, arte generativa

[6] *Cosa sono i modelli di diffusione? | IBM*

[7] *[2112.10752] High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models*

lezza si lascia nel seguito un confronto tra modelli di diffusione e GAN:Se I sistemi oggi disponibili tendono a privilegiare appunto l'utilizzo di modelli di diffusione, nel seguito una breve descrizione di quelli più utilizzati:

- DALL·E 2 e 3 (OpenAI)[8] – Utilizzano modelli di diffusione per creare immagini altamente dettagliate e coerenti a partire da descrizioni testuali.
    - DALL-E, lanciato da OpenAI nel 2022, ha rivoluzionato la generazione di immagini con l'intelligenza artificiale, permettendo agli utenti di creare immagini sorprendenti da descrizioni testuali. Con DALL-E 3, OpenAI ha migliorato l'interfaccia e la qualità delle immagini, offrendo un'esperienza più intuitiva e la possibilità di generare immagini dettagliate con istruzioni semplici e concise.

- MidJourney (ibrido) – Anche se il funzionamento interno non è completamente noto, si ritiene che utilizzi una combinazione di modelli di diffusione e altre tecniche per la generazione di immagini artistiche.
    - MidJourney[9] è considerata una delle migliori piattaforme AI per la generazione di immagini artistiche e concettuali da descrizioni testuali. Si distingue per creatività e versatilità, rendendola ideale per artisti digitali e designer in cerca di originalità. Grazie alla sua interfaccia su Discord, gli utenti possono facilmente interagire con la piattaforma. Sebbene richieda pratica per padroneggiare i prompt avanzati, i risultati sono straordinari e aprono infinite possibilità creative.

- Adobe Firefly – Il sistema di Adobe per la generazione di immagini e l'editing assistito dall'IA, basato su modelli di diffusione ottimizzati per la creatività e l'uso commerciale.
    - Adobe Firefly[10] è una piattaforma di intelligenza artificiale sviluppata per amplificare la creatività e semplificare il processo di design. Punto di forza è la sua perfetta integrazione con l'ecosistema Adobe,

[8] https://openai.com/index/dall-e-3/

[9] https://www.midjourney.com/home

[10] https://firefly.adobe.com/

permettendo agli utenti di sfruttare un'ampia gamma di funzionalità direttamente all'interno delle applicazioni di Adobe Creative Cloud, come Photoshop e Illustrator.Stable Diffusion (Stability AI) – Un modello di diffusione open-source ottimizzato per girare su hardware meno potente, con varianti avanzate come Stable Diffusion XL (SDXL).

• Imagen (Google DeepMind) – Un modello avanzato di diffusione che genera immagini fotorealistiche basate su descrizioni testuali.

GLI SVILUPPI DI LLM IN ITALIA

Anche in Italia si assiste ad una certa dinamicità del settore, che negli ultimi mesi sembra essersi risvegliato dal torpore precedentemente mostrato rendendo forse non più incolmabile il ritardo rispetto ai modelli statunitensi / cinesi e anche a quelli più avanzati in Europa, come Mistral. Nel seguito si riporta una breve panoramica di modelli e soluzioni che in queste settimane stanno facendo parlare di sé a mezzo stampa e negli ambiti di ricerca, precisando che le informazioni riportante provengono sostanzialmente dai siti web delle società e non da verifiche o ricerche terze / indipendenti e che sono una descrizione esemplificativa e non esaustiva di tutti gli sviluppi in corso.

Vitruvian di ASC27

Vitruvian-1 sviluppato da ASC27[11] promette di far dimenticare quanto si è fino ad oggi imparato sull'Intelligenza Artificiale: è sviluppato su un'architettura transformer con capacità di reasoning avanzato, ed è progettato e allenato interamente in Italia, su data-set italiani. Questo, a detta dell'azienda che ne è proprietaria, lo rende particolarmente efficace a migliorare le prestazioni in ambiti che richiedono un profondo expertise del dominio e un uso preciso della lingua: il modello, infatti, concentrandosi esclusivamente sulla lingua italiana dovrebbe evitare le comuni problematiche dei sistemi multilingue, che possono soffrire di distorsioni semantiche. ASC27 conferma che Vitruvian-1 è stato progettato per settori critici come la medicina, il diritto e la strategia militare, dove è fondamentale l'uso preciso della terminologia. Oltre al design incentrato sulla lingua, Vitruvian-1 è progettato per l'efficienza energetica e la scalabilità. Il sistema sfrutta cluster GPU ad alte prestazioni per bilanciare le sue richieste computazionali con i costi operativi. A differenza dei modelli globali come GPT-4, Claude 2 o Gemini, che sono principalmente addestrati su dati in inglese e successivamente adattati ad altre lingue, Vitruvian-1 è costruito fin dall'inizio per soddisfare le esigenze specifiche del mercato italiano.

ASC27 posiziona Vitruvian-1 come un'alternativa specializzata ad altre soluzioni

[11] *ASC27 S.r.l.*

europee come Mistral 7B o Aleph Alpha, con un forte focus sulla sicurezza e sul rispetto delle normative italiane ed europee sui dati. Il nome "Vitruvian" rende omaggio a Leonardo da Vinci, simboleggiando l'aspirazione a raggiungere importanti risultati con strumenti semplici, ma efficaci. L'obiettivo di ASC27 è stabilire Vitruvian-1 come il punto di riferimento per l'IA in Italia, offrendo un'alternativa nazionale ai colossi tecnologici degli Stati Uniti e della Cina.

Velvet di Almawave, Gruppo Almaviva

I modelli fondazionali LLM di Almawave, società italiana quotata sul mercato Euronext Growth Milan (Ticker: AIW), e parte del Gruppo Almaviva, Velvet 14B e Velvet 2B[12], sviluppati integralmente dall'azienda in Italia su propria architettura, e addestrati sul supercalcolatore Leonardo gestito da Cineca, sono stati presentati il 29 gennaio 2025. I modelli, rilasciati in modalità open source, nascono nello scenario di riferimento europeo e sono pensati per essere sostenibili - dunque leggeri nei consumi - ma al tempo stesso efficaci nei casi d'uso reali. I modelli sono pronti per essere utilizzati sulle principali piattaforme di mercato in cloud, on premise e on the edge e vengono integrati nel portafoglio di soluzioni applicative IA verticali della piattaforma AIWave della Società.

I modelli sono multilingua, e si contraddistinguono per le capacità specifiche di tutela delle singole lingue, in particolare di quella italiana. Sono state infatti utilizzate tecniche e metodologie di data lineage e addestrati algoritmi proprietari, disegnati a questo scopo. Particolare attenzione nella progettazione è stata posta da Almawave sul tema Privacy, per consentire una gestione più efficace e tempestiva di tematiche sensibili ed essenziali. In questo contesto, elemento innovativo a livello internazionale di Velvet è "PAE" (Privacy Association Editing), un algoritmo proprietario che permette di eliminare, ove necessario, direttamente dal modello le informazioni sensibili, senza necessità di riaddestramento. L'azienda ne evidenzia un uso particolarmente efficace anche in settori verticali complessi come: Sanità, Pubblica Amministrazione, Sicurezza, Finanza, Mobilità.

[12] *Velvet | Almawave*

Come il precedente anche i modelli Velvet promettono di essere. efficaci, ma a basso consumo, in quanto possono essere utilizzati anche su piccole infrastrutture con processori GPU di ultima generazione, contenendo impronta di carbonio, consumi di risorse energetiche, oltre che riducendo i costi di addestramento e di esercizio.

EngGPT di Engineering

Anche Engineering nel mese di febbraio 2025 ha annunciato la seconda release di EgnGPT[13], il proprio **LLM privato e verticalizzato** per i singoli settori industriali. La visione che mette a disposizione Engineering è quella di una AI generativa pre-addestrata su trilioni di dati specifici per ogni settore industriale e capace di adattarsi alle esigenze di ogni organizzazione, migliorando efficienza e customer experience. Non, quindi, un'IA generalista su cui a detta di Engineering il nostro sistema nazionale non è più in grado di competere, ma un'ottima capacità di specializzazione su settori critici per il Paese, tra cui quello manifatturiero, farmaceutico e anche la PA. L'azienda dichiara che EngGPR viene addestrata "from scratch" con trilioni di token ottimizzati per il linguaggio italiano: questo approccio garantisce un controllo totale sui dati utilizzati, così da ridurre il più possibile eventuali bias e assicurare un modello altamente accurato e sicuro, che rispetta i più alti standard di qualità e trasparenza, sempre più rispondente alle linee guide dell'AI ACT e in grado di creare un sistema di Intelligenza Artificiale che tutela i diritti dei cittadini. Il sistema viene reso disponibile attraverso una suite contenete sette diversi use case:

- EngGPT DOCS: permette agli utenti di raccogliere informazioni dai documenti e di esplorarli tramite chat. Cita le fonti delle risposte e mostra le pagine rilevanti del documento accanto alla chat.
- EngGPT Learning: supporta i processi di e-learning, interagendo tramite domande e risposte, citando le fonti e fornendo spiegazioni.
- EngGPT Avatar: un Avatar GenAI alimentato da EngGPT e creato all'interno di un Metaverso 3D di Avatar, addestrato su contenuti pubblici e documenti aziendali, risponde a domande in tempo reale.

[13] *EngGPT: ENG25_EngGPT-infografica_IT.pdf*

- EngGPT Coding: comprende la programmazione moderna e obsoleta, genera la documentazione del codice, lo traduce automaticamente, costruisce un piano di test basato sull'intelligenza artificiale
- EngGPT Data: consente di esplorare grandi dataset senza conoscenze tecniche, genera statistiche e approfondimenti. Si può verificare la qualità delle risposte rivedendo l'intero processo.
- EngGPT Data Quality: amplia il tema di qualità del dato all'analisi di grandi quantità di testo, fornisce suggerimenti per il miglioramento del suo contenuto
- EngGPT Vision: abilita interazioni tra testo e immagini. Combina l'elaborazione del linguaggio naturale con l'analisi di immagini, supporta lo svolgimento di compiti complessi

Minerva del Parternariato Esteso FAIR

Il modello "Minerva"[14], realizzato all'interno di FAIR (Future Artificial Intelligence Research), il progetto guidato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche che realizza la strategia nazionale sull'intelligenza artificiale grazie ai fondi PNRR, in collaborazione con CINECA, che ha reso disponibile il supercomputer Leonardo, è stato annunciato ad aprile 2024. Anche Minerva è stato addestrato per la lingua italiana e caratteristica distintiva è quella di essere stato costruito e addestrato da zero usando testi ad accesso aperto. Nello specifico, ogni modello Minerva è stato addestrato su un vasto insieme di fonti italiane e inglesi online e documentate, per un totale di oltre 500 miliardi di parole, l'equivalente di oltre 5 milioni di romanzi. La trasparenza nell'addestramento dei modelli intende rafforzare la fiducia degli utenti, della comunità scientifica, degli enti pubblici e dell'industria e stimolare anche continui miglioramenti. Inoltre, il progetto rilascerà una documentazione tecnica completa per condividere il processo ingegneristico e le scoperte scientifiche e poter replicare l'implementazione e l'addestramento dei modelli. Nel mese di novembre è stata annunciata la versione 7B del modello Minerva, confermando che sarà accessibile al pubblico e scaricabile sul sito minerva-llm.org: l'approccio open-source intende renderlo particolarmente adatto per utilizzi da parte di Pubbliche Amministrazioni e altri settori istituzionali.

[14] *Hello from Minerva LLMs | Minerva LLMs*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE ACT

Per rispondere alle questioni sollevate dalla forte espansione dell'IA è stato necessario stabilire delle regole trovando il giusto equilibrio tra l'innovazione tecnologica e la protezione dei diritti, regole a cui tutti gli attori del mercato dovranno sottostare. In questa nuova era di ibridazione, infatti, il tema centrale non è più solo la privacy ma la protezione della società e dell'ambiente.

L'Europa è stata pioniera nel posizionarsi a livello valoriale per anticipare il futuro prossimo, con l'**AI Act,** il Regolamento europeo n. 1689/2024 sull'Intelligenza Artificiale ha concluso l'iter legislativo con l'approvazione del Consiglio all'unanimità il 21 maggio 2024 è entrato in vigore 20 giorni dopo la sua pubblicazione nella Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea avvenuta il 12 luglio 2024. Le aziende avranno 24 mesi per adeguarsi ai requisiti del Regolamento, questo significa che la piena conformità all'AI Act sarà richiesta a partire da agosto 2026.

L'approccio è basato sul rischio:

- **Rischio minimo:** sistemi come filtri antispam e videogiochi con IA non sono soggetti a obblighi, ma le aziende possono adottare volontariamente codici di condotta.
- **Rischio specifico per la trasparenza:** le chatbot devono informare gli utenti che stanno interagendo con un'IA, e alcuni contenuti generati artificialmente devono essere etichettati
- **Rischio elevato:** IA in settori critici, come sanità o selezione del personale, devono rispettare requisiti stringenti su sicurezza, qualità dei dati, trasparenza e supervisione umana.
- **Rischio inaccettabile:** sistemi di IA che assegnano un "punteggio sociale" ai cittadini sono vietati perché minacciano i diritti fondamentali.

Nell'articolo 50 del Regolamento sono introdotti infatti obblighi specifici di trasparenza sia per i sistemi ad alto rischio che per i sistemi non ad altro rischio (obblighi di informativa). In particolare, i sistemi di AI destinati a interagire diretta-

mente con le persone fisiche devono essere progettati e sviluppati in modo tale da informare queste ultime della loro interazione con un sistema di AI, a meno che ciò "non risulti evidente [...] tenendo conto delle circostanze e del contesto di utilizzo". Tale obbligo non sussiste se invece il sistema interagisce direttamente con un altro sistema informatico.

I sistemi considerati ad alto rischio, come quelli che potrebbero arrecare danni significativi alla salute, alla sicurezza, ai diritti fondamentali e all'ambiente, sono soggetti a rigidi obblighi prima di essere immessi sul mercato con stretti requisiti di documentazione dettagliata, monitoraggio e qualità del dato.

Viene introdotta la possibilità per gli interessati di presentare in caso di mancata conformità al Regolamento reclami alle autorità di vigilanza competenti e di ricevere spiegazioni sulle decisioni adottate.

L'AI Act si applica da una parte ai fornitori dei sistemi di AI nell'Unione Europea, ma dall' altra anche a quelli extraeuropei, nel caso in cui gli output prodotti dal sistema siano utilizzati in Europa. Il Regolamento si applica anche nei confronti degli utilizzatori dei sistemi di AI, sia che si tratta di soggetti pubblici che di soggetti privati. Infine, l'AI Act trova applicazione anche nei confronti di importatori e distributori dei sistemi di AI e delle persone interessate dall'utilizzo di tali sistemi.

Per ognuna di queste categorie sono previsti precisi obblighi, in particolare in relazioni ai sistemi classificati come ad alto rischio.

OBBLIGHI SPECIFICI PER MODELLI DI IA PER FINALITÀ GENERALI (GENERAL PURPOSE AI MODELS)

Il Regolamento (articolo 53) stabilisce specifici obblighi per i fornitori di modelli di AI per scopi generali, inclusi i modelli di AI generativa di grandi dimensioni (come ad esempio ChatGPT).

Nel dettaglio i fornitori devono:

redigere e mantenere aggiornata la documentazione tecnica del modello, che include il processo di addestramento e i risultati della sua valutazione;

implementare una politica per conformarsi alla normativa dell'Unione in materia di diritto d'autore;

- redigere e mantenere aggiornata la documentazione tecnica del modello, che include il processo di addestramento e i risultati della sua valutazione;
- implementare una politica per conformarsi alla normativa dell'Unione in materia di diritto d'autore;
- redigere e rendere pubblicamente disponibile una sintesi dei contenuti utilizzati per addestrare il modello di AI, consentendo così agli interessati di optare per l'esclusione (opt-out); tale obbligo non solo serve a rendere chiaro il processo, ma ha anche un ruolo probatorio: senza tale documentazione sarebbe estremamente difficile, se non impossibile, per il creatore dimostrare che il proprio lavoro è stato utilizzato per migliorare i risultati.

I fornitori di modelli rilasciati con licenza libera (open source) sono esentati da tali obblighi a meno che non presentino un rischio sistemico (nel Regolamento tale rischio viene definito come "un rischio specifico per le capacità di impatto elevato dei modelli di IA per finalità generali, aventi un impatto significativo sul mercato dell'Unione a causa della loro portata o di effetti negativi effettivi o ragionevolmente prevedibili sulla salute pubblica, la sicurezza, i diritti fondamentali o la società nel suo complesso, che può propagarsi su larga scala lungo l'intera catena del valore"). Si tratta nello specifico dei modelli più avanzati che richiedono altissima capacità computazionale per la mole di dati trattati.

UNA RIFLESSIONE SU NORME E COMPETITIVITÀ

L'entrata in vigore dell'AI Act (e già nelle fasi della sua discussione) ha fatto emergere alcune preoccupazioni circa il freno che una simile regolamentazione o potrebbe introdurre per lo sviluppo di una IA europea e, in generale, per l'intero settore tecnologico del vecchio continente.

Come anche evidenziato nel Rapporto Draghi[15] presentato a settembre 2024, la questione non è tanto legata all'adeguatezza della singola norma, ma piuttosto alla complessità e frammentazione delle normative europee, come il Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR) e l'AI Act, che rischiano di frenare l'innovazione nel settore tecnologico. Questa complessità normativa potrebbe danneggiare le piccole imprese e scoraggiare le grandi aziende dall'investire, aumentando i costi di conformità e rendendo difficile competere a livello globale.

A giudizio del Rapporto, inoltre, la frammentazione del mercato unico e gli ostacoli normativi e giurisdizionali impediscono a molte aziende europee, specie giovani e nel settore digitale, di diventare mature e redditizie, spingendole a cercare finanziamenti da società di venture capital statunitensi e fare scale-up sul mercato USA. Tra il 2008 e il 2021, quasi il 30% degli 'unicorni' fondati in Europa - start-up che sono state valutate più di 1 miliardo di dollari - hanno trasferito la loro sede all'estero, la maggior parte negli Stati Uniti. Tra l'altro, afferma il Rapporto, molte leggi dell'UE adottano un approccio precauzionale, dettando pratiche commerciali specifiche ex ante per scongiurare potenziali rischi ex post (l'AI Act, ad esempio, impone ulteriori requisiti normativi ai modelli di IA per scopi generici che superano una soglia predefinita di potenza computazionale). In definitiva la preoccupazione espressa nel rapporto è che l'AI Act, insieme ad altre normative europee, possa rappresentare un **ostacolo allo sviluppo dell'IA in Europa, a causa della complessità e frammentazione delle leggi, dell'aumento dei costi di conformità e dell'incertezza normativa che ne deriva**.

[15] *The Draghi report on EU competitiveness*

FINANZIAMENTI PROGRAMMATI/ANNUNCIATI

GLI INVESTIMENTI DI VENTURE CAPITAL

Analizzando i dati di CB Insights[16] nel **solo 2024 sono stati investiti oltre 76 miliardi di dollari in aziende statunitensi che si occupano di intelligenza artificiale, e 100 miliardi a livello globale**, quasi il doppio rispetto ai 55,9 miliardi del 2023 e superiori anche ai 96 miliardi raccolti nell'anno record 2021, anno nel quale gli investimenti globali, considerando tutti i settori, furono oltre il doppio rispetto al 2024.

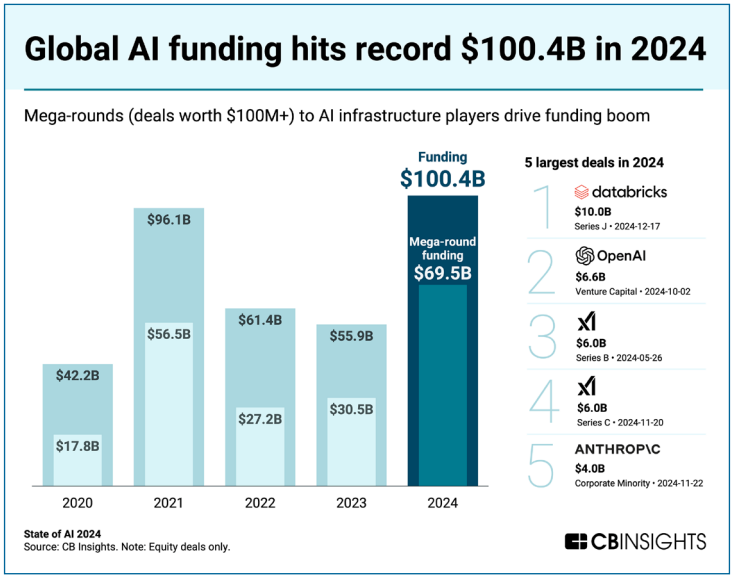


Figura 1: Investimenti Venture Capital in start-up AI, 2020-2024 ($B). (Fonte: CB Insigths)

In particolare, i settori tecnologici verticali perdono terreno nelle operazioni legate all'IA. Ambiti tecnologici specifici come fintech, digital health e retail tech stanno ottenendo una percentuale sempre minore delle operazioni complessive nell'IA, passando dal 38% nel 2019 al 24% nel 2024. I dati suggeriscono che le **aziende focalizzate su infrastrutture, modelli e applicazioni di IA orizzontali stanno attirando un maggiore interesse da parte degli investitori**, grazie in

[16] *State of AI Report: 6 trends shaping the landscape in 2025 - CB Insights Research*

questo momento all'ascesa dell'IA generativa: le sole OpenAI e Anthropic (rispettivamente sviluppatori dei modelli GPT e Claude), hanno raccolto in pochi anni oltre 70 miliardi di dollari di investimenti, sia dai Venture Capital che dalle più grandi aziende tecnologiche globali.

Altro dato interessante è che, al di fuori dagli Stati Uniti, **l'Europa emerge come un'area ad alto potenziale per le startup di IA**. Sebbene gli USA abbiano dominato i finanziamenti per l'IA (76%) e le operazioni (49%) nel 2024, diversi paesi europei mostrano un forte potenziale nello sviluppo dell'IA, secondo gli indici di salute delle startup di CB Insights Mosaic. Inoltre, l'ondata di fusioni e acquisizioni nell'IA è rimasta forte nel 2024, con 384 exit, quasi in linea con il record di 397 operazioni del 2023. Le **startup con sede in Europa hanno rappresentato oltre un terzo dell'attività di M&A,** consolidando un trend di crescita delle acquisizioni nella regione per il quarto anno consecutivo.

I giganti tecnologici rafforzano la loro presenza nell'ecosistema dell'IA. Le grandi aziende tecnologiche e i produttori di chip hanno guidato l'attività di corporate venture capital (CVC) nell'IA nel quarto trimestre del 2024. Tra gli investitori più attivi figurano Google (GV), Nvidia (NVentures), Qualcomm (Qualcomm Ventures) e Microsoft (M12). Questo riflette l'importanza strategica di garantire l'accesso anche alle startup più promettenti, fornendo loro le infrastrutture tecniche essenziali.

INIZIATIVE GOVERNATIVE ANNUNCIATE

Stati Uniti e Stargate

Lo scorso 21 gennaio 2025 la nuova presidenza Trump ha definitivamente voluto accreditare gli Stati Uniti come leader anche nel campo dell'Intelligenza Artificiale attraverso l'annuncio del Programma Stargate[17], un'iniziativa colossale che punta a rivoluzionare il panorama tecnologico globale. Il progetto coinvolge OpenAI, Oracle, Softbank e il fondo emiratino Mgx, con un impegno economico straordinario: 500 miliardi di dollari (a partire da un investimento iniziale di 100 miliardi,

[17] *Oracle Stock Rises 7% As Trump Unveils $500 Billion 'Stargate' AI Deal*

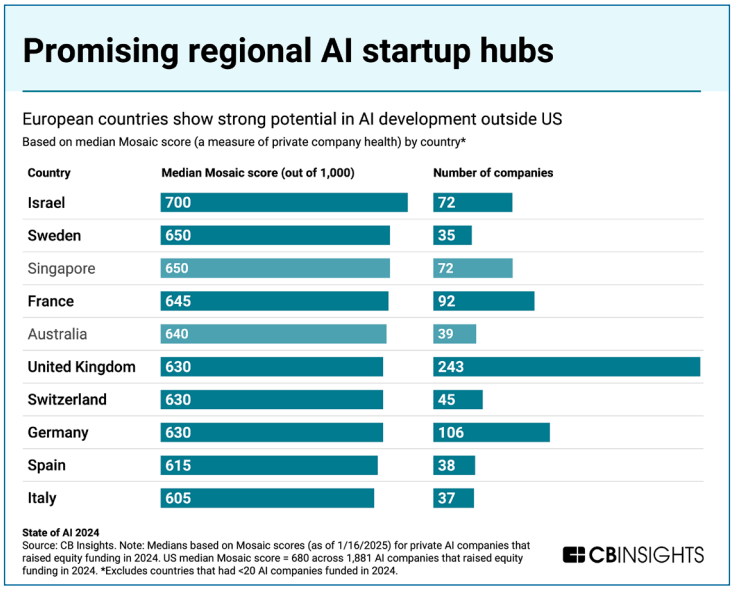


Figura 2: HUB più promettenti a livello globale per le start-up in ambito IA. (Fonte: CB Insigths)

estendibile fino alla cifra finale di 500 miliardi), destinati a creare un'infrastruttura senza precedenti per la creazione di data center e infrastrutture di calcolo avanzate, necessarie a garantire la leadership americana nell'intelligenza artificiale. L'obiettivo dichiarato è quello di garantire la supremazia americana nel settore e rilanciare l'occupazione, con la promessa di 100.000 nuovi posti di lavoro a breve termine.

Un aspetto davvero rilevante dell'annuncio è la **posizione preponderante di imprese / iniziative private** in termini di investimenti e leadership, con una conseguente concentrazione del potere del settore privato nello sviluppo tecnologico e anche nella definizione delle agende del sistema statunitense. La dimensione e la rilevanza di Stargate confermerebbero la crescente convergenza tra sicurezza nazionale, infrastrutture e interessi della Silicon Valley, così come il piano econo-

mico di OpenAI per la reindustrializzazione americana – che sembra aver avuto un ruolo chiave nella definizione di Stargate e .prevede strutture "classificate" per valutare la sicurezza dei modelli, così come nuove risorse energetiche per raffreddare i data center – sembra poter esercitare un'influenza eccezionale di qui in avanti.

Il programma prevede di attivare un insieme di iniziative su diversi fronti:

- Costruzione di data center: pianificazione della costruzione di data center su scala nazionale per supportare lo sviluppo e l'implementazione di tecnologie IA. Il primo data center sarà costruito in Texas (Abilene), con piani di espansione in altri stati: l'investimento complessivo i da parte di Crusoe, uno degli sviluppatori coinvolti potrà arrivare fino a 3,5 miliardi di dollari. Questo campus comprenderà sei nuovi centri, ciascuno di almeno 9.000 metri quadrati, oltre a due già in costruzione
- Creazione di opportunità di lavoro: si prevede che Stargate genererà circa 100.000 nuovi posti di lavoro negli Stati Uniti, coprendo settori come la costruzione, l'ingegneria e l'energia. Ad Abilene, l'accordo richiede la creazione di 357 posti di lavoro a tempo pieno con salari minimi di 57.600 dollari
- Sviluppo di infrastrutture energetiche: data la significativa domanda energetica dei data center, il programma include l'espansione delle infrastrutture energetiche per supportare le operazioni dei centri dati. Ciò potrebbe comportare la costruzione di nuove centrali elettriche e l'adozione di fonti energetiche alternative per garantire un approvvigionamento stabile e sostenibile.
- Sicurezza nazionale e competitività: un obiettivo chiave di Stargate è garantire che gli Stati Uniti mantengano una posizione di leadership nell'IA, riducendo la dipendenza da infrastrutture straniere e rafforzando la sicurezza nazionale attraverso lo sviluppo di capacità tecnologiche avanzate

Con queste premesse il programma Stargate rappresenta un'iniziativa ambiziosa per rafforzare l'infrastruttura dell'IA negli Stati Uniti attraverso investimenti significativi in data center, creazione di posti di lavoro e sviluppo energetico. Tuttavia, il successo del progetto dipenderà dalla capacità di affrontare nel suo percorso di attuazione le sfide economiche, politiche e ambientali sottese che rendono il progetto non scevro da critiche, tra cui quelle di un esponente di spicco come Elon Musk, che ha espresso scetticismo riguardo alla solidità finanziaria e alla fattibilità del progetto, sollevando dubbi sulla disponibilità dei fondi necessari per realizzare un'iniziativa di tale portata.

La risposta dell'Europa

L'alleanza europea per l'intelligenza artificiale ha svelato OpenEuroLLM[18], un modello linguistico di nuova generazione, etico e open source. Il progetto coinvolge oltre venti tra i principali centri di ricerca, imprese e istituti di calcolo ad alte prestazioni europee, tra cui il Cineca per l'Italia. Alla guida ci sono Jan Hajič, linguista computazionale dell'Università di Praga, e Peter Sarlin, co-fondatore di Silo AI.

Tra i partner figurano nomi di peso come Aleph Alpha, il colosso dell'Intelligenza Artificiale tedesca, il finlandese Csc, che ospita uno dei supercomputer più potenti al mondo, e il francese Lights On, la prima impresa europea di intelligenza artificiale generativa quotata in borsa. Con un budget di circa 52 milioni di euro, OpenEuroLLM è tra le principali iniziative finanziata dalla Commissione Europea per l'Intelligenza Artificiale. Un passo avanti importante, ma che impallidisce di fronte ai 500 miliardi stanziati dagli Stati Uniti con il programma Stargate.

La cifra permetterebbe di sviluppare un modello linguistico basato sulle esperienze open source esistenti, ma per creare un'infrastruttura su larga scala servirebbero investimenti ben più consistenti. L'obiettivo di OpenEuroLLM non è solo tecnologico, ma anche strategico: garantire un'intelligenza artificiale che parli le lingue europee e che sia sotto il controllo delle istituzioni e delle aziende del continente.

[18] *OpenEuroLLM*

Immediatamente a seguire è arrivato l'annuncio della Presidente della Commissione Europea, Ursula von der Leyen, che ha ribadito con fermezza che l'Europa non è in ritardo nella corsa all'intelligenza artificiale, contrariamente a quanto spesso si sostiene, rispetto agli Stati Uniti e alla Cina, sostenendo che la competizione globale è tutt'altro che conclusa e la vera sfida si gioca non solo sulla ricerca avanzata ma anche sull'**adozione dell'IA nei settori strategici**. Con l'iniziativa **Invest AI, l'Unione Europea incrementerà i finanziamenti di 50 miliardi di euro, con l'obiettivo di mobilitare un totale di 200 miliardi** per sostenere lo sviluppo dell'intelligenza artificiale nel continente. Si tratterà della più **grande partnership pubblico-privata** al mondo nel settore, con un focus sulle **applicazioni industriali e mission critical**.

Von der Leyen ha sottolineato che l'Europa non si limiterà a garantire l'accesso ai chip, ma costruirà un ecosistema basato sulla competizione, sulla collaborazione e, soprattutto, sulla sicurezza. Proprio per questo, ha ricordato l'importanza dell'AI Act, il primo quadro normativo unificato per l'intelligenza artificiale che coprirà l'intera Unione Europea, evitando la frammentazione di 27 regolamenti nazionali. L'obiettivo è garantire certezza normativa alle imprese, ma anche proteggere i cittadini, mantenendo elevati standard di sicurezza e affidabilità.

Parallelamente, la Presidente ha annunciato misure per ridurre la burocrazia e semplificare il percorso dell'innovazione, facendo leva sui supercomputer pubblici più potenti d'Europa. Questi verranno messi a disposizione di startup e ricercatori per testare ed addestrare nuovi modelli, accelerando lo sviluppo di un'IA europea forte e competitiva.
I nuovi programmi annunciati o in corso, come quello che ha consentito di rilasciare Open Euro LLM, si innestano in un insieme di programmi già attivi in tutto o in parte focalizzati sui temi dell'Intelligenza Artificiale: **Digital Europe Programme**[19], con una dotazione complessiva 2021-2027 pari a 8,1Mld€ e focalizzato più

[19] *https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme*

sugli aspetti applicativi, ed **Euro HPC Joint Undertaking**[20], con una dotazione di 7Mld€ e una focalizzazione sulle infrastrutture: ne diamo una breve descrizione nel seguito.

Digital Europe Programme

Il Programma Europa Digitale intende sostenere progetti in aree chiave come: supercalcolo, intelligenza artificiale, cybersicurezza, competenze digitali avanzate e diffusione delle tecnologie digitali nell'economia e nella società. Il sostegno all'industria, alle piccole e medie imprese (PMI) e alla pubblica amministrazione per la trasformazione digitale viene realizzato attraverso una rete potenziata di **European Digital Innovation Hubs (EDIH)**[21].

A settembre 2023 è stata aggiunta una nuova area di intervento dedicata ai semiconduttori: nell'ambito del Chips Act, i finanziamenti del Programma sono stati indirizzati anche per affrontare la carenza di semiconduttori, promuovendo lo sviluppo delle capacità attraverso l'iniziativa **Chips for Europe Initiative**[22].

Interessante sottolineare che il Digital Europe Programme non affronta queste sfide in modo isolato, ma integra i finanziamenti disponibili attraverso altri programmi dell'UE, come Horizon Europe (per la ricerca e l'innovazione), Connecting Europe Facility (per le infrastrutture digitali), il Recovery and Resilience Facility e i fondi strutturali, tra gli altri. Insieme ad altri programmi, il Digital Europe Programme fa anche parte dell'iniziativa Strategic Technologies for Europe Platform (STEP), progettata per migliorare la competitività industriale dell'UE e rafforzare la sovranità europea, concentrandosi sullo sviluppo e la produzione di tecnologie critiche.

[20] https://eurohpc-ju.europa.eu/index_en

[21] https://european-digital-innovation-hubs.ec.europa.eu/home

[22] https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/european-chips-act-chips-europe-initiative

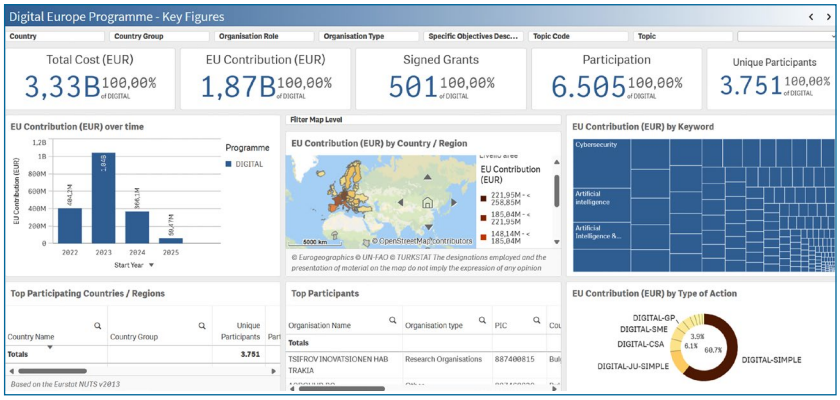


Figura 3: Digital Europe Programme: avanzamento a febbraio 2025 (Fonte: CE[23])

A febbraio 2025 l'avanzamento del Programma, così come resa disponibile dalla dashboard predisposta, confermava progetti attivati per 3,33 Mld€ (di cui 1,8Mld finanziati dalla Commissione Europea): di questi progetti quelli su ambiti «diretti» di Intelligenza Artificiale corrispondevano ad un valore totale di 1,15Mld; tale valore include anche gli investimenti per gli eDIH.

L'Italia[24] ha nel complesso attivato progetti per 264M€, con la partecipazione di più di 370 organizzazioni diverse: come già per l'intero insieme degli Stati partecipanti la parte maggiore della partecipazione al programma è rappresentata dall'investimento in ambito Cybersecurity (con il primo partecipante in ordine di investimenti attivati rappresentato dal Competence Center Cyber 4.0) e con programmi attivati per 85M€ circa, cui seguono gli investimenti in Intelligenza Artificiale, con programmi attivati pari a 54M€ complessivamente. Tra i soggetti partecipanti la Fondazione Bruno Kessler risulta tra i primi investitori.

[23] DIGITAL Projects Profile - Digital Europe Programme - Key Figures | Foglio - Qlik Sense

[24] DIGITAL Projects Profile - Digital Europe Programme - Key Figures | Foglio - Qlik Sense

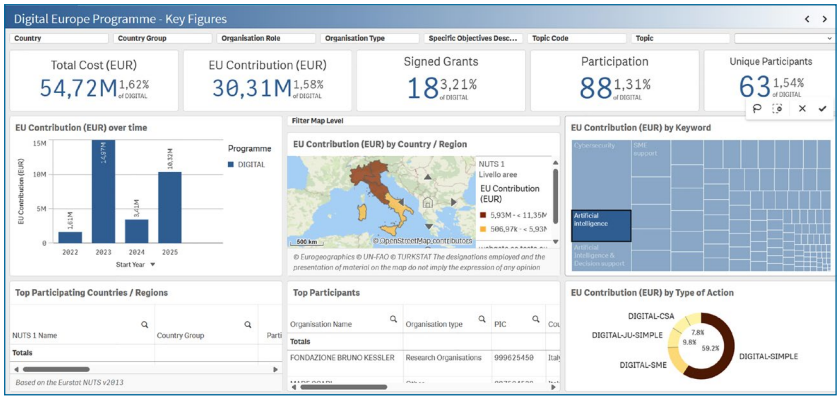


Figura 4: Digital Europe Programme: focus su Italia e Programmi su Intelligenza Artificiale (Fonte: CE[25])

Euro HPC Joint Undertaking

L'Euro HPC Joint Undertaking mira a realizzare tre grandi obiettivi principali, tutti correlati allo sviluppo e all'utilizzo di infrastrutture competitive per l'Intelligenza Artificiale:

- sviluppare, implementare, espandere e mantenere nell'UE un ecosistema di supercalcolo, calcolo quantistico, servizi e infrastrutture dati federato, sicuro e iperconnesso, leader a livello mondiale;
- sostenere lo sviluppo e l'adozione di sistemi di supercalcolo innovativi e competitivi, orientati alla domanda e guidati dagli utenti, basati su una catena di approvvigionamento che garantisca componenti, tecnologie e conoscenze, riducendo il rischio di interruzioni e promuovendo un'ampia gamma di applicazioni ottimizzate per questi sistemi;
- ampliare l'utilizzo di tale infrastruttura di supercalcolo per un vasto numero di utenti pubblici e privati e supportare lo sviluppo di competenze chiave in HPC (High-Performance Computing) per la scienza e l'industria europea;

[25] DIGITAL Projects Profile - Digital Europe Programme - Key Figures | Foglio - Qlik Sense

- **sviluppare e gestire le AI Factories**, situate nei pressi delle strutture di supercalcolo EuroHPC, per sostenere la crescita di un ecosistema di intelligenza artificiale altamente competitivo e innovativo in Europa.

L'Euro HPC Joint Undertaking è composto da membri pubblici e privati. Tra i membri pubblici figurano: l'Unione Europea (rappresentata dalla Commissione); gli Stati membri e i Paesi associati che hanno scelto di aderire: Austria, Belgio, Bulgaria, Croazia, Cipro, Cechia, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Ungheria, Islanda, Irlanda, Israele, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Montenegro, Paesi Bassi, Macedonia del Nord, Norvegia, Polonia, Portogallo, Romania, Serbia, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Turchia e Regno Unito.
I membri privati sono raggruppati attraverso tre grandi consorzi / associazioni: European Technology Platform for High Performance Computing (ETP4HPC); Big Data Value Association (BDVA); European Quantum Industry Consortium (QuIC).



Figura 5: le prime sette EuroHPC AI Factories, tra cui l'italiano IT4LIA (Fonte: CE)

Nell'ambito degli investimenti sulle AI Factories è finanziato anche il **grande progetto IT4LIA**[26], guidato dal CINECA che, con un investimento complessivo di 430M€ metterà a disposizione Infrastruttura a servizio del mondo produttivo e

[26] *https://eurohpc-ju.europa.eu/selection-first-seven-ai-factories-drive-europes-leadership-ai-2024-12-10_en*

di PMI e startup che potranno usufruire della potenza di calcolo sviluppata dalla Factory. IT4LIA in particolare intende sviluppare un ecosistema IA aperto, competitivo e integrato a livello europeo e si focalizzerà sul supporto a startup e PMI, privilegiando al tempo stesso alcuni settori strategici per l'economia nazionale: agroalimentare, la cybersecurity, lo studio della terra e il manifatturiero.

L'accelerazione della Francia

Nella seconda settimana di febbraio 2025, in concomitanza con l'AI Action Summit[27] che si è tenuto a Parigi, il Presidente francese Macron ha annunciato il proprio programma statale con un investimento promesso di 109Mld € per rendere la Francia un hub globale dell'IA. L'obiettivo è definire un modello di IA che sia etico, trasparente e accessibile, evitando la dipendenza dalle superpotenze tecnologiche. Macron ha rilanciato con determinazione questa visione, sostenendo nel proprio discorso che: "stiamo vivendo una rivoluzione tecnologica e scientifica senza precedenti. Francia ed Europa devono cogliere questa opportunità: l'IA ci permetterà di vivere meglio, imparare meglio, lavorare meglio, curare meglio. Sta a noi metterla al servizio dell'umanità".

Il programma, che intende svolgere un ruolo di "faro" anche per l'Europa, vuole costituire una terza via tra quelle statunitense e cinese, basata su tre principi chiave:

- Sovranità tecnologica: sviluppare un'infrastruttura autonoma con data center, supercomputer e chip progettati e prodotti in Europa, riducendo la dipendenza dai giganti d'oltreoceano.
- Sostenibilità: alimentare i data center con energia nucleare e fonti rinnovabili, limitando l'impatto ambientale e garantendo una fornitura stabile.
- Un'IA regolata ma dinamica: trovare un equilibrio tra norme e innovazione, evitando rigidità burocratiche che potrebbero rallentare la crescita del settore.

[27] *Artificial Intelligence Action Summit*

Sul tema della sostenibilità il Presidente Macron ha ribadito il ruolo centrale della Francia nel processo, esaltando il boom di investimenti nel settore: nasceranno nuovi data center, si svilupperanno partnership con le grandi imprese francesi e saranno messe a disposizione enormi capacità di calcolo per competere con gli altri giganti mondiali". I nuovi data center, differentemente da quelli americani alimentati da petrolio e gas, nei piani francesi saranno alimentati da energia pulita e disponibile, senza impattare sui consumi delle famiglie.

INVESTIMENTI PUBBLICI E PRIVATI IN ITALIA

Senza pretendere di essere esaustivi in questa sede, ma con il solo scopo di dare una prima panoramica su alcune linee di investimento che si stanno attivando e sul processo che sta seguendo anche il settore privato, si citano qui nel seguito, oltre a quelli già citati nel paragrafo precedente, alcuni programmi e sviluppi di rilievo nel nostro Paese.

Fondazione AI4Industry[28]

La Fondazione AI4I è stata istituita in attuazione dell'articolo 62-bis del decreto-legge 25 maggio 2021, n, 73, convertito, con modificazioni, dalla legge 23 luglio 2021, n. 106 e ha come membri fondatori il Ministero dell'economia e delle finanze, il Ministero dell'università e della ricerca, il Ministero delle imprese e del made in Italy; essa ha sede a Torino. La Fondazione, che ha una dotazione pubblica annuale di 20M€, è stata costituita con lo scopo di incrementare la ricerca scientifica, il trasferimento tecnologico e, più in generale, l'innovazione del Paese, con particolare riguardo al settore dell'intelligenza artificiale e alle sue applicazioni industriali.

L'istituto mira a mobilitare l'ecosistema nazionale e internazionale per generare e fornire soluzioni di IA all'avanguardia, promuovendo l'innovazione industriale e la leadership nel settore dell'Intelligenza Artificiale e sviluppando un'efficace combinazione tra ricerca "curiosity driven" e ricerca più orientata alle applicazioni pratiche. Tra le linee di attività previste:

[28] *AI4I.it*

- Unità di ricerca e sviluppo: l'istituto è strutturato in diverse unità di R&D, progettate per essere complementari e autonome nell'esplorazione di nuove opportunità. Queste unità favoriscono sinergie, coltivano partnership industriali e supportano la generazione di ulteriori proventi pubblico-privati
- Collaborazioni strategiche: AI4I intende collaborare con istituzioni accademiche, industriali e finanziarie, sia a livello nazionale che internazionale, per ampliare la rete scientifica e promuovere l'adozione dell'IA nell'industria. Tra i primi partner privati che hanno annunciato la collaborazione si confermano: Leonardo, Zest, Fondazione Compagnia di San Paolo
- Accesso a risorse computazionali avanzate: l'istituto dispone di un cluster HPC interno e ha accesso preferenziale al sistema HPC Leonardo (CINECA), facilitando ricerche avanzate e sviluppo di applicazioni IA complesse
- Attrazione di talenti: AI4I punta ad attrarre e valorizzare una nuova generazione di leader nel campo della ricerca e dell'innovazione sull'IA, offrendo schemi di compensazione competitivi e basati su incentivi

Silicon Box

In data 18 dicembre 2024 la Commissione Europea ha approvato una misura italiana di aiuti di Stato per 1,3 miliardi di € a favore di Silicon Box (a fronte di un investimento totale sul territorio di Novara di 3,2 miliardi di €) per la creazione di un nuovo impianto di packaging avanzato di semiconduttori. Il nuovo impianto consentirà l'integrazione di diversi chip, spesso con funzioni diverse, in un'unica confezione e di creare un modulo multi-chip o "chiplet", che sarà in grado di offrire migliori prestazioni ed efficienza energetica.

L'investimento, che garantisce la disponibilità di nuovi impianti per la produzione avanzata nel settore dei semiconduttori, è considerato centrale e si inserisce pie-

namente nella strategia Europea sui semiconduttori, con l'obiettivo di salvaguardare la sicurezza di approvvigionamento nell'UE e la resilienza dell'intera catena di approvvigionamento, generando nel contempo importanti effetti positivi per l'economia in generale, con l'attesa di 1.600 posti di lavoro qualificati per il nuovo impianto.

Silicon Box, a fronte degli aiuti di stato ricevuti, ha confermato precisi impegni che genereranno ricadute ben superiori all'investimento iniziale: i) Creazione e alimentazione della catena del valore complessiva, riguardante sia le imprese produttrici sia quelle utilizzatrici della tecnologia, con particolare attenzione alle PMI; ii) Sostegno, anche attraverso la collaborazione dei più importanti atenei (già in contatto con PoliTO, UniPO, PoliMI), di percorsi di formazione e per lo sviluppo delle competenze più avanzate e impegni ad aumentare il bacino di forza lavoro qualificata; iii) Contribuzione allo sviluppo della prossima generazione di tecnologie di packaging avanzato in Europa.

Altri investimenti significativi

- Microsoft ha annunciato un investimento di 4,8 miliardi di dollari in Italia per espandere l'infrastruttura cloud e IA, oltre a promuovere la formazione digitale;
- Telecom Italia (TIM) ha pianificato la costruzione di un nuovo data center vicino a Roma, con un investimento di 130 milioni di euro, per potenziare il proprio business nel cloud e rispondere alla crescente domanda, inclusa quella legata all'IA;
- A dicembre 2024 la startup italiana iGenius ha lanciato Colosseum, uno dei più grandi supercomputer al mondo con superchip Nvidia, che utilizzerà per realizzare applicazioni avanzate di intelligenza artificiale. iGenius sta costruendo un centro dati in Italia che ospiterà circa 80 dei server più potenti di Nvidia.

SEGNALI DEBOLI NELLO SVILUPPO DELLE TECNOLOGIE: IL REPORT DEL JRC

La IV edizione del Rapporto del JRC della Commissione Europea dal titolo "Segnali deboli nella scienza e nelle tecnologie 2024"[29], appena pubblicato, analizza le tecnologie emergenti in settori chiave come l'intelligenza artificiale, l'informatica quantistica e le biotecnologie, che hanno il potenziale per migliorare la competitività dell'Europa in diversi ambiti. In particolare, il rapporto analizza 221 tecnologie raggruppate in 12 Cluster, che vengono esaminate con un metodo quali/quantitativo attraverso un sistema di monitoraggio chiamato TIM monitoring[30] di proprietà e sviluppo JRC, basato su fonti come SCOPUS (DB pubblicazioni scientifiche), Patdata (DB Brevetti) e CORDIS (DB progetti ricerca EU).

Molte delle tecnologie emergenti individuate sono legate all'intelligenza artificiale e all'apprendimento automatico, con applicazioni in settori come sanità, finanza e trasporti. Il rapporto evidenzia il potenziale di queste tecnologie nel trasformare le industrie e migliorare la qualità della vita.

In estrema sintesi il rapporto segnala che:

- Gli Stati Uniti e la Cina sono in prima linea nella produzione di conoscenza scientifica in quasi tutti i settori delle tecnologie emergenti. Sebbene non possa considerarsi leader, l'Europa mantiene una posizione solida nella ricerca sulle tecnologie emergenti nei settori del Digital Twin, dell'Intelligenza Artificiale e dell'Apprendimento Automatico, delle Biotecnologie, dell'Energia e dell'Ambiente e Agricoltura, contribuendo con una quota significativa di pubblicazioni scientifiche. Le organizzazioni europee contribuiscono anche in modo sostanziale agli articoli scientifici più impattanti, appartenenti al top 1% delle pubblicazioni.
- La Cina e gli Stati Uniti sono i leader nel deposito di brevetti in tutte e dodici le categorie. Le organizzazioni europee depositano costantemente meno domande di brevetto rispetto alle loro controparti in Cina e negli Stati Uniti. Questa tendenza si verifica anche in settori in cui le

[29] *Rapporto (IV Edizione) del Joint Research Centre (JRC) "Segnali deboli nella scienza e nelle tecnologie 2024"; JRC Publications Repository - Weak signals in Science and Technologies - 2024*

[30] *TIM analytics | Knowledge for policy*

organizzazioni europee sono leader nella ricerca scientifica, confermando i risultati di precedenti rapporti JRC su segnali deboli e altri studi recenti.

- L'ecosistema europeo di ricerca e sviluppo appare frammentato. Sebbene l'Europa rappresenti un hub globale chiave per lo scambio di conoscenza scientifica nella maggior parte delle tecnologie emergenti trattate, la presenza di organizzazioni europee tra gli enti di maggior successo è limitata: questo suggerisce una mancanza di massa critica, con molti attori scientifici forti ma di piccole dimensioni.
- Nel complesso, l'ecosistema di ricerca e sviluppo europeo non mostra una specializzazione nelle maggiori aree delle tecnologie emergenti, ad eccezione dell'Intelligenza Artificiale e dell'Apprendimento Automatico. In quest'area, l'Europa mostra un certo grado di specializzazione, sebbene in misura minore rispetto alla Cina. Ciò indica che le organizzazioni europee sono maggiormente focalizzate su queste tecnologie e contribuiscono con una quota proporzionalmente maggiore di conoscenza scientifica in questo dominio rispetto agli altri settori delle tecnologie emergenti.

LE LINEE GUIDA AGID PER L'ADOZIONE DELL'IA NELLA PA

Le **Linee Guida per l'adozione dell'Intelligenza Artificiale nella Pubblica Amministrazione**[31], sviluppate dall'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID) e attualmente in consultazione, intendono mettere a disposizione un framework per l'integrazione efficace ed etica dell'IA nei servizi e nei sistemi pubblici. Le linee guida, realizzate in collaborazione con enti e istituzioni come l'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale, l'Autorità Nazionale Anticorruzione e il Dipartimento per la Trasformazione Digitale, si rivolgono a tutte amministrazioni pubbliche italiane, indipendentemente dalla loro dimensione o settore di competenza, con l'obiettivo di promuovere un'adozione uniforme e consapevole dell'IA, assicurando che le soluzioni adottate siano conformi alle normative e rispettino i diritti fondamentali dei cittadini.

Esse individuano alcuni principi fondamentali cui devono attenersi le Amministrazioni Pubbliche che intendano adottare soluzioni di IA:

- Conformità e Governance: Assicurare che l'uso dell'IA rispetti le leggi nazionali ed europee, mantenendo aggiornati i sistemi in base alle evoluzioni legislative.
- Etica, Responsabilità, Inclusione: Utilizzare l'IA in modo etico, evitando discriminazioni e assicurando che le decisioni automatizzate siano giustificabili e responsabili e adottare l'IA come strumento di supporto all'attività umana, con la consapevolezza che la responsabilità ultima delle decisioni adottate, in modo automatico o supervisionato, dai sistemi di IA rimane in capo alla PA.
- Qualità, Sicurezza e Affidabilità: Implementare misure per proteggere i sistemi di IA da minacce cibernetiche e garantire la qualità e l'affidabilità dei dati utilizzati. Il documento sottolinea anche l'importanza dell'utiliz zo di dati di qualità elevata, affidabili e aggiornati, la definizione di politiche chiare per l'accesso, l'uso e la conservazione dei dati, l'adozione di misure tecniche e organizzative per tutelare l'integrità e la sicurezza dei dati istituzionali, assicurando che i dati siano gestiti in

[31] *Bozza di linee guida per l'adozione di IA nella pubblica amministrazione*

modo sostenibile e responsabile.

- Innovazione e Sostenibilità: Adottare gli strumenti di IA per incrementare l'efficienza operativa e migliorare la qualità e rispondenza ai bisogni di cittadini e imprese dei propri servizi, mantenendo costante attenzio ne ad adottare un approccio sostenibile, attento alla tutela ambientale e in linea con i principi di sostenibilità energetica.
- Formazione e Organizzazione: Investire sulla formazione del personale per garantire le competenze necessarie a utilizzare, gestire e sviluppare sistemi di IA in modo efficace e responsabile.

E parimenti suggerisce alcune motivazioni chiave per l'adozione di strumenti di IA nella PA, tra cui:

- automatizzare attività semplici e ripetitive di ricerca e analisi delle informazioni, liberando tempo di lavoro per attività a maggior valore;
- aumentare le capacità predittive, migliorando il processo decisionale basato sui dati;
- supportare la personalizzazione dei servizi incentrata sull'utente, aumentando l'efficacia, l'efficienza e la tempestività dei servizi pubblici anche attraverso meccanismi di proattività;
- promuovere l'innovazione dei servizi pubblici e dei processi amministrativi.

Inoltre, le Linee Guida adottano la classificazione dei sistemi di IA proposta dal regolamento europeo sull'IA (AI Act). I sistemi vengono distinti in diverse categorie in base al rischio che comportano: i) i sistemi vietati sono quelli che presentano rischi inaccettabili e vengono quindi esclusi; ii) i sistemi ad alto rischio sono quelli che possono avere un impatto significativo sulla salute, sicurezza o diritti fondamentali, e sono soggetti a requisiti stringenti; iii) i sistemi a rischio limitato, come i chatbot generici, che presentano un rischio minore, e iv) i sistemi a rischio minimo o nullo, che non richiedono misure particolari.

Estremamente utili, anche dal punto di vista operativo, le indicazioni date dal documento circa il processo di adozione dell'IA, là dove viene indicato che le PA devono seguire un modello strutturato per l'adozione dell'IA, che comprende una serie di fasi. In primo luogo, è necessario definire una strategia per l'IA, stabilendo una visione chiara e obiettivi specifici per l'uso delle tecnologie. Successivamente, le amministrazioni devono effettuare un'analisi del contesto, valutando le esigenze specifiche e identificando le aree dove l'IA può apportare benefici. Una volta identificate le aree di applicazione, è fondamentale definire casi d'uso pratici dell'IA che rispondano alle necessità individuate. La gestione del rischio è un altro passo cruciale, poiché bisogna identificare e mitigare i potenziali rischi associati all'adozione delle tecnologie. È inoltre essenziale condurre una valutazione d'impatto, analizzando gli effetti delle soluzioni di IA sui processi e sui cittadini. Infine, è necessario sviluppare un piano operativo che stabilisca le fasi di implementazione, le risorse necessarie e i tempi di realizzazione, oltre a un sistema di monitoraggio e valutazione delle performance delle soluzioni adottate, in modo da garantire un miglioramento continuo.

Per assicurare un utilizzo etico dell'IA, le amministrazioni dovrebbero istituire comitati etici che supervisionano l'applicazione delle tecnologie. Dovrebbero anche definire linee guida etiche che stabiliscano i principi da seguire, insieme a programmi di formazione continua per aggiornare il personale sulle implicazioni etiche dell'uso dell'IA.

In conclusione, questo documento appare come uno strumento utile e concreto per supportare le PA in un'adozione di strumenti di IA che sia consapevole e volta a migliorare i servizi pubblici, nel rispetto dei diritti dei cittadini

CONCLUSIONI

Questo breve documento intende, con tutti i limiti già espressi in un contesto in continua e rapida evoluzione, mettere a disposizione un quadro sugli ultimi sviluppi tecnologici ed azioni messe in campo sia nel settore pubblico sia nel privato per mantenere la leadership a livello internazionale.

Ciò che appare evidente è che gli sviluppi futuri dell'IA generativa promettono di continuare a superare i confini delle capacità computazionali e dell'interazione uomo-macchina: con l'evoluzione delle tecniche di training e l'ottimizzazione delle architetture, possiamo aspettarci una maggiore efficienza, scalabilità e accessibilità. Inoltre, l'adozione di normative rigorose e l'attenzione alla sostenibilità energetica contribuiranno a garantire che l'IA generativa possa essere una forza positiva per l'industria e la società.

Sono ancora solo percettibili le portentose evoluzioni cui assisteremo che richiederanno un continuo monitoraggio con studi di approfondimento in questo campo, nella convinzione che si assista oggi non ad una mera sostituzione di compiti "umani" con tecnologie completamente automatiche ma, essendo l'Intelligenza Artificiale Generativa una tecnologia di apprendimento, che diventa più capace e utile quanto più è vicina alle persone, ad un vero e proprio percorso di collaborazione. Quando si pensa all'automazione, spesso la si valuta in base alla sua capacità di eliminare l'intervento umano ma nel caso dell'IA generativa, questo significherebbe compromettere proprio la collaborazione che ne amplifica il valore.

Utilizzare l'IA generativa per un'automazione convenzionale porterebbe solo benefici limitati nel tempo, trasformando l'entusiasmo dei lavoratori in disillusione e rischiando di bloccare qualsiasi ulteriore progresso. Per attivare un ciclo virtuoso e permettere all'IA di apprendere e sbloccare il suo vero potenziale l'AI deve essere utilizzato insieme alle persone, non al loro posto.

In definitiva ci sentiamo di sottolineare che stiamo vivendo un cambiamento radicale, che rende evidente giorno per giorno quanto le decisioni non dipendono più da singole esigenze nazionali.

L'Intelligenza Artificiale ci costringe a guardare oltre i nostri confini, a cambiare completamente lo schema politico che ha guidato le rivoluzioni fino ad oggi. Dobbiamo riconoscere che il futuro che stiamo costruendo, che include l'Intelligenza Artificiale, richiede una nuova visione collettiva. Una visione che ci coinvolga tutti, consapevoli che le sfide energetiche e tecnologiche sono ormai questioni di interesse globale.

Al fine di mantenere una leadership tecnologica e anche il proprio ruolo di tutela dei diritti fondamentali delle persone, l'Europa (e l'Italia) devono attivare investimenti consistenti in Ricerca e Sviluppo, ma anche sul trasferimento tecnologico verso le imprese e superare frammentazioni e personalismi che non sono in alcun modo più possibili in questo tipo di competizione.

SOCI AIRI >

SOCI SOSTENITORI

BRACCO
CNR - CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
MAPEI
PIRELLI

ORGANIZZAZIONI DI IMPRESE

FARMINDUSTRIA
FEDERCHIMICA
UNIONCAMERE

ISTITUTI FINANZIARI

INTESA SANPAOLO

ENTI PUBBLICI DI RICERCA E UNIVERSITÀ

AREA SCIENCE PARK
CENTRO NAST
CSGI
ENEA
INAIL
POLITECNICO DI TORINO - CHILAB
SCUOLA NORMALE SUPERIORE DI PISA
UNIVERSITÀ DI PISA

INDUSTRIE E CENTRI DI RICERCA

BAIC AGRO ITALIA
BIOTECNOMED
BYRON'S HOLDING
BRACCO IMAGING
BREMBO
CAMOZZI AUTOMATION
CENTRO RICERCHE FIAT
CEREAL DOCKS
CERTIMAC
CONSORZIO ITALBIOTEC
CRSLAGHI
CETMA
CIRA
COLOROBBIA CONSULTING
COMSOL
DIASORIN
DOMPÉ
ECOR INTERNATIONAL
ELETTRA SINCROTRONE TRIESTE
E.M.A
ERICSSON TELECOMUNICAZIONI
FINCANTIERI
FONDAZIONE CAVALIERI OTTOLENGHI
FONDAZIONE BRUNO KESSLER
FONDAZIONE PIEMONTE INNOVA
GEWISS
GIUSTO FARAVELLI
INNOVHUB STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA
IVECO
LFOUNDRY
MECCANO
MEMC ELECTRONIC MATERIALS - GLOBALWAFERS COMPANY

**Situazione soci aggiornata a dicembre 2024*

MENARINI SILICON BIOSYSTEMS
METTLER TOLEDO
PIRELLI TYRE
PROGEST
SAES GETTERS
SAIPEM
SMILAB
SPEA
STMICROELECTRONICS
TECNOALIMENTI SOCIETA CONSORTILE PER AZIONI
THALES ALENIA SPACE ITALIA
TODARO INDUSTRY
TXT E-TECH

START UP INNOVATIVE

AIENG
ARCHA SRL
ASSING
COSBERG
ECOR INTERNATIONAL
ENERTECH SOLUTION
EPSILON
IUVO
JONIX
KLASTER
MARITIME TECHNOLOGY CLUSTER FVG
NATIVE TO WEAR
NEXT TECHNOLOGY TECNOTESSILE SRL
NICHE SRL
NVNOVA
PLASTICA ALFA
SULTAN
TECHNETIC ITALIA

SOCIETÀ DI CONSULENZA

AYMING ITALIA
BUGNION
FI GROUP ITALIA
FINSERVICE
LUNATI & MAZZONI
SERVICE GROUP R&D
STUDIO PROMOZIONI
STUDIO TRIBUTARIO E SOCIETARIO DELOITTE
TINEXTA INNOVATION HUB

Airi promuove la ricerca industriale e l'innovazione tecnologica in Italia e in Europa.
Previsioni tecnologiche, policy, networking e tecnologie emergenti.

Scopri di più su www.airi.it





















Airi
ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LA RICERCA INDUSTRIALE
50
1974-2024