



Corso di laurea in Impresa e Management

Cattedra Informatica

L'intelligenza artificiale: cos'è, come funziona ed il suo utilizzo nelle aziende.

Prof. Emilio Coppa

RELATORE

Matteo Del Sesto

CANDIDATO

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

PRIMO CAPITOLO	3
1.1 Introduzione ed obiettivi della tesi	3
SECONDO CAPITOLO	5
2.1 Storia ed evoluzione dell'intelligenza artificiale	5
2.2 Le tipologie di intelligenza artificiale	10
2.3 Approcci e tecniche	11
2.4 Le reti neurali	14
2.5 Weak AI vs strong AI	16
2.6 Pro e contro dell'intelligenza artificiale	17
2.7 Sviluppi futuri	18
2.8 Impatto sull'economia globale	21
TERZO CAPITOLO	24
3.1 L'aspetto economico dell'intelligenza artificiale	24
3.2 La crescita nel mondo	25
3.3 Le aziende di intelligenza artificiale	26
3.4 Openai	27
3.5 Microsoft	28
3.5.1 Caso Copilot	30
3.6 Nvidia	31
QUARTO CAPITOLO	34
4.1 Conclusioni	34
BIBLIOGRAFIA	37

PRIMO CAPITOLO

1.1 Introduzione ed obiettivi della tesi

Con l'avvento della tecnologia moderna e dell'informatizzazione di qualsiasi processo produttivo è accresciuta la necessità di investire nella ricerca di sistemi informatici sempre più veloci e performanti in grado di capire il proprio ambiente, mettersi in relazione con quello che percepiscono, risolvere problemi e agire verso un obiettivo specifico: uno di questi sistemi porta il nome di Intelligenza artificiale o IA.

Ma che cos'è l'intelligenza artificiale?

A questo quesito risponde John McCarty, colui che ha inventato il concetto di intelligenza artificiale, definendola “La scienza e l'ingegneria della produzione di macchine intelligenti”.¹ L'intelligenza artificiale e di conseguenza il suo concetto si sono continuamente evoluti nel tempo a partire dal 1956, data della coniazione del termine, fino al giorno d'oggi.

Ma perché l'intelligenza artificiale è così importante?

Principalmente perché:

- L'IA automatizza l'apprendimento e la scoperta ripetitivi attraverso i dati. Invece di automatizzare le attività manuali, l'IA esegue compiti frequenti, ad alto volume, computerizzati;
- L'intelligenza artificiale aggiunge intelligenza ai prodotti esistenti migliorando molti dei prodotti già in utilizzo;
- L'IA si adatta attraverso algoritmi di apprendimento progressivo per consentire ai dati di eseguire la programmazione;
- L'IA trova struttura e regolarità nei dati in modo che gli algoritmi possano acquisire competenze;

¹ <https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/john-mccarthy-chi-e-e-quale-eredita-ha-lasciato-nel-mondo-della/>

- L'IA analizza dati sempre più profondi utilizzando reti neurali che hanno molti strati nascosti;
- L'IA raggiunge una precisione incredibile attraverso reti neurali profonde. Ad esempio, le interazioni con Alexa e Google sono tutte basate sul deep learning, dove si è riscontrato che un maggiore utilizzo ha portato ad un aumento della precisione nelle risposte fornite. È uno strumento che ci ha portato e ci porterà verso una nuova visione di sviluppo delle attività aziendali.²

L'obiettivo della mia tesi è spiegare e far conoscere nel dettaglio uno strumento che sta cambiando il mondo elencandone tutti i vantaggi ma anche i rischi dell' "arma tecnologica" il cui uso accomuna ormai tutte le più grandi aziende.

Nel primo e secondo capitolo verranno illustrati i concetti principali dell'intelligenza artificiale, la sua storia e il suo funzionamento nello specifico, nel terzo capitolo verranno riportati esempi delle principali aziende e verranno descritte le loro interazioni con l'uso dell'intelligenza artificiale.

² SAS (n.d.). *Artificial Intelligence – What It Is and Why It Matters*. [online] SAS. Available at: https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html.

SECONDO CAPITOLO

2.1 Storia ed evoluzione dell'intelligenza artificiale

Il concetto di intelligenza artificiale risale al 1943, quando Warren McCulloch e Walter Pitts proposero il primo modello di neurone artificiale, fondamentale per il successivo sviluppo delle reti neurali. Gli sviluppi dell'intelligenza artificiale proseguirono negli anni 50, più precisamente al 1956 nel convegno di Darmouth, ruolo fondamentale lo ebbe Alan Turing, considerato uno dei padri dell'informatica moderna che precedentemente, nel 1950, scrisse un articolo intitolato "Computing machinery and intelligence" in cui introdusse quello che successivamente divenne il test di Turing.³ In questo test Turing aveva l'obiettivo di affiancare due concetti fino a quel momento molto distanti ovvero le macchine e il pensiero e lo fece aiutandosi con il gioco dell'immaginazione.

In una sua intervista Turing spiega così il suo pensiero:

“Se il significato delle parole “macchina” e “pensare” deve essere trovato esaminando le parole stesse attraverso il loro uso comune, è difficile sfuggire alla conclusione che tale significato e la risposta alla domanda “Possono pensare le macchine?” vadano ricercati in una indagine statistica del tipo delle inchieste Gallup, inchieste che avvenivano presso l'istituto statistico Gallup, definito ancora oggi uno dei più importanti centri statistici del mondo.

Invece di tentare una definizione di questo tipo sostituirò la domanda con un'altra, che è direttamente analoga e che è espressa in termini non troppo ambigui. La nuova forma del problema può essere descritta nei termini di un gioco, che chiameremo “il gioco dell'imitazione”. Questo viene giocato da tre persone, un uomo (A), una donna (B) e l'interrogante (C), che può essere dell'uno o dell'altro sesso. L'interrogante viene chiuso in una stanza, separato dagli altri due. Scopo del gioco per l'interrogante è quello di determinare quale delle altre due persone sia l'uomo e quale la donna. Egli le conosce con le etichette X e Y ed alla fine del gioco darà la soluzione “X è A e Y è B” o la soluzione

³ blog.osservatori.net. (n.d.). *Storia dell'Intelligenza Artificiale: da Turing ai giorni nostri*. [online] Available at: https://blog.osservatori.net/it_it/storia-intelligenza-artificiale.

“X `e B e Y `e A”. L’interrogante può far domande di questo tipo ad A e B: “Vuol dirmi X, per favore, la lunghezza dei propri capelli?” Ora supponiamo che X sia in effetti A, quindi A deve rispondere. Scopo di A nel gioco `e quello di ingannare C e far sì che fornisca una identificazione errata. La sua risposta potrebbe perciò essere: “I miei capelli sono tagliati `a la garçonne, ed i più lunghi sono di circa venticinque centimetri.” Le risposte, in modo che il tono di voce non possa aiutare l’interrogante, dovrebbero essere scritte o, meglio ancora, battute a macchina. La soluzione migliore sarebbe quella di avere una telescrivente che mettesse in comunicazione le due stanze. Oppure le domande e risposte potrebbero essere ripetute da un intermediario. Scopo del gioco, per il terzo giocatore (B), è quello di aiutare l’interrogante. La migliore strategia per questi è probabilmente quella di dare risposte veritiere. Essa può anche aggiungere alle sue risposte frasi come “Sono io la donna, non dargli ascolto!”, ma ciò non approderà a nulla dato che anche l’uomo può fare affermazioni analoghe. Poniamo ora la domanda: “Che cosa accadrà se una macchina prenderà il posto di A nel gioco?” L’interrogante darà una risposta errata altrettanto spesso di quando il gioco viene giocato tra un uomo e una donna? Queste domande sostituiscono quella originale: “Possono pensare le macchine?”⁴.

Attraverso questo gioco Turing spiega che il suo test avrebbe potuto far considerare una macchina intelligente, motivandolo che questo sarebbe potuto accadere, solo se il suo comportamento fosse risultato indistinguibile da un essere umano. Proprio grazie al lavoro di Turing, il tema dell’intelligenza artificiale ricevette grandi attenzioni, soprattutto da parte della comunità scientifica. Lo sviluppo proseguì nel 1956 con la coniazione del termine Intelligenza Artificiale da parte di McCarty e la fondazione del primo laboratorio di intelligenza artificiale presso il Massachusetts institute of technology.⁵ Nel 1966 viene prodotto uno dei primi esempi pratici legati all’intelligenza artificiale, ovvero Shakey, progettato dai ricercatori dello Stanford research institute. Shakey era in grado di posizionare blocchi in file verticali, sfruttando una telecamera come sensore visivo ed elaborando le informazioni attraverso un piccolo computer.⁶

⁴ Macchine calcolatrici e intelligenza *. (n.d.). Available at: <https://disf.org/files/macchine-calcolatrici-e-intelligenza.pdf>.

⁵ blog.osservatori.net. (n.d.). *Storia dell’Intelligenza Artificiale: da Turing ai giorni nostri*. [online] Available at: https://blog.osservatori.net/it_it/storia-intelligenza-artificiale.

⁶ SRI International (n.d.). *Shakey the Robot*. [online] SRI. Available at: <https://www.sri.com/hoi/shakey-the-robot/>.

Immagine 1



Fonte: <https://www.wired.com/2013/09/tech-time-warp-shakey-robot/>

Negli anni 70, invece, ci fu un rallentamento nello sviluppo dell'intelligenza artificiale a causa della pubblicazione del "rapporto Alpac" che evidenziava i limiti dell'intelligenza artificiale soprattutto nel campo delle traduzioni linguistiche. Queste limitazioni e un basso ritorno d'investimento portarono ad un periodo di scetticismo verso l'intelligenza artificiale. Questo periodo però non fermò il suo sviluppo anzi stimolò i programmatori a superare e risolvere queste limitazioni creando programmi più completi. Il ritorno dell'intelligenza artificiale avvenne negli anni 80 principalmente attraverso l'intelligenza artificiale simbolica. Questa tipologia si basa sulla rappresentazione della conoscenza e sui sistemi esperti, software in grado di riprodurre le prestazioni di una o più persone esperte in un determinato campo, per affrontare problemi più complessi. Un programma che rappresenta lo sviluppo degli anni 80 è SHRDLU, sviluppato da Terry Winograd, che si basa sulla comprensione del linguaggio naturale. SHRDLU permette ad un utente di effettuare spostamenti di oggetti tramite uno schermo in cui viene mostrato all'utente un ambiente virtuale.

Segue un estratto della famosa demo di SHRDLU:

(EN) Person: Pick up a big red block.

(EN) Computer: OK.

(EN) Person: Grasp the pyramid.

(EN) Computer: I don't understand which pyramid you mean.

(EN) Person (changing their mind): Find a block which is taller than the one you are holding and put it into the box.

(EN) Computer: By "it", I assume you mean the block which is taller than the one I am holding.

(EN) Computer: OK.

(EN) Person: What does the box contain?

(EN) Computer: The blue pyramid and the blue block.

(EN) Person: What is the pyramid supported by?

(EN) Computer: The box.

(EN) Person: How many blocks are not in the box?

(EN) Computer: Four of them.

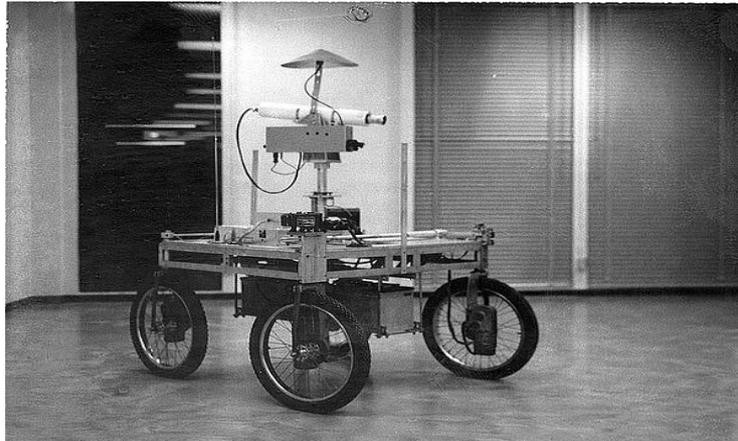
(EN) Person: Is at least one of them narrower than the one which I told you to pick up?

(EN) Computer: Yes, the red cube.

Questa demo dimostra il funzionamento di SHDRU, la sua capacità di intendere e conversare con l'utente dimostrando un'innovativa "intelligenza" per quel tempo, più precisamente il computer risponde all'utente dimostrando di saper vedere, elaborare e poi rispondere con precisione alle domande dell'utente. Insieme ai sistemi esperti questo periodo innovativo è rappresentato dalla Stanford cart, che proprio negli anni 80 si evolve in un carrello a 4 ruote capace di muovere in maniera autonoma oggetti fisici.⁷

⁷ Stanford.edu. (2012). Available at: <https://web.stanford.edu/~learnest/sail/oldcart.html>.

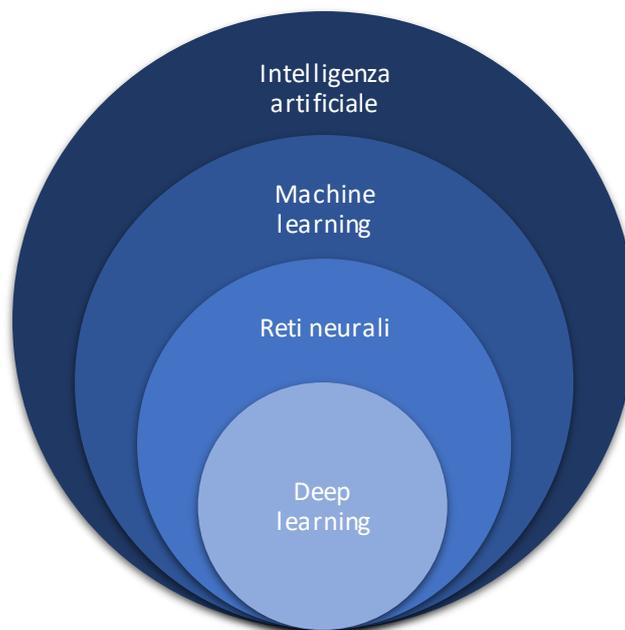
Immagine 2



Fonte: <https://achievements.ai/timeline/stanford-cart-with-a-slider-by-hans/>

In questa immagine si vede lo Stanford cart, una vera e propria innovazione per quegli anni.

Per avvicinarci a modelli simili agli attuali però dobbiamo arrivare agli anni 2000 con l'esplosione del machine learning e del deep learning che hanno rivoluzionato l'apprendimento automatico, consentendo alle macchine di apprendere da grandi quantità di dati.⁸



⁸ blog.osservatori.net. (n.d.). *Storia dell'Intelligenza Artificiale: da Turing ai giorni nostri*. [online] Available at: https://blog.osservatori.net/it_it/storia-intelligenza-artificiale.

2.2 Le tipologie di intelligenza artificiale

Le tecnologie dell'intelligenza artificiale sono classificate in base:

- alle loro capacità;
- alla tecnologia utilizzata;
- alle loro applicazioni nel mondo reale.

Basandoci su queste caratteristiche ci sono tre tipologie di intelligenza artificiale:

- L'intelligenza artificiale ristretta (ANI);
- L'intelligenza artificiale generale (AGI);
- La superintelligenza (ASI).

L'intelligenza artificiale ristretta è l'unico tipo di intelligenza artificiale usata e sviluppata completamente. È progettata per svolgere un compito singolo e grazie alla sua velocità risolutiva ed alla sua efficienza è molto utilizzata dalle aziende. Questa tipologia di intelligenza artificiale può essere reattiva o a memoria limitata. L'IA reattiva è la più semplice e non ha capacità di memorizzare, l'IA a memoria limitata può memorizzare e per questo è di gran lunga la più utilizzata.⁹

Nonostante i suoi limiti, come il non poter ragionare autonomamente e il non poter apprendere da situazioni nuove, l'intelligenza artificiale ristretta offre molte possibilità di utilizzo per le aziende che vogliono automatizzare e ottimizzare i propri processi.

Gli esempi più famosi di intelligenza artificiale ristretta sono:

- Rankbrain di Google
- Siri di Apple, Alexa di Amazon, Cortana di Microsoft.
- I software di riconoscimento facciale
- Robot di produzione e droni

L'intelligenza artificiale ristretta è il presente dell'intelligenza artificiale ma l'intelligenza artificiale generale rappresenta il suo futuro. L'intelligenza artificiale generale è il

⁹ Granata, P. (2023). *Le tre tipologie di Intelligenza Artificiale: uno sguardo al futuro*. [online] Deltalogix. Available at: <https://deltalogix.blog/2023/03/08/intelligenza-artificiale-unocchiata-alle-sue-tre-tipologie-e-alle-loro-possibili-implicazioni-future/> [Accessed 13 Sep. 2023].

concetto, per ora solo teorico, di un'intelligenza artificiale con caratteristiche simili a quelle umane, un'intelligenza indipendente con la capacità di apprendere ed usare la conoscenza per affrontare qualsiasi problema e che, a differenza dell'intelligenza artificiale ristretta creata per svolgere compiti singoli, si adatta a molteplici situazioni diverse. Ci sono diversi problemi associati allo sviluppo di questa intelligenza artificiale, tra cui il replicare il buon senso, la collaborazione e la coscienza per rendere affidabile e collaborativa l'interazione tra l'uomo e le macchine. Nonostante queste insidie, diversi ricercatori stanno cercando di trovare la soluzione per rendere l'intelligenza artificiale realtà in futuro. Per ultima, la superintelligenza artificiale. Questa intelligenza supererebbe tutte le intelligenze conosciute, artificiali e naturali. La superintelligenza artificiale sarebbe in grado di risolvere problemi che noi essere umani non potremmo neanche pensare e il tutto con una velocità ed un'efficienza mai vista. I ricercatori affermano che solo attraverso l'apprendimento ricorsivo da parte del sistema dell'intelligenza artificiale, si potrà arrivare alla scoperta della superintelligenza. In altre parole, la superintelligenza dovrebbe apprendere da sé stessa e continuare a svilupparsi fino al raggiungimento desiderato senza il contributo umano. Se da una parte il concetto di una superintelligenza affascina tutto il mondo della ricerca il dubbio che attanaglia i ricercatori è uno: e se non fossimo più in grado di controllarla? Proprio per questo molti ricercatori hanno sentito la necessità di stabilire delle vere e proprie regole che tutelino la sicurezza, la privacy ed i diritti umani all'interno della creazione di ogni intelligenza artificiale.¹⁰

2.3 Approcci e tecniche

Ma quindi in che modo le intelligenze artificiali svolgono tutti questi compiti?

Sotto il concetto di intelligenza artificiale troviamo tutti i “motori” e le tecniche che ne consentono il normale svolgimento. Uno dei metodi principali è il machine learning, che è uno dei più vecchi e dei più semplici. Il machine learning si occupa di creare sistemi

¹⁰ I.A. Italia. (2021). *Quali Sono i Tipi di Intelligenza Artificiale ? Debole, Generale, e Super Intelligenza Artificiale* | *Intelligenza Artificiale Italia Blog*. [online] Available at: <https://www.intelligenzaartificialeitalia.net/post/quali-sono-i-3-tipi-di-intelligenza-artificiale-debole-generale-e-super-intelligenza-artificiale>.

che apprendano e migliorino le performance in base ai dati che utilizzano. I termini machine learning e intelligenza artificiale (AI) vengono spesso utilizzati in modo intercambiabile, ma non sono sinonimi. È importante notare che tutto ciò che riguarda il machine learning fa parte dell'intelligenza artificiale, ma l'intelligenza artificiale comprende anche altri ambiti oltre al machine learning.¹¹ Al giorno d'oggi, il machine learning è onnipresente: lo incontriamo quando interagiamo con le banche, facciamo acquisti online o utilizziamo i social media. I motori del machine learning sono gli algoritmi e i principali sono:

- Il machine learning supervisionato
- Il machine learning non supervisionato
- Il machine learning semivisionato
- Il machine learning per rinforzo

Gli algoritmi del machine learning supervisionato sono i più utilizzati e vengono addestrati con dati che specificano sia l'input che l'output. Il machine learning non supervisionato, invece, utilizza una metodologia più indipendente, in contrapposizione con il machine learning supervisionato, non utilizza set di dati preesistenti e possono trovare relazioni tra l'input sconosciuto e l'output predeterminato.¹² Il machine learning semivisionato ha le stesse applicazioni del machine learning supervisionato ma utilizza dati classificati e non; l'apprendimento semivisionato viene utilizzato se la classificazione ha un costo troppo alto per permettere un processo di apprendimento completamente supervisionato.

Il reinforcement learning o apprendimento per rinforzo presenta tre componenti principali:

- l'agente, ovvero colui che impara o prende le decisioni;
- l'ambiente;

¹¹ Oracle.com. (2014). *Cos'è il machine learning?* [online] Available at: <https://www.oracle.com/it/artificial-intelligence/machine-learning/what-is-machine-learning/#customer-segmentation> [Accessed 14 Sep. 2023].

¹² <https://aws.amazon.com/it/compare/the-difference-between-machine-learning-supervised-and-unsupervised/>

- le azioni, ovvero quello che può fare l'agente.

Attraverso questi tre componenti l'apprendimento per rinforzo arriva al suo obiettivo che è quello di imparare e riconoscere quali sono le azioni migliori. Questo algoritmo è usato principalmente nella robotica, nei videogiochi e nella navigazione. Il machine learning viene utilizzato in molti settori che lavorano con grandi quantità dei dati come:

- I servizi finanziari che utilizzano il machine learning per due scopi: identificare le informazioni importanti dei dati e prevenire le frodi;
- La pubblica amministrazione che lo utilizza per la ricerca di informazioni analizzando i dati provenienti dai sensori, per prevenire le frodi e il fenomeno dei furti d'identità;
- L'assistenza sanitaria: è uno dei settori in crescita grazie alla scoperta dei dispositivi indossabili e ai sensori che permettono di verificare i valori di un paziente in tempo reale;
- Marketing e vendite per la capacità di analizzare e usare i dati e per personalizzare le esperienze di marketing;
- Il settore energetico per la ricerca di minerali nel suolo e per rendere più efficiente la distribuzione di fonti energetiche tradizionali e rinnovabili.¹³

Entrando nel cuore del machine learning troviamo il sottoinsieme principale e più utilizzato: il deep learning, ma come funziona?

Il Deep learning è basato su livelli di reti neurali che sono algoritmi creati in modo approssimativo che insegnano ai computer ad elaborare dati sul modello di lavoro di un cervello umano. La formazione con grandi quantità di dati è ciò che configura i neuroni nella rete neurale, il risultato è un modello di deep learning che, una volta formato, elabora nuovi dati. I modelli di Deep Learning acquisiscono informazioni da più origini di dati e analizzano tali dati in tempo reale, senza la necessità di intervento umano. Nel deep learning le unità di elaborazione grafica (GPU) sono ottimizzate per i modelli di formazione perché possono elaborare più calcoli contemporaneamente.

¹³ www.sas.com. (n.d.). *Machine Learning: che cos'è e perché è importante*. [online] Available at: https://www.sas.com/it_it/insights/analytics/machine-learning.html.

Il deep learning è uno dei modelli più utilizzati anche perché possiede le seguenti caratteristiche:

- può analizzare dati non strutturati;
- una volta impostato può etichettare nuovi dati ed identificarne altri automaticamente;
- può risparmiare tempo perché non ha bisogno di un utente per estrarre le funzioni dai dati;
- può eseguire migliaia di attività in modo continuo.

Anche grazie a queste caratteristiche il deep learning è usato in moltissimi settori tra cui:

- i Social Media perché è in grado di analizzare numerose immagini ed estrapolare più dati possibili;
- Il settore finanziario perché può prevedere i valori delle quotazioni borsistiche e sviluppare strategie di negoziazione;
- la sicurezza informatica perché rileva minacce avanzate in maniera più efficiente di un malware tradizionale;
- il Digital assistant attraverso l'elaborazione del linguaggio naturale detto LNP permette agli assistenti digitali (Siri, Alexa, Cortana ecc.) di adattarsi alle domande dell'utente.¹⁴

2.4 Le reti neurali

I circuiti neurali sono alla base di alcune forme evolute dell'intelligenza artificiale volte ad ottenere una capacità di apprendimento simile a quella umana. Il punto di riferimento delle reti neurali artificiali sono quelle biologiche ovvero le reti neurali umane che sono alla base delle nostre capacità di apprendimento. Nelle reti artificiali, ovviamente, il processo di apprendimento è semplificato: tutto parte dai nodi che ricevono input, che li processano e sono in grado di mandare le informazioni. Il procedimento è basato su cicli

¹⁴ Oracle.com. (2020). *Sai cos'è il deep learning?* [online] Available at: <https://www.oracle.com/it/artificial-intelligence/machine-learning/what-is-deep-learning/#uses-for-deep-learning>.

di nodi di input e output e, in base al campo di applicazione, vengono utilizzati differenti tipi di algoritmi di apprendimento.

I tre algoritmi sono:

- Apprendimento supervisionato
- Apprendimento non supervisionato
- Apprendimento per rinforzo

L'altro utilizzo delle reti neurali deriva dai seguenti vantaggi che genera:

- Elevato parallelismo con il quale riescono a processare numerosi dati in breve tempo;
- Tolleranza ai guasti;
- La capacità di operare in modo corretto nonostante input imprecisi o incompleti;
- Evoluzione adattiva, perché una rete neurale ben programmata è in grado di auto aggiornarsi in presenza di modifiche.

I principali settori in cui vengono utilizzate le reti neurali sono:

- Finanza, con elaborazioni sulle previsioni dell'andamento dei mercati ed analisi del rischio;
- Elaborazione di immagini e riconoscimento del parlato;
- Diagnosi mediche;
- Data mining.

Nonostante tutti questi caratteri evolutivi e funzionali, le reti neurali hanno ancora delle limitazioni che ad oggi non sappiamo se verranno mai superate.

Le principali limitazioni sono:

- Funzionamento a black box: Un notevole handicap delle reti neurali artificiali è che la loro computazione non è completamente analizzabile. Possono fornire output corretti o sufficientemente corretti, ma non permettono di esaminare i singoli stadi di elaborazione che li generano;
- Incertezza nella risoluzione dei problemi: Non è possibile avere la certezza a priori che un problema sarà risolto;

- Output non perfetti: Gli output forniti spesso non rappresentano la soluzione perfetta, anche se in molti casi ciò non è necessario;
- Periodo di apprendimento variabile: Il tempo necessario per l'apprendimento può essere più o meno lungo, dipendendo da fattori come il numero e la complessità delle variabili di input, l'algoritmo utilizzato, ecc. Tuttavia, sono stati fatti importanti progressi in questo ambito e si può ragionevolmente ipotizzare che il periodo di apprendimento si ridurrà ulteriormente in futuro;
- Limitazioni su tipi specifici di problemi: Le reti neurali non sono adatte a risolvere determinate categorie di problemi, come quelli con un numero elevato di variabili categoriche.¹⁵

2.5 Weak AI vs strong AI

Ci sono due differenziazioni principali per l'intelligenza artificiale: la weak AI o intelligenza artificiale stretta (ANI) è quella che ci circonda ed è alla base di tutte le attuali intelligenze artificiali. La strong AI è un concetto teorico che si divide in intelligenza artificiale generale (AGI) e super intelligenza artificiale (ASI). L'intelligenza artificiale generale (AGI), è una forma teorica di IA in cui una macchina avrebbe un'intelligenza uguale agli esseri umani ed una coscienza di sé che le fornirebbe la capacità di risolvere i problemi, imparare e pianificare il futuro. La super intelligenza artificiale (ASI), anche conosciuta come super intelligenza, supererebbe l'intelligenza e l'abilità del cervello umano. Un esempio di ASI lo possiamo trovare nei film di fantascienza, come HAL, l'assistente di computer sovrumano nel film "2001: Odissea nello spazio".¹⁶

Ma come lavora l'intelligenza artificiale?

¹⁵ Intelligenza Artificiale. (n.d.). *Reti neurali, cosa sono? - Applicazioni, limiti ed evoluzione*. [online] Available at: <https://www.intelligenzaartificiale.it/reti-neurali/> [Accessed 13 Sep. 2023].

¹⁶ IBM (2023). *What is artificial intelligence (AI)?* [online] IBM. Available at: <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>.

L'IA funziona combinando grandi quantità di dati con un'elaborazione rapida e iterativa e algoritmi intelligenti, consentendo al software di apprendere automaticamente da modelli o funzionalità nei dati.

2.6 Pro e contro dell'intelligenza artificiale

Errare è umano, quindi perché non usare l'intelligenza artificiale?

In questo paragrafo si analizzeranno i principali vantaggi, svantaggi e limitazioni dell'intelligenza artificiale. L'intelligenza artificiale ha una precisione molto superiore rispetto a quella umana, soprattutto sul lungo periodo, non conosce stanchezza e limiti orari, è letteralmente sempre a nostra disposizione pronta per risolvere rapidamente i nostri problemi. Inoltre, l'intelligenza artificiale eccelle nelle azioni ripetitive, ritenute dagli esseri umani anche monotone. Quindi l'intelligenza artificiale è più efficiente, più rapida, più precisa e può funzionare indefinitamente.

Tra gli aspetti negativi, il primo che viene in mente se ci si imbatte nella sperimentazione di un'intelligenza artificiale sono gli alti costi: infatti per uno sviluppo individuale si raggiungono cifre di 200.000 euro.¹⁷ Un altro importante effetto negativo dell'intelligenza artificiale è che a causa delle sue elevate prestazioni potrebbe portare alla perdita di numerosi posti di lavoro. Si è stimato, infatti, che nei prossimi dieci anni tra il 3 e il 14% della forza lavoro dovrà cambiare la sua occupazione ed imparare nuove competenze. È importante però ricordare che, anche se si perderanno posti di lavoro se ne formeranno, anche se in quantità minori, nuovi posti correlati all'utilizzo delle intelligenze artificiali.

Non ultimo per importanza è la profilazione: come faceva a sapere Amazon che stavo cercando quello specifico modello di scarpe?

Le informazioni che diamo hanno potere su di noi, algoritmi che conoscono sempre più cose di noi, le nostre abitudini, i nostri gusti, che conoscono la nostra posizione, la cronologia dei nostri spostamenti, della nostra famiglia, dei nostri contatti, dati che

¹⁷ www.nexsys.it. (2020). *Intelligenza Artificiale: 5 Pro e 5 Contro*. [online] Available at: <https://www.nexsys.it/intelligenza-artificiale-5-pro-e-5-contro/> [Accessed 14 Sep. 2023].

potrebbero essere condivisi e disponibili ed elaborati anche per future previsioni. L'IA non può essere paragonata all'intelligenza umana: nonostante alcuni software possano dare risultati più accurati del lavoro umano (per esempio il riconoscimento facciale) non dobbiamo dimenticare che si tratta di una tecnologia in grado di svolgere solo quella specifica funzione. Per esempio, l'IA non è in grado di risolvere un semplice problema di matematica, non è in grado di imparare da sola: per sviluppare un sistema di intelligenza artificiale, è necessario il duro lavoro di data scientist umani che devono identificare il problema a cui l'IA deve rispondere, determinare i set di dati fondamentali per questo compito e soprattutto continuare a sviluppare il software per integrare nuove tecnologie e nuovi dati nel ciclo di apprendimento della macchina. Nel caso in cui operi in maniera predefinita, potrebbe effettuare scelte sbagliate non sapendosi adattare a tutte le situazioni, come quando nel 2014, a seguito di una sparatoria negli USA le persone, sentendosi minacciate, hanno chiamato il servizio Uber per fuggire dall'area, l'algoritmo usato da UBER invece di riconoscere la situazione pericolosa, ha visto un picco della domanda, decidendo quindi di aumentare i prezzi. L'intelligenza artificiale può avere dei pregiudizi: se a lavorare su un determinato software è solo uno scienziato si potrebbe verificare che le analisi che ne derivano possano essere parziali come il giudizio della persona. Per cercare di limitare questo problema, spesso si cerca di mettere assieme un team eterogeneo di professionisti per lavorare all'IA, in modo da avere approcci differenti sia nella scelta dei dataset che nelle soluzioni tecnologiche adottate.¹⁸

2.7 Sviluppi futuri

Ogni anno il gruppo di ricerca dell'Institute for Human Centered Artificial Intelligence pubblica uno studio dei trend principali riguardanti l'intelligenza artificiale. Quest'anno, l'AI index report ha mostrato quelli che saranno i prossimi passi dell'intelligenza artificiale. Un obiettivo nel futuro dell'intelligenza artificiale riguarda l'impatto ambientale. È stato dimostrato come un "allenamento" di un modello di intelligenza

¹⁸ www.techmakers.it. (n.d.). *Intelligenza artificiale: i pro e i contro*. [online] Available at: <https://www.techmakers.it/it/news/intelligenza-artificiale-i-pro-e-i-contro-n-36.html>.

artificiale, fondamentale per permetterne l'utilizzo, emette 25 volte più anidride carbonica di un volo aereo da New York a San Francisco. In generale è stato stimato che un singolo allenamento può emettere fino a 100 tonnellate di anidride carbonica.

Gli effetti inquinanti dell'intelligenza artificiale non sono limitati dagli algoritmi, ma anche dai data center, che spesso vengono alimentati ad energia non pulita, contribuendo alla crisi climatica. L'obiettivo futuro è la conversione dei data center all'utilizzo di energia pulita come già stanno facendo in Islanda utilizzando energia proveniente da risorse idroelettriche e geotermiche dell'isola. Ma l'intelligenza artificiale non ha solo un apporto negativo dal punto di vista climatico, anzi diverse ricerche stanno dimostrando come l'intelligenza artificiale abbia un potenziale elevato per migliorare il clima. Gli algoritmi di IA possono essere utilizzati per identificare, ad esempio, i percorsi più efficienti dal punto di vista energetico, con studi che riportano come l'IA può ridurre le emissioni dei veicoli del 50% entro il 2050. Allo stesso modo, l'impiego di queste tecnologie in agricoltura può migliorare i raccolti, identificare le zone che necessitano di interventi prioritari durante i disastri e individuare le aree della foresta pluviale maggiormente colpite dalla distruzione. Infine, l'IA viene utilizzata anche per trovare soluzioni a sé stessa, identificando modi in cui si può ottimizzare l'energia durante il training dei modelli.

Un secondo sviluppo futuro è visto nell'ambito scientifico e più precisamente in ambito medico. L'intelligenza artificiale può aiutare ad identificare candidati per farmaci e analizzando grandi quantità di dati può aiutare i ricercatori a capire quali composti possono avere più successo nei trial clinici abbreviando un processo che potrebbe durare anni,

Un terzo sviluppo futuro è in controtendenza con il pensiero della riduzione dei posti di lavoro a causa delle macchine infatti, negli Stati Uniti quasi ogni settore ha registrato un aumento nel numero di offerte di lavoro relative all'intelligenza artificiale, passando dal 1,7% nel 2021 al 1,9% nel 2022.

L'adozione dell'intelligenza artificiale rappresenta uno degli sviluppi futuri a causa degli ottimi risultati economici che sono stati rilevati nelle aziende che già la utilizzano, come una forte riduzione dei costi ed un aumento del fatturato. Infine, la regolamentazione riguarda l'ultimo sviluppo futuro dichiarato dall'Institute for Human

Centered Artificial Intelligence. Da sempre la regolamentazione è tra i primi pensieri quando si parla di intelligenza artificiale. Al momento ancora non esiste legislazione internazionale in materia, obbligando i paesi di tutto il mondo a dover creare leggi normative che controllino il suo sviluppo.¹⁹

In conclusione, riporto le risposte che Bill Gates, co-fondatore di Microsoft, ha fornito alla Forbes sull'intelligenza artificiale.

Bill Gates comincia l'intervista definendo l'intelligenza artificiale come un cambiamento epocale, paragonandolo ad eventi del passato come il pc senza interfaccia e successivamente il pc con interfaccia grafica. Si definisce sorpreso da ciò che ha visto negli ultimi 12 mesi nell'IA e definisce l'azienda OpenAi come leader del settore. Successivamente nell'intervista si espone sul tema dei posti di lavoro con l'intelligenza artificiale affermando che il processo di sostituzione, soprattutto per lavori più ripetitivi, avverrà nei prossimi 5-10 anni e che quello che si sta vedendo per ora è solo la punta dell'iceberg di un'innovazione che cambierà drasticamente anche la vita di tutti i giorni, infatti non si deve vedere l'intelligenza artificiale come un sistema che sostituisca sempre l'uomo ma soprattutto come un sistema che collabora con l'essere umano. Come ultima domanda gli viene chiesto come faccia ad essere sicuro che l'intelligenza artificiale stia andando verso la direzione giusta, lui risponde che avendo passato del tempo con persone interne ad OpenAI ha avuto la conferma che non si tratta di una società che pensa ai profitti ma resta con l'obiettivo di creare e sviluppare un'intelligenza responsabile e controllata. Bill Gates conclude l'intervista affermando di essere curioso dei limiti che l'intelligenza artificiale potrà raggiungere non solo in termini di produttività ma anche di pensiero chiedendosi se in futuro un'intelligenza artificiale sarà in grado di ragionare talmente bene da sola da compiere un'invenzione scientifica.²⁰

¹⁹ Nast, C. (2023). *Le 10 tendenze del futuro dell'intelligenza artificiale*. [online] Wired Italia. Available at: <https://www.wired.it/article/intelligenza-artificiale-report-tendenze-futuro-lavoro-chatgpt-stanford/#due> [Accessed 14 Sep. 2023].

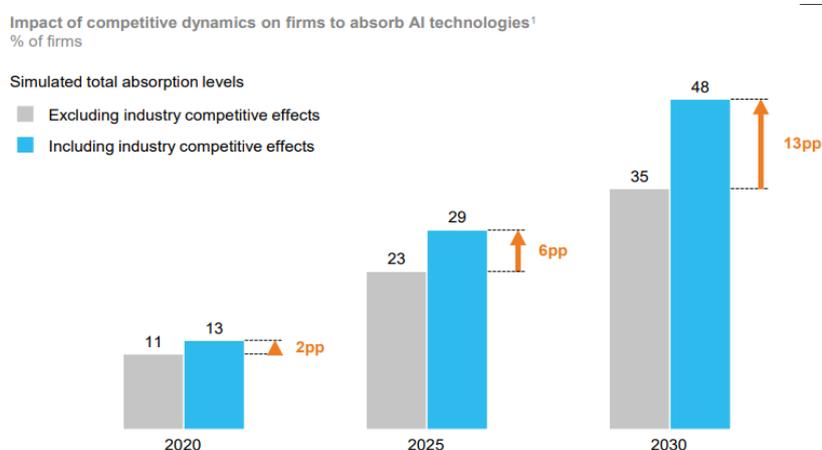
²⁰ Forbes.it (2023). *La consulenza a OpenAI, Microsoft e ChatGPT: Bill Gates racconta in esclusiva a Forbes il futuro dell'intelligenza artificiale*. [online] Forbes Italia. Available at: <https://forbes.it/2023/02/09/bill-gates-racconta-forbes-futuro-intelligenza-artificiale/>.

2.8 Impatto sull'economia globale

L'impatto dell'intelligenza artificiale sulla produttività potrebbe aggiungere trilioni di dollari in valore all'economia globale. Chui et al (2023) hanno stimato che l'intelligenza artificiale potrebbe aggiungere l'equivalente di 2,6 trilioni di dollari ai 4,4 trilioni di dollari all'anno nei 63 casi d'uso analizzati. Ciò aumenterebbe l'impatto di tutta l'intelligenza artificiale dal 15 al 40%. L'intelligenza artificiale avrà un impatto significativo in tutti i settori industriali. I settori tecnologico, scientifico e bancario saranno tra i primi ad avere un maggiore impatto in termini percentuali sui ricavi. Infatti, si stima che quest'ultimo potrebbe beneficiare di un valore pari ad ulteriori 200-340 miliardi di dollari all'anno.

Dall'analisi condotta dal McKinsey Global Institute (2018) è emerso che entro il 2030 a livello globale l'Intelligenza Artificiale potrebbe contribuire a una crescita del PIL pari a 13.000 miliardi di dollari, una media di circa l'1,2% di crescita annua. Sebbene l'adozione dell'IA da parte delle imprese possa inizialmente essere lenta a causa dei costi di transizione e implementazione, dovrebbe accelerare significativamente dopo il 2025. Nel 2030, infatti, il contributo dell'IA alla crescita potrebbe essere più di tre volte superiore rispetto a quello degli anni precedenti al 2025.

Immagine 3



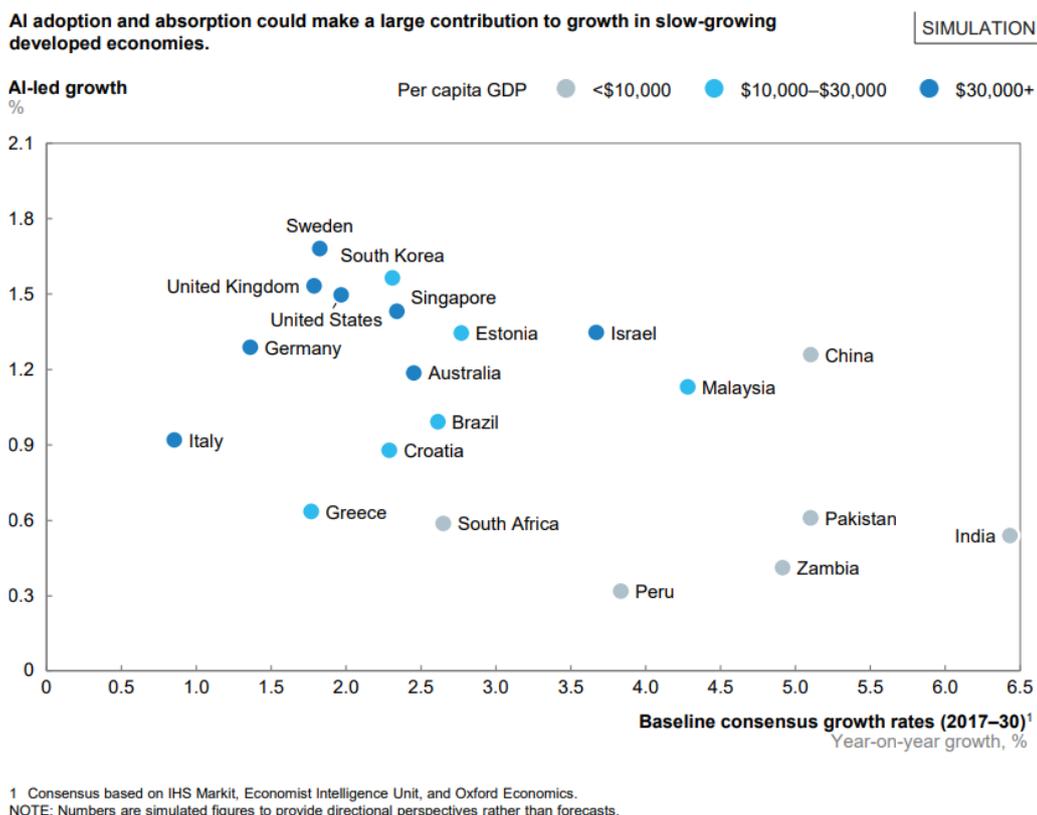
¹ McKinsey's survey gathered data from C-level executives on whether, and to what extent, they would adopt AI technologies if a competitor or peer did so. MGI used econometrics to study the effect on adoption and absorption levels with and without this effect to understand the degree to which significant competition drives adoption and absorption levels.
NOTE: Numbers are simulated figures to provide directional perspectives rather than forecasts.

FONTE: McKinsey Digital Survey; McKinsey Global Institute analysis

Il grafico mostra un continuo incremento della differenza, espressa in livelli, escludendo e includendo gli effetti di un settore competitivo dal 2020 al 2030.

Per tutti i paesi che vantano un'economia avanzata si potrebbe ottenere una crescita economica aggiuntiva pari al 20-25 per cento rispetto a oggi, mentre le economie emergenti potrebbero catturarne solo la metà. Nonostante ciò, i paesi avanzati devono mantenere un approccio aperto verso l'implementazione di queste nuove tecnologie per garantirsi il maggior ritorno economico.

Immagine 4



FONTE: HIS Markit; Economist Intelligence Unit; Oxford Economics; McKinsey Global Institute analysis

L'immagine riproduce una simulazione che evidenzia una crescita maggiore nei Paesi europei come la Svezia, il Regno Unito, la Germania, accompagnati dagli Stati Uniti, dall'Australia e da Singapore e anche dalla Corea del Sud, secondo Paese per crescita

nonostante un GDP o PIL inferiore ai 30.000\$. Il grafico evidenzia inoltre una forte correlazione tra GDP e il tasso di crescita; infatti, i Paesi con la percentuale di crescita più bassa sono anche i Paesi con il GDP più basso.

Inoltre, le aziende che implementeranno le tecnologie dell'intelligenza artificiale entro i prossimi 5-7 anni potrebbero raddoppiare il proprio flusso di cassa entro il 2030 mentre tutte quelle che, al contrario, non le implementeranno entro il 2030 potrebbero subire un calo del 20% circa del loro flusso di cassa rispetto alla situazione attuale.

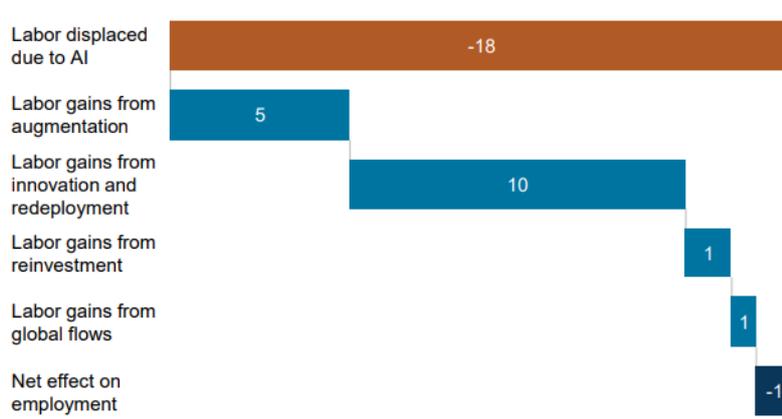
Per quanto riguarda i lavoratori, la ricerca stima che entro il 2030 alcune professioni saranno meno richieste e altre nasceranno. Tra le professioni emergenti troviamo tutte quelle che richiedono competenze digitali elevate che potrebbero passare dal 40 a oltre il 50 per cento del totale degli impieghi del mercato. Tutti i lavori che richiedono competenze digitali ridotte, come quelli che prevedono alta ripetitività potrebbero diminuire dal 40 al 30 per cento.²¹

Immagine 5

AI adoption and absorption can affect employment in five key ways.

SIMULATION

Impact on employment by 2030, cumulative
% change, FTEs



NOTE: Numbers are simulated figures to provide directional perspectives rather than forecasts. Figures may not sum to 100% because of rounding.

FONTE: McKinsey Global Institute analysis

²¹<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Artificial%20Intelligence/Notes%20from%20the%20frontier%20Modeling%20the%20impact%20of%20AI%20on%20the%20world%20economy/MGI-Notes-from-the-AI-frontier-Modeling-the-impact-of-AI-on-the-world-economy-September-2018.pdf>

TERZO CAPITOLO

3.1 L'aspetto economico dell'intelligenza artificiale

In questo capitolo affronteremo l'aspetto economico causato dall'uso e dalla produzione dell'intelligenza artificiale, verrà analizzata la situazione attuale del mercato con i flussi economici delle aziende spiegando anche il perché di eventuali ricavi o perdite. Successivamente verranno introdotte tre delle aziende più importanti nel mondo delle intelligenze artificiali come OpenAI, Microsoft e Nvidia.

Ma quindi dal punto di vista economico come influisce l'intelligenza artificiale?

Per prima cosa per rispondere a questa domanda dobbiamo dire che l'intelligenza artificiale non viene solo sfruttata dalle aziende ma esistono ovviamente aziende che la producono e la sviluppano e che vendono il loro prodotto finito ad altre aziende. La motivazione di questi acquisti è dovuta ai grandi costi di produzione e training che un'azienda deve affrontare per sviluppare la propria intelligenza artificiale.

Ma quindi quanto costa?

Secondo i dati forniti dall'analisi di "Semianalysis" le due più grandi aziende di produzione di intelligenza artificiale perderebbero centinaia di migliaia di dollari al giorno, più precisamente si stima una perdita di 700 mila dollari al giorno per OpenAI solo attraverso Chat GPT e di 20 dollari al mese ad utente per Microsoft.²² Queste perdite sono causate da continui investimenti che porteranno risultati quando il fenomeno delle intelligenze artificiali esploderà definitivamente. Il primo elemento da analizzare per capire a pieno i costi sono le risorse che servono a questa produzione:

- risorsa umana, come ricercatori specializzati
- l'addestramento o training attraverso server molto costosi
- pagare i diritti d'autore per testi, immagini e dati

²² Trabucchi, M. (2023b, October 13). Intelligenza artificiale, svilupparla costa tanto. Troppo. *Wired Italia*. <https://www.wired.it/article/intelligenza-artificiale-costi-sviluppo-perdite-chatgpt-openai-bard-copilot/>

quest'ultimo punto ha causato ad OpenAI, azienda leader nel settore, una class action da alcuni autori da decine di milioni di dollari.

Ma perché queste aziende sono in perdita?

La risposta “negativa” agli investimenti era già prevista anche dagli economisti di Goldman Sachs Global Investment, che paragonano l'invenzione dell'intelligenza artificiale al motore a scoppio ed al personal computer, affermando che i ritorni sperati arriveranno nel momento in cui il 50% delle aziende comincerà ad utilizzare e quindi a richiedere le intelligenze artificiali. Per le precedenti invenzioni una volta raggiunta la soglia del 50% la produttività è aumentata di 1,5% l'anno. L'ipotesi con l'intelligenza artificiale porterebbe ad un aumento compreso tra i 2,6 e i 4,4 trilioni di dollari.²³ Diverse aziende per limitare i danni economici stanno anche iniziando ad aumentare i costi dell'utilizzo comune dell'intelligenza artificiale, con Microsoft e Google che arriveranno a 30\$ al mese. Anche OpenAI ha creato pacchetti con servizi plus nel suo prodotto di punta, Chat GPT. Il servizio parte dalla versione gratuita e più limitata fino ad arrivare alla versione Team con un prezzo che raggiunge i 30\$ al mese.

3.2 La crescita nel mondo

Effettivamente tutti i dati ci fanno intuire che nei prossimi anni il mercato dell'intelligenza artificiale crescerà fino a diventare uno dei più importanti a livello globale. Secondo Statista il valore del mercato aumenterà dai 241.8 miliardi di dollari a 740 miliardi di dollari nel 2030.²⁴ I tre continenti che avranno un maggior aumento nell'impatto economico sono il nord America con 3,7 trilioni di dollari previsti, l'Europa con 2,5 bilioni di dollari previsti e l'asia con 7,0 trilioni di dollari previsti. Alla base di questa crescita asiatica oltre alla Cina l'India è individuata come uno dei paesi che avrà la maggiore crescita passando dai 680 milioni di dollari registrati nel 2022 a 3935 milioni di dollari

²³ Economia, R. (2024b, February 25). OpenAI ora vale 80 miliardi di dollari: l'accordo che fa decollare il prezzo (e fa ricchi i dipendenti). *Corriere Della Sera*. https://www.corriere.it/economia/innovazione/24_febbraio_25/openai-ora-vale-80-miliardi-di-dollari-l-accordo-che-fa-decollare-il-prezzo-e-fa-ricchi-i-dipendenti-794d6b21-c2fb-4eeb-b648-2e310d775x1k.shtml?refresh_ce

²⁴ *Artificial Intelligence market size 2024 | Statista*. (2024b, May 28).

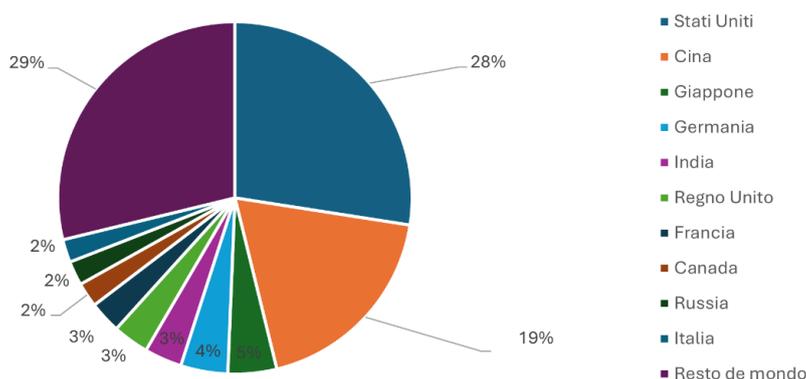
Statista. <https://www.statista.com/statistics/941835/artificial-intelligence-market-size-revenue-comparisons/>

nel 2028.²⁵ Come già detto il settore dell'intelligenza artificiale è uno dei settori più in crescita negli ultimi anni con ottime aspettative anche nel futuro più prossimo e come in tutto il mondo anche in Italia si stanno riscontrando grandi miglioramenti con il 52% di aumento raggiungendo un valore di 760 milioni nel fine 2023.

Immagine 6

Il mercato mondiale dell'intelligenza artificiale, per Paese (in % del valore totale, 2024)

Fonte: elaborazioni I-Com su stime Statista



Questo grafico consente di vedere le percentuali del valore totale, per Paese, del mercato dell'intelligenza artificiale, evidenziando il forte sviluppo negli Stati Uniti e in Cina che si distacca di molto dal terzo Paese ovvero il Giappone di ben 14 punti percentuale.

3.3 Le aziende di intelligenza artificiale

In questo paragrafo verranno analizzate tre aziende di intelligenza artificiale, tutte e tre hanno avuto un approccio diverso con l'intelligenza artificiale; infatti, ci sarà OpenAI che è nata con l'intento di utilizzare le intelligenze artificiale, Microsoft che si è aggiornata cominciando ad investire nell'intelligenza artificiale e Nvidia che è un'azienda nata nel

²⁵ Maheshwari, R. (2024b, February 6). Top AI statistics and trends. *Forbes Advisor* INDIA. https://www.forbes.com/advisor/in/business/ai-statistics/#ai_global_market_size_and_its_forecast

mondo di videogiochi e di grafiche per poi arrivare a creare hardware di utilizzo di intelligenza artificiale.

3.4 Openai

Avendo introdotto OpenAI possiamo cominciare a parlare delle sue attività e dell'incredibile incremento economico che sta creando. OpenAI è un'azienda di intelligenza artificiale fondata nel 2015 da Elon Musk e Sam Altman, nel corso degli anni ha continuato a sviluppare sistemi sempre più evoluti ed accurati riguardanti l'intelligenza artificiale, fino ad arrivare ad un valore stimato di 86 miliardi di dollari²⁶ e un fatturato che supera i 2 miliardi di dollari.²⁷ Lo stesso Elon Musk definisce l'intelligenza artificiale una minaccia per l'umanità, anche se rimane donatore dell'azienda e mantiene un particolare interesse anche dopo la sua uscita dall'azienda nel 2018 per conflitti d'interesse con l'intelligenza artificiale della sua azienda Tesla.²⁸ L'intento dell'azienda era quello di creare un'intelligenza artificiale amichevole, avendo dubbi e paure su ciò che avrebbe portato un'intelligenza artificiale senza controllo. L'idea iniziale di creare e sviluppare un'intelligenza artificiale amichevole continua e ad oggi OpenAI ha sviluppato i seguenti principali prodotti:

- Open AI Five: che è il nome di cinque robot che hanno fatto parte di un esperimento riguardante la capacità attraverso algoritmi di trial and error di imparare e migliorare in un determinato videogioco fino a poter competere contro giocatori professionisti;
- GPT: è un modello linguistico, esistono 4 versioni e la più aggiornata è in grado di: tradurre testi, rispondere a domande, riassumere testi e creare testi ad un livello indistinguibile da un umano;
- DALL-E: genera immagini dopo aver ricevuto una descrizione testuale;

²⁶ Tremolada, L. (2023c, November 3). *OpenAI vale 86 miliardi di dollari: come si misura il valore di ChatGpt - Info Data*. Info Data. <https://www.infodata.ilsole24ore.com/2023/10/30/openai-vale-86-miliardi-di-dollari-come-si-misura-il-valore-di-chatgpt/>

²⁷ Ansa, A. (2024b, February 9). *OpenAI corre, i ricavi hanno superato i 2 miliardi - Ultima ora - Ansa.it*. Agenzia ANSA. https://www.ansa.it/sito/notizie/topnews/2024/02/09/openai-corre-i-ricavi-hanno-superato-i-2-miliardi_Of1feda0-a244-442b-9f4f-d092d5effc83.html

²⁸ *OpenAI*. Wikipedia. <https://it.wikipedia.org/wiki/OpenAI#ChatGPT>

- CHATGPT: chat basata sul confronto uomo-macchina.

3.5 Microsoft

Microsoft è una delle più grandi aziende del mondo nel settore tecnologico, nasce nel 1975 dall'idea di Bill Gates e Paul Allen e nel corso della sua storia si è sempre caratterizzata per grandi investimenti verso l'innovazione ed il progresso e questa ricerca è continuata anche negli ultimi anni verso l'intelligenza artificiale, argomento di grande interesse anche per il suo fondatore, come si è visto nel capitolo precedente.

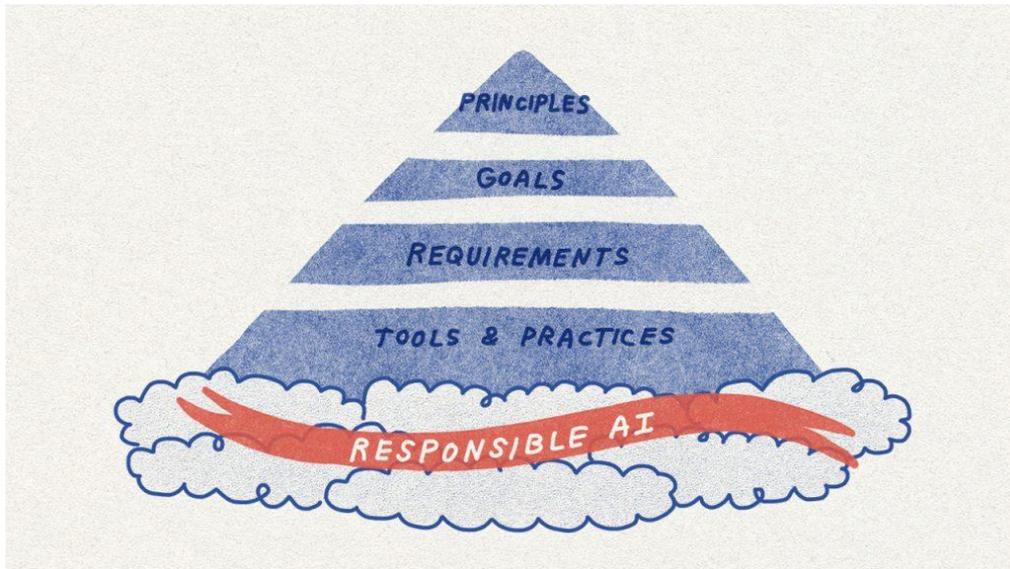
Con lo stesso obiettivo di OpenAI, Microsoft si affaccia nel mondo delle intelligenze artificiali individuandone le grandi potenzialità e la capacità di apportare vantaggi a tutti i livelli dell'organizzazione. Microsoft conosce la potenza e le potenzialità dell'intelligenza artificiale quindi oltre ad aver effettuato enormi investimenti, ha da subito messo in chiaro la sua volontà di garantire che questa tecnologia venga sviluppata ed utilizzata in sicurezza. “Ci assicuriamo che le considerazioni sull'IA responsabile siano affrontate nelle prime fasi della progettazione del sistema e poi durante l'intero ciclo di vita, in modo che i controlli e le mitigazioni appropriati siano integrati nel sistema in fase di costruzione, non fissati alla fine”. Questo è ciò che afferma la responsabile dell'intelligenza artificiale Natasha Crampton.²⁹ Questo ovviamente non azzerava i rischi ma permette di inserire fin dalla programmazione dei “guardrail” da parte degli sviluppatori per indirizzare questa intelligenza nel modo più preciso possibile.

Un altro aspetto importante lo introduce il presidente di Microsoft Brad Smith, parlando dell'importanza delle norme legislative nei vari Paesi per consentire una diffusione di utilizzo delle intelligenze artificiali. Microsoft ritiene questo passaggio legislativo come fondamentale tanto da mettere a disposizione pubblicamente insegnamenti e pratiche oltre al loro “standard di intelligenza responsabile”.³⁰

²⁹ *What is Microsoft's Approach to AI? | Microsoft Source.* (2023b, March 8).
Source. <https://news.microsoft.com/source/features/ai/microsoft-approach-to-ai/>

³⁰ *What is Microsoft's Approach to AI? | Microsoft Source.* (2023c, March 8).
Source. <https://news.microsoft.com/source/features/ai/microsoft-approach-to-ai/>

Immagine 7



FONTE: <https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2022/06/21/microsofts-framework-for-building-ai-systems-responsibly/>

Lo standard fornisce la visione di Microsoft su come sviluppare le intelligenze artificiali, rendendo chiari gli obiettivi principali che le aziende devono riuscire a garantire. Questi obiettivi permettono di scomporre un argomento molto delicato come la responsabilità dell'intelligenza artificiale identificandone 4 passaggi chiave: strumenti e pratiche, requisiti, obiettivi e principi. La scelta di condividere queste informazioni da parte di Microsoft è dovuta alla grande volontà di far capire come queste intelligenze devono essere limitate e gestite fin dalla loro programmazione. Questa volontà etica viene pubblicata proprio perché Microsoft ritiene che l'intelligenza artificiale stia marciando più rapidamente del suo omonimo lato legislativo.³¹

Microsoft è ovviamente un'azienda che da diversi decenni studia e ricerca l'innovazione delle tecnologie e di conseguenza sviluppa nuovi progetti da mettere sul mercato, così è stato fatto anche nel ramo dell'intelligenza artificiale toccando diversi temi di estrema

³¹ Crampton, N. (2024, February 21). *Microsoft's framework for building AI systems responsibly*. Microsoft on the Issues. <https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2022/06/21/microsofts-framework-for-building-ai-systems-responsibly/>

attualità come Climate research Initiative con cui Microsoft fornisce le sue capacità di calcolo ad un tema di esperti che lavorano sul tema del cambiamento climatico, oppure il progetto FarmVibes in cui si forniscono informazioni ad agricoltori per adottare pratiche più sostenibili. Oltre a questi progetti più specifici Microsoft ha progettato la sua piattaforma di intelligenza artificiale chiamata Azure AI che lavora come infrastruttura per ottimizzare tutti i progetti di intelligenza artificiale. Come detto precedentemente, l'utilizzo da parte di Microsoft delle intelligenze artificiali avviene anche con un occhio verso il bene sociale come la Climate research Initiative, ma l'iniziativa di gran lunga più importante è avvenuta con la creazione di AI for good. AI for good offre finanziamenti e più in generale un sostegno verso tutti quei progetti che hanno come obiettivo finale quello di accelerare i progressi nei campi dell'alfabetizzazione digitale, dei diritti umani, dell'equità, della sostenibilità, delle disparità e appunto del cambiamento climatico, perché come dice Juan Lavista Ferres, capo scienziato del progetto AI for good: "Ci sono problemi in cui l'intelligenza artificiale è in una posizione unica per aiutare, in cui l'intelligenza artificiale non è solo un'altra soluzione ma è l'unica soluzione". Microsoft quindi si posiziona in questo mercato con grande forza e sicurezza basando i propri investimenti su un continuo sviluppo che ogni anno porta nuovi frutti, senza allontanarsi dall'obiettivo iniziale e finale ovvero aiutare attraverso le nuove forme di tecnologia.³²

Tra le tecnologie sviluppate da Microsoft troviamo anche Copilot, un'assistente virtuale che aiuta l'utente nello svolgimento di diverse attività, interagisce con il sistema operativo di punta di Microsoft, Microsoft 365, per aumentare la produttività e l'efficacia dell'utente che ne usufruisce.³³

3.5.1 Caso Copilot

Il primo pensiero che viene quando si parla dei vantaggi che può portare l'intelligenza artificiale in un'azienda è un aumento di produttività, Microsoft ha portato avanti uno

³² *What is Microsoft's Approach to AI? | Microsoft Source*. (2023d, March 8).

Source. <https://news.microsoft.com/source/features/ai/microsoft-approach-to-ai/>

³³ Mosca, G., & Mosca, G. (2024, February 18). *Microsoft Copilot, genesi e futuro di una rivoluzione*. Agenda Digitale. <https://www.agendadigitale.eu/procurement/microsoft-copilot-genesi-futuro-rivoluzione/>

studio sui miglioramenti generati in 8 mesi dall'intelligenza artificiale Copilot per Microsoft 365 con appunto due obiettivi: aumentare la produttività e ridurre il debito digitale, la condizione in cui flussi di dati superano la capacità di elaborazione umana. Copilot rende le persone più produttive ed il 77% delle persone intervistate non vogliono più farne a meno.³⁴

Ma da questa ricerca cosa è emerso numericamente parlando?

- Il 70% degli utenti ha affermato di essere più produttivo,
- Gli utenti sono stati il 29% più veloci in una serie di attività come ricerca, scrittura ecc.
- Il 64% degli utenti afferma che Copilot li aiuta a risparmiare tempo nell'elaborazione della posta elettronica
- L'85% degli utenti afferma che Copilot li aiuta ad ottenere una buona prima bozza più velocemente
- Il 75% degli utenti ha affermato che Copilot fa risparmiare tempo trovando ciò di cui abbiamo bisogno nei file.³⁵

Alla fine di questo studio quindi si è rilevato una grande percentuale di miglioria da parte degli utenti. Nota importante: Copilot ha 3 versioni: la gratuita una da 22€ al mese per singoli utenti e una da 28.10€ al mese per le aziende quindi, oltre a fornire migliorie ha anche un prezzo molto sostenuto.³⁶

3.6 Nvidia

Se si analizzano le imprese di intelligenza artificiale non si può non nominare NVDA, titolo azionario di Nvidia, che ha registrato la miglior performance nell'ultimo anno, con

³⁴ *What can Copilot's earliest users teach us about generative AI at work?* (n.d.). <https://www.microsoft.com/en-us/worklab/work-trend-index/copilots-earliest-users-teach-us-about-generative-ai-at-work>

³⁵ https://assets-c4akfrf5b4d3f4b7.z01.azurefd.net/assets/2023/11/Microsoft_Work_Trend_Index_Special_Report_2023_Full_Report.pdf

³⁶ *What can Copilot's earliest users teach us about generative AI at work?* (n.d.-b). <https://www.microsoft.com/en-us/worklab/work-trend-index/copilots-earliest-users-teach-us-about-generative-ai-at-work>

un rendimento a 1 anno pari al 189%.³⁷ Storicamente parlando, prima di essere un'azienda diffusa in quasi tutti i settori Nvidia si occupava di schede grafiche e di microchip per le automobili e applicazioni di intelligenza artificiale fino ad arrivare al marzo 2024, dove grazie ad ingenti investimenti nell'intelligenza artificiale ha superato i 2000 miliardi di capitalizzazione diventando la terza azienda al mondo a riuscirci dopo Microsoft e Apple.

Nvidia si è resa conto del fatto che le aziende stanno sempre più lavorando con grandi quantità di dati e quindi vuole sfruttare le sue tecnologie, tra cui l'intelligenza artificiale per migliorarne la efficienza. Infatti, la forza di Nvidia non è in un singolo progetto ma la capacità di riuscire a fornire miglioramenti in qualsiasi settore rendendola una delle intelligenze più versatili sul mercato.

Le soluzioni di Nvidia sono principalmente:

- IA generativa: dove Nvidia AI risulta la piattaforma più avanza per quanto riguarda l'intelligenza artificiale generativa. Progettata per le aziende e in continuo aggiornamento permette di sfruttare applicazioni di intelligenza artificiale nella produzione.³⁸
- L'analisi dei dati: che permette di eseguire iterazioni su set di dati di grandi dimensioni e ridurre il costo totale di proprietà.³⁹
- Inferenza: l'approccio con Nvidia AI Inference Platform consente alle applicazioni basate su intelligenze artificiali di lavorare con prestazioni eccellenti utilizzando meno server e meno energia, riducendo di conseguenza anche i costi.⁴⁰
- Intelligenza artificiale vocale: fa parte dell'intelligenza conversazionale e permette attraverso il riconoscimento vocale automatico (ASR) e la sintesi di vocale (TTS) di conversare con la macchina tramite la voce. Uno degli esempi più famosi sono gli assistenti vocali.⁴¹

³⁷ Mitchell, C. (2024, May 6). *Le 10 migliori azioni di intelligenza artificiale (AI)*. Forbes Advisor Italia. <https://www.forbes.com/advisor/it/investire/migliori-azioni-di-intelligenza-artificiale-ai/>

³⁸ *L'IA generativa da NVIDIA*. (n.d.). NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/ai-data-science/generative-ai/>

³⁹ *Analisi completa e accelerata con NVIDIA*. (n.d.). NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/deep-learning-ai/solutions/data-analytics/>

⁴⁰ *Scopri la piattaforma per inferenza NVIDIA AI*. (n.d.). NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/deep-learning-ai/solutions/inference-platform/>

⁴¹ *Soluzioni NVIDIA per IA vocale*. (n.d.). NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/ai-data-science/solutions/speech-ai/>

- **Intelligenza artificiale visiva:** aiuta a dare un senso a molte informazioni di cui abbiamo solo i dati rilevati da sensori e nel caso di Nvidia viene utilizzato i Nvidia Metropolis.⁴²
- **Sicurezza informatica:** vengono utilizzate le intelligenze per individuare le potenziali minacce in miliardi di dati.⁴³

il concetto che passa subito quando si parla di Nvidia e la loro idea di essere uno strumento da utilizzare, come dicono loro, “per le migliori menti al mondo”. Proprio questo fa capire la vera essenza dell’utilizzo delle intelligenze artificiali nelle aziende e nella vita di tutti i giorni, ovvero la sua funzionalità di strumento esterno e aggiuntivo con il fine di aiutare.

⁴² *NVIDIA Metropolis è una soluzione di analisi video intelligente basata su IA.* (n.d.).

NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/autonomous-machines/intelligent-video-analytics-platform/>

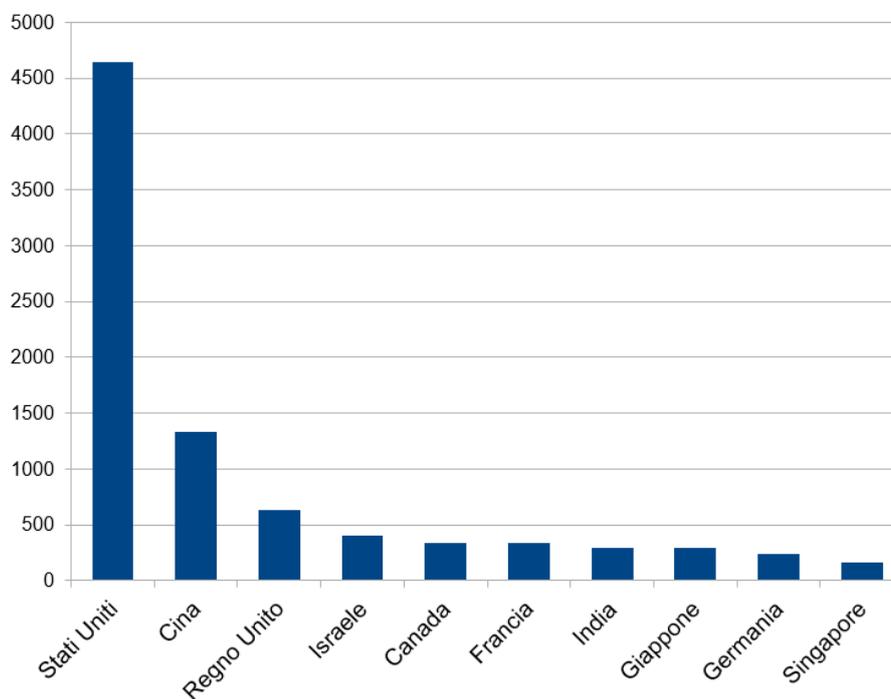
⁴³ *Sicurezza informatica NVIDIA AI.* (n.d.). NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/industries/cybersecurity/>

QUARTO CAPITOLO

4.1 Conclusioni

In questa tesi si è voluto trattare un tema di grande attualità come l'intelligenza artificiale, analizzandolo dal punto di vista storico; quindi, dagli albori nel 1943 quando l'intelligenza artificiale era più un concetto teorico, fino all'incredibile crescita dei nostri giorni, dove il mercato delle intelligenze artificiali si rivela come uno dei più grandi al mondo. Dal punto di vista tecnico, quindi analizzando tutti i concetti e meccanismi, più informatici, dietro la creazione e l'utilizzo delle intelligenze artificiali, per poi arrivare alla relazione con il piano economico, in cui sono state trattate, oltre all'analisi mondiale, tre delle più importanti aziende di questo settore: OpenAI, Nvidia e Microsoft, con una specifica su quest'ultima grazie al caso Copilot. Tre aziende nate in maniera diversa e con scopi diversi ma che si sono trovate a condividere lo stesso obiettivo verso la stessa epocale innovazione. Queste tre aziende sono la punta di un iceberg che continuerà ad ingrandirsi, viste le ingenti quantità di soldi che si stanno investendo in questo nuovo settore come si può notare nel grafico seguente.

Immagine 8



Fonte: Elaborazione su dati [Netbase Quid](#) via [AI Index 2023](#), [Annual Report](#), April 2023.

Il grafico mette in mostro la netta avanguardia da parte degli Stati Uniti che distaccano tutti gli altri paesi nel numero di startup con più di 1,5 milioni di euro investiti nell'intelligenza artificiale. Oltre all'assenza dell'Italia è importante notare l'assenza di Paesi sudamericani e africani che testimoniano come questi due continenti siano i più deboli in questo nuovo settore.

In questa tesi ho voluto trattare l'intelligenza artificiale senza tralasciarne i risvolti negativi e descrivendo tutti i possibili svantaggi di questa innovazione. E come per molte cose nuove esistono svantaggi e vantaggi di una novità e vanno analizzati nel modo più corretto possibile, ovvero informandosi. Proprio questo era una delle intenzioni di questi tesi, informare su un argomento molto in voga ma di cui realmente si sa poco, cercando di sovrastare leggende metropolitane con informazioni certe e precise.

Questo spero sia uno dei temi che verranno migliorati nel futuro. La condivisione di informazioni è fondamentale, specialmente per qualcosa di nuovo e purtroppo ad oggi la grande maggioranza delle testimonianze sugli effetti di un uso dell'intelligenza artificiale avviene da parte di aziende interne, magari anche produttrici, che hanno l'intenzione di vendere e quindi di sottolineare solo alcuni argomenti più vantaggiosi. L'informazione è un punto cardine dello sviluppo di un'innovazione perché consente ad un utente di essere preparato su un argomento e di essere in grado di analizzare e prendere una decisione di testa propria. L'intelligenza artificiale, forse più di altri argomenti, deve rendersi disponibile ad informare, perché, come detto, nei capitoli precedenti è uno strumento che se mal controllato può diventare un'arma.

Proprio questo tema, quello della sicurezza, è il secondo in cui il futuro dell'intelligenza artificiale deve farsi forza. La sicurezza informatica è da anni un grande dubbio e se alla sicurezza si aggiunge una macchina che riesce ad elaborare concetti da sola il dubbio può diventare paura. Per questo è importante o quasi essenziale che il progresso delle intelligenze avanzi di pari passo con un continuo miglioramento delle sicurezze. L'intelligenza deve rimanere uno strumento utilizzato dagli esseri umani e soprattutto in controllo degli esseri umani. Il concetto introdotto nel secondo capitolo di superintelligenza artificiale, per quanto sia teorico, deve destare l'attenzione di coloro che si occupano di sicurezza perché, se realmente un'intelligenza riuscirà a progredire da sola superando quella umana allora forse sarà troppi tardi per controllarla.

Come terzo auspicio per il futuro, spero che il settore delle intelligenze artificiali continui a crescere come in questi ultimi perché, se ho scelto di trattare questo tema è soprattutto perché credo nel bene che può fare e nell'aiuto che può dare, come sta già facendo Microsoft con progetti per il sociale, come "Climate research initiative" ed "AI for good". Può realmente diventare lo strumento che contraddistingue la nostra epoca come il motore a scoppio nel 1800 e il personal computer nel 1900 e forse più di loro, ci troviamo di fronte a qualcosa con un potenziale quasi illimitato e che com'è giusto che sia e come tutte le novità genera dubbi ma che, se farà le giuste mosse, sarà in grado di cambiare il mondo per sempre.

BIBLIOGRAFIA

- (2024, May 31). *OpenAI*. Wikipedia. <https://it.wikipedia.org/wiki/OpenAI#ChatGPT>
- *Analisi completa e accelerata con NVIDIA*. (n.d). NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/deep-learning-ai/solutions/data-analytics/>
- Ansa, A. (2024, February 9). *OpenAI corre, i ricavi hanno superato i 2 miliardi - Ultima ora - Ansa.it*. Agenzia ANSA. https://www.ansa.it/sito/notizie/topnews/2024/02/09/openai-corre-i-ricavi-hanno-superato-i-2-miliardi_0f1feda0-a244-442b-9f4f-d092d5effc83.html
- *Apprendimento supervisionato e non supervisionato: differenza tra algoritmi di machine learning - AWS*. Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/it/compare/the-difference-between-machine-learning-supervised-and-unsupervised/>
- *Artificial Intelligence market size 2024 | Statista*. (2024, May 28). Statista. <https://www.statista.com/statistics/941835/artificial-intelligence-market-size-revenue-comparisons/>
- Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., & Joshi, R. (2018). Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy. McKinsey Global Institute, 4.
- Crampton, N. (2024, February 21). *Microsoft's framework for building AI systems responsibly*. Microsoft on the Issues. <https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2022/06/21/microsofts-framework-for-building-ai-systems-responsibly/>
- Economia, R. (2024, February 25). OpenAI ora vale 80 miliardi di dollari: l'accordo che fa decollare il prezzo (e fa ricchi i dipendenti). *Corriere Della Sera*. <https://www.corriere.it/economia/innovazione/24-febbraio-25/openai-ora->

vale-80-miliardi-di-dollari-l-accordo-che-fa-decollare-il-prezzo-e-fa-ricchi-i-dipendenti-794d6b21-c2fb-4eeb-b648-2e310d775x1k.shtml?refresh_ce

- Forbes.it (2023). *La consulenza a OpenAI, Microsoft e ChatGPT: Bill Gates racconta in esclusiva a Forbes il futuro dell'intelligenza artificiale*. Available at: <https://forbes.it/2023/02/09/bill-gates-racconta-forbes-futuro-intelligenza-artificiale/>.
- Granata, P. (2023, November 30). *Intelligenza Artificiale: un'occhiata alle sue tre tipologie e alle loro possibili implicazioni future*. Deltalogix. <https://deltalogix.blog/2023/03/08/intelligenza-artificiale-unocchiata-alle-sue-tre-tipologie-e-alle-loro-possibili-implicazioni-future/>
- <https://assets-c4akfrf5b4d3f4b7.z01.azurefd.net/assets/2023/11/Microsoft-Work-Trend-Index-Special-Report-2023-Full-Report.pdf>
- I.A. Italia. (2021). *Quali Sono i Tipi di Intelligenza Artificiale ? Debole, Generale, e Super Intelligenza Artificiale | Intelligenza Artificiale Italia Blog*. Available at: <https://www.intelligenzaartificialeitalia.net/post/quali-sono-i-3-tipi-di-intelligenza-artificiale-debole-generale-e-super-intelligenza-artificiale>.
- IBM (2023). *What is artificial intelligence (AI)?* Available at: <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>.
- Intelligenza Artificiale. *Reti neurali, cosa sono? - Applicazioni, limiti ed evoluzione*. Available at: <https://www.intelligenzaartificiale.it/reti-neurali/>.
- Italia, T. I. (2022, June 4). *Quali Sono i Tipi di Intelligenza Artificiale ? Debole, Generale, e Super Intelligenza Artificiale. I.A. Italia*. <https://www.intelligenzaartificialeitalia.net/post/quali-sono-i-3-tipi-di-intelligenza-artificiale-debole-generale-e-super-intelligenza-artificiale>
- *L'IA generativa da NVIDIA*. (n.d.). NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/ai-data-science/generative-ai/>
- *Macchine calcolatrici e intelligenza*. Available at: <https://disf.org/files/macchine-calcolatrici-e-intelligenza.pdf>.

- Maheshwari, R. (2024, February 6). Top AI statistics and trends. *Forbes Advisor INDIA*. https://www.forbes.com/advisor/in/business/ai-statistics/#ai_global_market_size_and_its_forecast
- Mitchell, C. (2024, May 6). *Le 10 migliori azioni di intelligenza artificiale (AI)*. Forbes Advisor Italia. <https://www.forbes.com/advisor/it/investire/migliori-azioni-di-intelligenza-artificiale-ai/>
- Mosca, G., & Mosca, G. (2024, February 18). *Microsoft Copilot, genesi e futuro di una rivoluzione*. Agenda Digitale. <https://www.agendadigitale.eu/procurement/microsoft-copilot-genesi-futuro-rivoluzione/>
- Nast, C. (2023). *Le 10 tendenze del futuro dell'intelligenza artificiale*. Available at: <https://www.wired.it/article/intelligenza-artificiale-report-tendenze-futuro-lavoro-chatgpt-stanford/#due>.
- *NVIDIA Metropolis è una soluzione di analisi video intelligente basata su IA*. (n.d.). NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/autonomous-machines/intelligent-video-analytics-platform/>
- Oracle.com. (2014). *Cos'è il machine learning?* Available at: <https://www.oracle.com/it/artificial-intelligence/machine-learning/what-is-machine-learning/#customer-segmentation>.
- Oracle.com. (2020). *Sai cos'è il deep learning?* Available at: <https://www.oracle.com/it/artificial-intelligence/machine-learning/what-is-deep-learning/#uses-for-deep-learning>.
- SAS. *Artificial Intelligence – What It Is and Why It Matters*. Available at: https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html.
- *Scopri la piattaforma per inferenza NVIDIA AI*. (n.d.). NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/deep-learning-ai/solutions/inference-platform/>

- *Sicurezza informatica NVIDIA AI*. (n.d.). NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/industries/cybersecurity/>
- *Soluzioni NVIDIA per IA vocale*. (n.d.). NVIDIA. <https://www.nvidia.com/it-it/ai-data-science/solutions/speech-ai/>
- SRI International. *Shakey the Robot*. Available at: <https://www.sri.com/hoi/shakey-the-robot/>.
- Stanford.edu. (2012). Available at: <https://web.stanford.edu/~learnest/sail/old-cart.html>.
- *Storia dell'Intelligenza Artificiale: da Turing ai giorni nostri*. Available at: https://blog.osservatori.net/it_it/storia-intelligenza-artificiale.
- *Storia dell'Intelligenza Artificiale: da Turing ai giorni nostri*. Available at: https://blog.osservatori.net/it_it/storia-intelligenza-artificiale.
- Trabucchi, M. (2023, October 13). *Intelligenza artificiale, svilupparla costa tanto. Troppo. Wired Italia*. <https://www.wired.it/article/intelligenza-artificiale-costosviluppo-perdite-chatgpt-openai-bard-copilot/>
- Tremolada, L. (2023b, November 3). *OpenAi vale 86 miliardi di dollari: come si misura il valore di ChatGpt - Info Data*. Info Data. <https://www.infodata.it/sole24ore.com/2023/10/30/openai-vale-86-miliardi-di-dollari-come-si-misura-il-valore-di-chatgpt/>
- *What can Copilot's earliest users teach us about generative AI at work?* (n.d.). <https://www.microsoft.com/en-us/worklab/work-trend-index/copilots-earliest-users-teach-us-about-generative-ai-at-work>
- *What can Copilot's earliest users teach us about generative AI at work?* (n.d.-b). <https://www.microsoft.com/en-us/worklab/work-trend-index/copilots-earliest-users-teach-us-about-generative-ai-at-work>
- *What is Microsoft's Approach to AI? | Microsoft Source*. (2023, March 8). Source. <https://news.microsoft.com/source/features/ai/microsoft-approach-to-ai/>

- *What is Microsoft's Approach to AI? | Microsoft Source*. (2023, March 8). Source. <https://news.microsoft.com/source/features/ai/microsoft-approach-to-ai/>
- www.nexsys.it. (2020). *Intelligenza Artificiale: 5 Pro e 5 Contro*. Available at: <https://www.nexsys.it/intelligenza-artificiale-5-pro-e-5-contro/>.
- www.sas.com. *Machine Learning: che cos'è e perché è importante*. Available at: https://www.sas.com/it_it/insights/analytics/machine-learning.html.
- www.techmakers.it. *Intelligenza artificiale: i pro e i contro*. Available at: <https://www.techmakers.it/it/news/intelligenza-artificiale-i-pro-e-i-contro-n-36.html>.