



Corso di Economia e Management

Dipartimento di Impresa e Management

Cattedra di Economia Aziendale

Intelligenza artificiale e la sua influenza nei
modelli di business tradizionali: nuove
strategie e trasformazione digitale delle
aziende

Prof. Giovanni Fiori

RELATORE

Gabriele Sindoni

CANDIDATO

Matricola 271151
Anno Accademico 2023/2024

Desidero esprimere la mia sincera gratitudine al Professor Giovanni Fiori per la guida e la disponibilità dimostrati durante tutto il percorso di stesura di questa tesi.

Sommario

Introduzione	4
Capitolo 1. L'intelligenza artificiale	6
1.1. Concetti fondamentali	6
1.2. Definizione e sviluppo storico	7
1.2.1. Le origini dell'IA	7
1.2.2. Definizione dell'IA	8
1.2.3. Sistemi che agiscono come esseri umani	10
1.2.4. Sistemi che pensano razionalmente	12
1.2.5. Sistemi che pensano come gli esseri umani	13
1.2.6. Sistemi che agiscono razionalmente	15
1.3. Tipi di intelligenza artificiale	17
1.3.1. Intelligenza artificiale forte e debole	17
1.3.2. Machine learning, deep learning e reti neurali	20
1.4. Perché l'intelligenza artificiale è rilevante in ambito aziendale	25
1.5. Obiettivi della tesi	27
Capitolo 2. Innovazione e Trasformazione dei modelli di Business con l'IA	28
2.1. Come l'IA Sta Modificando i Modelli di Business Tradizionali	29
2.1.1. Automazione dei Processi Operativi	29
2.1.2. Personalizzazione dei Prodotti e Servizi	32
2.1.3. Miglioramento della Supply Chain	34
2.1.4. Innovazione nei Modelli di Business	37
2.1.5. Manutenzione Predittiva	40
2.2. Nuove strategie emergenti e Case Study: esempi di successo	42
2.2.1. Strategia di Personalizzazione di Amazon	43
2.2.2. Utilizzo dell'IA per la Gestione del Rischio di Goldman Sachs	44
2.2.3. Innovazione nel settore finanziario di JPMorgan Chase	47
Capitolo 3. Implicazioni etiche e future dell'IA	49
3.1. Considerazioni etiche nell'utilizzo dell'intelligenza artificiale	49
3.1.1. Impatto dell'IA sui "colletti blu"	53
3.1.2. Impatto dell'IA sui "colletti bianchi"	54
3.2. Aspetti normativi sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale: AI ACT	55
Conclusioni	62
Bibliografia	64

Introduzione

L'intelligenza artificiale (AI) è emersa come una delle più potenti forze trainanti della trasformazione digitale nel mondo aziendale. Negli ultimi anni, l'integrazione delle tecnologie AI ha rivoluzionato il modo in cui le aziende operano, competono e creano valore. L'IA comprende infatti un insieme di tecnologie avanzate, tra cui il *machine learning*, l'*analisi predittiva* e il *natural language processing*, che consentono alle macchine di apprendere, adattarsi ed eseguire compiti in modo autonomo.

Tradizionalmente, i modelli di business aziendali si basavano su processi manuali e decisioni umane, limitate dalla capacità umana di elaborare grandi quantità di dati. Tuttavia, con l'avvento dell'IA, le aziende stanno adottando nuovi modelli che sfruttano la capacità delle macchine di analizzare enormi volumi di dati in tempo reale, migliorare l'efficienza operativa, ridurre i costi e offrire esperienze personalizzate ai clienti.

Questo lavoro si propone di indagare il ruolo crescente dell'intelligenza artificiale nella produzione aziendale, concentrandosi su come questa tecnologia possa essere utilizzata per affrontare le sfide e cogliere le opportunità nell'ambiente industriale odierno. Attraverso un'analisi dettagliata delle applicazioni, dei benefici e delle implicazioni dell'IA, questa ricerca mira a fornire una panoramica completa di come l'IA stia trasformando i modelli di business esistenti e di come la sua integrazione nei processi aziendali stia portando all'identificazione di nuove strategie, garantendo la competitività delle aziende nel mercato globale.

Il presente documento sarà presentato come segue:

- Capitolo 1: questo capitolo fornirà una definizione precisa di cosa si intende per *artificial intelligence*, partendo dai suoi concetti fondamentali. Traccerà un percorso storico dello sviluppo dell'IA, dalle prime idee e teorie ai più recenti progressi tecnologici. Verranno descritte le principali tecnologie che compongono il campo dell'intelligenza artificiale, come il *machine learning*, il *deep learning* e la *visione artificiale*.

- Capitolo 2: questo capitolo esaminerà i modi in cui l'intelligenza artificiale sta trasformando i modelli di business, esplorando le dinamiche di cambiamento dei processi aziendali e le implicazioni di questi cambiamenti, come l'aumento dell'efficienza operativa e la riduzione dei costi. Verranno poi illustrate le nuove strategie che emergono dall'integrazione dell'IA, evidenziando come le aziende stiano sfruttando queste tecnologie per ottenere vantaggi competitivi.
- Capitolo 3: in questo capitolo affronteremo le questioni etiche e le prospettive future di questa tecnologia all'interno del mondo aziendale, analizzando questioni come la responsabilità nel processo decisionale automatizzato e le sfide legali che le aziende dovranno affrontare, con un accenno finale alla sostenibilità.

In conclusione, questo documento si propone di fornire un'analisi dettagliata dell'Intelligenza Artificiale applicata ai modelli aziendali, evidenziandone le opportunità e i rischi.

Comprendere questi aspetti è infatti fondamentale per quelle aziende che vogliono sfruttare al meglio il potenziale dell'intelligenza artificiale in modo tale da mantenere una posizione competitiva all'interno del mercato globale.

Capitolo 1. L'intelligenza artificiale

1.1. Concetti fondamentali

L'intelligenza artificiale (AI) è un campo dell'informatica che si concentra sulla creazione di sistemi in grado di svolgere compiti che, se eseguiti dagli esseri umani, richiederebbero intelligenza. Questi compiti includono l'apprendimento, il ragionamento, la risoluzione di problemi, la percezione, la comprensione del linguaggio naturale e il riconoscimento visivo. L'obiettivo principale dell'IA è sviluppare algoritmi e modelli che consentano alle macchine di imitare e, in alcuni casi, superare le capacità cognitive umane.

Nel corso del tempo, molti studiosi e ricercatori hanno cercato di formulare una descrizione precisa e completa del concetto di intelligenza artificiale. Tra i numerosi sforzi fatti in questa direzione, possiamo citare alcuni contributi significativi ¹.

Elaine Rich (1983) nel suo libro "Artificial Intelligence" definisce l'intelligenza artificiale: "lo studio di come far fare ai computer cose in cui, al momento, le persone sono migliori".

Russell e Norvig (2016), l'IA può essere definita come "lo studio di come far fare ai computer cose che, al momento, le persone fanno meglio". Questa definizione mette in evidenza il duplice scopo dell'IA: replicare l'intelligenza umana e migliorare le capacità umane attraverso l'uso della tecnologia.

Kaplan e Haenlein (2019): "L'intelligenza artificiale è la capacità di un sistema tecnologico di analizzare correttamente i dati esterni, apprendere da essi e adattarsi in modo flessibile.

Kreutzer e Sirremberg (2020): "L'IA è la capacità di una macchina di svolgere dei compiti cognitivi che associamo alla mente umana".

Terblanche (2020): "L'IA può essere definita come l'ampia raccolta di tecnologie (come la visione computerizzata, l'elaborazione del linguaggio, la robotica, l'automazione dei processi robotici e gli agenti

¹ Secchi Raffaele. "Supply chain management e intelligenza artificiale: migliorare i processi e la competitività aziendale." Guerini Next, Gennaio 2023, 5.

virtuali) in grado di imitare le funzioni cognitive umane”.

1.2. Definizione e sviluppo storico

1.2.1. Le origini dell'IA

“*Can machine think?*”

Il primo a rispondere a questa domanda fu il logico britannico Alan Turing, considerato dagli esperti uno dei padri fondatori dell'intelligenza artificiale. Non a caso, l'articolo che scrisse nel 1950 intitolato “*Computing Machinery and Intelligence*” è spesso citato come punto di partenza per la disciplina.

La nascita formale dell'intelligenza artificiale come campo di studio avvenne nel 1956 durante una conferenza tenutasi al Dartmouth College. I partecipanti alla conferenza, tra cui John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon, coniarono il termine “*intelligenza artificiale*” e delinearono le basi per la ricerca futura. Questo evento è considerato il punto di partenza ufficiale dell'IA.

Negli anni '50 e '60, la ricerca sull'IA ha fatto rapidi progressi. I ricercatori svilupparono programmi in grado di risolvere problemi di algebra, dimostrare teoremi matematici e giocare a scacchi. Il linguaggio di programmazione *LISP*, creato da John McCarthy, divenne lo strumento principale per la programmazione dell'IA.

In quel periodo c'era un grande ottimismo sul potenziale dell'IA. I ricercatori ritenevano che fosse solo una questione di tempo prima che le macchine potessero svolgere quasi tutti i compiti umani.

Nonostante i successi iniziali, l'IA si è presto scontrata con notevoli difficoltà. Negli anni '70 e '80 le aspettative esagerate non furono soddisfatte, portando a una riduzione dei finanziamenti e dell'interesse per la ricerca sull'IA. Questo periodo, noto come “inverno dell'IA”, ha visto una stagnazione dei progressi a causa dei limiti tecnologici e della complessità dei problemi.

La fine degli anni '90 e l'inizio degli anni 2000 segnarono una rinascita dell'interesse per l'IA, grazie ai progressi nella potenza di calcolo, alla disponibilità di grandi quantità di dati (*Big Data*) e ai miglioramenti negli algoritmi di apprendimento automatico. Tecniche come le *reti neurali artificiali*, il *machine learning* e il *deep learning* divennero fondamentali per lo sviluppo di sistemi intelligenti.

Oggi, l'IA è una delle aree tecnologiche più dinamiche e in rapida crescita. Le applicazioni dell'IA spaziano dalla guida autonoma ai servizi di assistenza vocale, dall'analisi dei dati aziendali alla diagnostica medica. L'IA è diventata una componente essenziale delle moderne strategie aziendali, promettendo di rivoluzionare diversi settori e di migliorare significativamente la qualità della vita.

1.2.2. Definizione dell'IA

In un'epoca caratterizzata dalla ricerca di una definizione chiara di IA, Alan Turing introdusse un test, noto come "*Test di Turing*" o "*Imitation Game*", volto a determinare se una macchina potesse imitare comportamenti e pensieri umani ².

Il test non era molto articolato: un giudice interagiva attraverso un terminale con due soggetti, uno umano e uno macchina, senza sapere quale fosse. Se il giudice non riusciva a distinguere tra i due, la macchina veniva definita "intelligente". L'obiettivo di Turing era dimostrare che una macchina poteva rispondere in modo così convincente che il giudice avrebbe creduto che stesse comunicando con un essere umano, dimostrando così la sua intelligenza.

Se prestiamo attenzione, possiamo notare che le definizioni di cui sopra condividono tutte tre aspetti fondamentali: in primo luogo, il concetto di intelligenza artificiale è sempre legato al funzionamento di una macchina; in secondo luogo, i compiti svolti dalle macchine sono sempre di natura cognitiva, richiedendo quindi l'elaborazione di informazioni.

² Andrew Hodges. "*Alan Turing: The Enigma.*" Novembre 2012, 30

Infine, si osserva che le funzioni cognitive delle macchine sono sempre paragonate a quelle della mente umana. Secondo Bawack et al. (2021), per distinguersi dai sistemi tecnologici tradizionali, i sistemi di intelligenza artificiale devono possedere almeno una delle seguenti caratteristiche: percezione, comprensione, azione e apprendimento ³.

- *Percezione*: questa caratteristica rappresenta la capacità di un sistema di intelligenza artificiale di rilevare i cambiamenti nell'ambiente esterno e di reagire di conseguenza. Ad esempio, il pilota automatico delle auto moderne può effettuare arresti di emergenza dopo aver rilevato una persona o un ostacolo sulla strada. Inoltre, gli assistenti vocali come Siri e Alexa utilizzano sistemi di riconoscimento vocale e sensori di movimento per ascoltare e riconoscere i suoni.
- *Comprensione*: questo termine si riferisce alla capacità di una macchina di estrarre il significato da un input, assegnando un valore sia a dati strutturati (come numeri e testo) sia a dati non strutturati (come immagini e parole), in modo simile a quanto fa un essere umano.
- *Azione*: l'azione è definita come la capacità di un sistema di intelligenza artificiale di percepire i cambiamenti nel suo ambiente e di interagire con esso. Le applicazioni più comuni che consentono questa interazione sono i chatbot, gli assistenti virtuali, l'automazione dei processi attraverso sistemi robotici, i sistemi di supporto alle decisioni (DSS) e le tecnologie basate sull'elaborazione del linguaggio naturale.
- *Apprendimento*: dopo aver ricevuto input e rilevato cambiamenti nell'ambiente, un sistema di intelligenza artificiale deve essere in grado di apprendere e migliorare le proprie capacità attraverso l'interazione. È fondamentale che la macchina impari anche dai propri errori, cercando di evitarli in futuro o di ridurli al minimo. Questo aspetto dell'apprendimento è strettamente legato alla capacità di comprensione. Le reti neurali, il *Machine Learning (ML)* e il *Deep Learning (DL)* sono tra le principali applicazioni che consentono ai sistemi di intelligenza artificiale di imparare.

Nel corso degli anni, molti studiosi hanno cercato di definire l'intelligenza artificiale, con risultati sintetizzati in

³ Secchi Raffaele. “*Supply chain management e intelligenza artificiale: migliorare i processi e la competitività aziendale.*” Guerini Next, Gennaio 2023, 5.

quattro categorie ⁴ principali, secondo la classificazione proposta da Russell e Norvig nel loro libro "*Artificial Intelligence: A Modern Approach*":

1. Sistemi che agiscono come gli esseri umani.
2. Sistemi che pensano razionalmente.
3. Sistemi che pensano come gli esseri umani.
4. Sistemi che agiscono razionalmente.

Nel valutare queste definizioni, emerge come esse si concentrino su due aspetti fondamentali: da un lato il pensiero e l'azione, e dall'altro l'imitazione del comportamento umano.

1.2.3. Sistemi che agiscono come esseri umani

Questo approccio all'intelligenza artificiale si basa su un criterio operativo spesso associato al Test di Turing, proposto dal matematico e crittografo britannico Alan Turing nel 1950 nel suo articolo "*Computing Machinery and Intelligence*" pubblicato sulla rivista Mind.

Il Test di Turing è un esperimento progettato per valutare la capacità di una macchina di esibire un comportamento intelligente, dimostrando così azioni e modalità operative simili a quelle umane.

Esso può essere visto come una versione modificata del "test dell'imitazione" o "Imitation Game", che misura la capacità di un soggetto di distinguere tra una fonte che mente e una che dice la verità. Il test coinvolge tre partecipanti ⁵: un uomo (A), una donna (B) e una terza persona (C). La terza persona, C, viene separata dalle altre due e, attraverso una serie di domande, deve determinare chi è l'uomo e chi è la donna.

Nel contesto del test, A e B hanno ruoli specifici: A deve cercare di ingannare C per indurlo a sbagliare

⁴ Stuart Russell. "*Intelligenza artificiale: un approccio moderno.*" 4ED. Pearson. Agosto 2021, 11

⁵ Jerry Kaplan. "*Intelligenza artificiale: Guida al futuro prossimo.*" LUISS University Press. Ottobre 2017, 6.

identificazione, mentre B deve aiutare C a fare l'identificazione corretta. Per evitare che C si basi su indizi come la calligrafia o la voce, le risposte alle domande devono essere scritte o trasmesse in modo da non rivelare tali dettagli.

L'idea centrale del Test di Turing è che una macchina possa sostituire A. Se la frequenza con cui C riesce a distinguere tra uomo e donna rimane la stessa prima e dopo che A è stato sostituito da una macchina, allora quest'ultima dovrebbe essere considerata intelligente, poiché non sarebbe distinguibile dal pensiero umano. Questo esperimento pone le basi per capire se una macchina può effettivamente replicare l'intelligenza umana, segnando un importante passo avanti nella definizione e nella valutazione dell'intelligenza artificiale.

Per Turing, una macchina intelligente è una macchina in grado di pensare, cioè con la capacità di concatenare idee e comunicarle. Secondo Turing, quindi, l'intelligenza si riduce alla capacità di produrre espressioni significative.

Nell'articolo, riprendendo il *Cogito* cartesiano, si legge:

"According to the most extreme form of this view, the only way one could be sure that a machine thinks is to be the machine itself and feel whether it is thinking. [...] Similarly, the only way to know that a man thinks is to be that particular man. [...] Probably A will believe 'A thinks, while B does not,' while for B it is the exact opposite, 'B thinks, but A does not.' Instead of endlessly debating this point, it is customary to adhere to the polite convention that everyone thinks."

Il Test di Turing si conclude determinando la frequenza con cui l'interrogatore identifica correttamente l'intervistato, insieme alla percentuale di errori commessi.

Se il computer viene identificato correttamente meno del 70% delle volte, si considera che la macchina abbia superato il test.

Secondo Turing, un computer che riuscisse in questo intento dimostrerebbe un tipo di intelligenza artificiale in grado di imitare le funzioni cognitive degli esseri umani. Turing ha sottolineato la differenza tra il comportamento intelligente simulato e la vera intelligenza umana.

Per superare il test, la macchina deve essere programmata per riprodurre il comportamento umano attraverso

stati discreti, come segnali e simboli interni.

L'articolo mostra come la complessità del software riveli le capacità intellettuali della macchina. Questa teoria ha dato origine al campo dell'intelligenza artificiale, il cui scopo è creare macchine in grado di replicare le funzioni cognitive umane.

Esistono anche varianti inverse del test di Turing, in cui un computer assume il ruolo di intervistatore e gli esseri umani devono dimostrare la loro umanità. Un esempio tipico sono i codici Captcha, che sfidano gli utenti a dimostrare il loro comportamento umano per accedere a siti web o applicazioni.

Il test di Turing è ampiamente utilizzato per valutare prodotti di intelligenza artificiale come i modelli linguistici GPT-3 o GPT-4 utilizzati per addestrare chatbot come ChatGPT. Chiunque abbia interagito con questi strumenti sarà probabilmente sorpreso dalla qualità e dalla pertinenza delle risposte fornite.

Tuttavia, alcuni critici sostengono che il test valuti solo parzialmente le capacità di un'intelligenza artificiale, in quanto non prende in considerazione aspetti quali la percezione, il processo decisionale o la risoluzione di problemi. Inoltre, poiché il test di Turing è stato progettato più di 50 anni fa per tecnologie molto meno avanzate, potrebbe non essere più adeguato per valutare efficacemente le moderne IA.

Il primo computer a superare il test di Turing fu “*Eugene Goostman*”, un chatbot progettato per simulare un ragazzo di 13 anni. Eugene riuscì a convincere il 33% degli intervistatori di essere umano, diventando il primo esempio di programma a superare il test.

1.2.4. Sistemi che pensano razionalmente

I sistemi che adottano il pensiero razionale si basano sui principi della logica formale e del ragionamento deduttivo. Questo metodo si basa sull'idea che l'intelligenza possa essere rappresentata attraverso regole logiche e inferenze ben definite.

Approfondiamo questo concetto.

L'approccio logico affonda le sue radici nella logica aristotelica. Aristotele formalizzò i concetti di sillogismo e inferenza deduttiva per analizzare e valutare la validità degli argomenti. Questa forma di logica fornisce il

quadro concettuale per l'intelligenza artificiale razionale.

I sistemi che adottano il pensiero razionale utilizzano regole logiche per derivare le conclusioni dalle premesse.

Seguono una metodologia rigorosa e formale, simile a quella introdotta nella logica aristotelica. Questo approccio mira a sviluppare agenti artificiali in grado di prendere decisioni ottimali sulla base di una valutazione razionale delle informazioni disponibili.

L'approccio logico trova applicazione nei sistemi esperti, dove la conoscenza specifica del dominio viene formalizzata attraverso regole logiche. Questi sistemi sono utili per diagnosticare problemi complessi.

Viene utilizzato anche nel ragionamento automatico e nella pianificazione, dove l'agente deve prendere decisioni ottimali in contesti dinamici.

Nonostante il suo potenziale, l'approccio logico presenta delle sfide. La principale è la difficoltà di rappresentare pienamente la conoscenza del mondo reale attraverso regole logiche. In molti casi, la logica può essere insufficiente a catturare la complessità delle interazioni umane e ambientali, portando a decisioni non ottimali o riducendo la flessibilità del sistema.

Un'altra questione cruciale è l'etica. Poiché questi sistemi possono influenzare la vita delle persone, è fondamentale garantire che le loro azioni siano etiche e rispettose dei valori umani. Incorporare i principi etici nei modelli logici e garantire trasparenza e responsabilità sono sfide importanti.

In conclusione, l'approccio logico rappresenta un'importante linea di ricerca nell'intelligenza artificiale, basata sulla capacità di ragionare razionalmente attraverso regole logiche e deduttive.

Tuttavia, se da un lato offre vantaggi in termini di precisione e formalità, dall'altro presenta sfide significative legate alla rappresentazione della conoscenza, all'etica e alla responsabilità. Affrontare queste sfide richiederà un approccio integrato che consideri le implicazioni sociali, etiche e tecniche dell'utilizzo di sistemi razionali.

1.2.5. Sistemi che pensano come gli esseri umani

Nel contesto dell'intelligenza artificiale, il concetto di “macchine dotate di una mente” è stato

introdotta da Haugeland nel 1985. Hellman, nel 1978, ha ampliato questa idea, definendo questa categoria come
“includente le attività che normalmente associamo al pensiero umano.”

Questa definizione è fondamentale per comprendere i sistemi artificiali capaci di imitare o riprodurre i processi mentali umani.

Un aspetto significativo di questa categoria riguarda i sistemi che possono agire in maniera simile agli esseri umani, un concetto che è stato concretizzato tramite il Test di Turing.

Turing stesso, infatti, si poneva la domanda ⁶:

«Instead of trying to produce a programme to simulate the adult mind, why not rather try to produce one which simulates the child's?»

Il superamento di questo test è un risultato importante nel campo dell'intelligenza artificiale, che indica la capacità di un sistema di imitare in modo convincente il comportamento umano.

Questi sistemi non solo comunicano in modo efficace, ma dimostrano anche la capacità di comprendere il contesto della conversazione, di adattarsi alle sfumature del linguaggio e di trarre nuove conclusioni dalle interazioni con gli esseri umani. In altre parole, possono adattarsi alle diverse sfumature linguistiche e acquisire nuove informazioni da ogni interazione.

Questo rappresenta un passo importante verso un'intelligenza artificiale in grado di interagire in modo più naturale e significativo con le persone.

Ray Kurzweil, noto futurologo ed esperto nel campo dell'intelligenza artificiale, ha descritto questa categoria come:

“L'arte di creare macchine che svolgono funzioni che, quando eseguite da persone, richiederebbero intelligenza”.

⁶ Alan Turing. *“Computing Machinery and Intelligence”*. Ottobre 1950. Rivista Mind

Questa definizione sottolinea sia il valore che la complessità di questi sistemi, che non si limitano a svolgere compiti specifici, ma dimostrano anche una certa adattabilità e flessibilità intellettuale, riflettendo in parte le caratteristiche della mente umana e del suo processo decisionale.

La visione di Kurzweil sottolinea che queste macchine non si limitano a seguire istruzioni predefinite, ma sono anche in grado di adattarsi a situazioni nuove e impreviste, dimostrando un livello di comprensione e reazione simile a quello umano. Questo approccio sottolinea l'importanza della capacità delle macchine di apprendere e migliorare continuamente, che è fondamentale per lo sviluppo di un'intelligenza artificiale avanzata.

Inoltre, Kurzweil ha spesso parlato del concetto di "singolarità tecnologica", un punto nel futuro in cui l'intelligenza artificiale supererà quella umana, portando a cambiamenti profondi e imprevedibili nella società. Questo scenario evidenzia l'importanza di sviluppare sistemi di intelligenza artificiale non solo potenti, ma anche eticamente responsabili, in grado di prendere decisioni complesse in modo sicuro e trasparente.

1.2.6. Sistemi che agiscono razionalmente

La seconda serie di categorie per classificare i sistemi di intelligenza artificiale li valuta in base alla loro "*capacità di comportarsi razionalmente*"⁷. In questo contesto, esistono due approcci principali: i sistemi possono pensare razionalmente o agire razionalmente.

Nel capitolo 1.2.4. abbiamo analizzato i sistemi che pensano razionalmente, concentrandoci principalmente sull'approccio logistico. Questo approccio si basa su regole logiche e inferenze per dedurre conclusioni da premesse date. L'approccio dell'agire razionale, invece, si distingue per l'orientamento al raggiungimento di obiettivi prefissati, tenendo conto di principi e valori intrinseci.

Nel 1985, Charniak e McDermott⁸ hanno descritto un sistema per *pensare razionalmente* come "lo studio delle facoltà mentali attraverso l'uso di modelli computazionali".

⁷ Stuart Russell. "*Intelligenza artificiale: un approccio moderno.*" 4ED. Pearson. Agosto 2021, 11.

⁸ https://www.trendmicro.com/it_it/what-is/machine-learning/artificial-intelligence.html

Questo metodo è noto come approccio delle *"leggi del pensiero"*, in cui si cerca di modellare il ragionamento umano utilizzando algoritmi che seguono regole logiche rigorose.

Aristotele fu il primo a illustrare ciò che definì come “processi del ragionamento corretto” o inconfutabili. Un esempio citato da Russell e Norvig è: “*Socrate è un uomo, tutti gli uomini sono mortali, quindi Socrate è mortale.*” Questo esempio dimostra un tipo di ragionamento deduttivo che è alla base del pensiero logico.

Oltre al pensiero razionale, un sistema può anche agire in modo razionale, dimostrando abilità che possono essere valutate attraverso il Test di Turing.

Poole ha descritto i requisiti per la creazione di un sistema di intelligenza artificiale capace di agire razionalmente, affermando che *“l'intelligenza computazionale è lo studio della progettazione di agenti intelligenti”*.

Secondo Poole, per sviluppare un sistema che agisca razionalmente, è necessario progettare agenti che possano prendere decisioni ottimali in base alle informazioni disponibili e agli obiettivi predefiniti. Questi agenti devono essere in grado di adattarsi ai cambiamenti nell'ambiente e apprendere dall'esperienza per migliorare le loro performance. La capacità di agire razionalmente implica l'uso di algoritmi avanzati per la pianificazione, l'ottimizzazione e l'apprendimento automatico, permettendo ai sistemi di navigare in contesti complessi e dinamici. Gli agenti valutano le diverse opzioni disponibili e scelgono l'azione che massimizza il raggiungimento degli obiettivi stabiliti, tenendo conto delle incertezze e delle variabili presenti nel contesto in cui operano.

Un esempio pratico di sistemi che agiscono razionalmente sono i robot autonomi, che devono navigare in ambienti complessi, prendere decisioni in tempo reale e adattarsi a situazioni impreviste. Questi robot utilizzano algoritmi di pianificazione e apprendimento per ottimizzare le loro azioni, dimostrando una forma avanzata di intelligenza pratica.

Inoltre, gli sviluppi recenti nel campo dell'apprendimento automatico e del *reinforcement learning* hanno permesso di creare agenti intelligenti che possono migliorare continuamente le loro performance attraverso l'interazione con l'ambiente. Questo tipo di apprendimento adattivo è cruciale per applicazioni avanzate come i veicoli autonomi, i sistemi di raccomandazione e i giochi strategici.

1.3. Tipi di intelligenza artificiale

1.3.1. Intelligenza artificiale forte e debole

Quando si parla di intelligenza artificiale, è essenziale chiarire la differenza tra intelligenza artificiale forte (AIF) e intelligenza artificiale debole (IAD) ⁹.

L'intelligenza artificiale forte, nota anche come intelligenza artificiale generale (AGI), consiste nel costruire sistemi in grado di replicare l'intelligenza umana in tutte le sue dimensioni, tra cui la comprensione, l'apprendimento, il ragionamento e persino la coscienza.

Questo tipo di IA non si limita a svolgere compiti specifici in modo efficiente, ma è anche in grado di adattarsi a nuove situazioni, imparare dall'esperienza e comprendere il contesto in modo simile agli esseri umani.

L'obiettivo dell'IAF è quello di creare sistemi in grado di emulare le capacità cognitive umane su un ampio spettro, che vada oltre la semplice elaborazione di informazioni logiche e includa anche la consapevolezza del proprio essere e del mondo circostante. In pratica, ciò significa che tali sistemi non devono solo elaborare dati e prendere decisioni basate su regole, ma devono anche possedere una sorta di autoconsapevolezza, che consenta loro di comprendere e interagire con il mondo in modo profondo e significativo.

Quando si parla di intelligenza artificiale forte (AIF), tuttavia, l'argomento è molto controverso e oggetto di un ampio dibattito sia nella comunità scientifica che in quella filosofica. Alcuni ricercatori sostengono che sia possibile creare un'intelligenza artificiale in grado di superare l'intelligenza umana in ogni aspetto, mentre altri rimangono scettici, sottolineando le difficoltà tecniche e concettuali legate allo sviluppo di sistemi così avanzati.

Un argomento correlato a questo dibattito riguarda la questione della coscienza artificiale: se sia davvero possibile per un'intelligenza artificiale sviluppare una coscienza simile a quella umana, o se l'IA possa solo imitare l'aspetto della coscienza senza possedere una reale comprensione di essa.

D'altra parte, l'intelligenza artificiale debole (IA) si riferisce a sistemi artificiali progettati per eseguire compiti

⁹ Jerry Kaplan. *“Intelligenza artificiale: Guida al futuro prossimo.”* LUISS University Press. Ottobre 2017, 6.

specifici senza necessariamente comprendere il significato o il contesto di tali compiti. Questi sistemi sono limitati nella loro capacità di eseguire compiti predefiniti e non possiedono la capacità di adattarsi o di imparare in modo significativo dall'esperienza.

In altre parole, l'IA debole è specializzata in uno o più compiti specifici e non possiede una comprensione o una consapevolezza generale.

Esempi comuni di IA debole sono i motori di ricerca, i sistemi di raccomandazione e gli algoritmi di classificazione.

Sebbene l'IA debole sia meno ambiziosa dell'IA forte, è molto più diffusa e viene utilizzata quotidianamente per risolvere problemi specifici in vari campi.

Il concetto di IA forte è stato esaminato e criticato dal filosofo John Searle attraverso il suo noto esperimento della *stanza cinese*¹⁰.

Egli ha affermato:

«According to strong AI, the computer is not merely a tool in the study of the mind; rather, the appropriately programmed computer really is a mind.»

Nei primi anni '80, c'era una forte convinzione che, in un futuro non molto lontano, i sistemi tecnologici sarebbero stati capaci di pensare e ragionare. Questa idea era principalmente sostenuta dai seguaci di Alan Turing e delle sue teorie sull'intelligenza artificiale.

Il primo a rispondere a queste idee fu John Roger Searle, professore a Berkeley e noto per i suoi contributi alla filosofia del linguaggio¹¹. Searle si trovò a discutere la possibilità che una macchina potesse emulare la mente razionale umana.

¹⁰ John R. Searle. *"Minds, brain and science"* Kindle version. Harvard University Press. Gennaio 1986,1.

¹¹ <https://www.fenomenologia.net/curiosita/la-stanza-cinese/>

Nel 1980, pubblicò il suo lavoro “*Minds, Brains, and Programs*” sulla rivista “*The Behavioral and Brain Sciences*”, introducendo una distinzione fondamentale tra due concezioni di intelligenza artificiale: IA forte e IA debole.

Searle era fermamente contrario all’idea che la mente potesse essere considerata come un software eseguibile su diverse configurazioni hardware. Per sostenere la sua tesi, propose il famoso esperimento della Stanza Cinese. Questo esperimento, spesso chiamato “paradosso della stanza cinese”, fu ideato per evidenziare alcune limitazioni dell’intelligenza artificiale.

Immaginiamo una persona chiusa in una stanza, madrelingua inglese e senza alcuna conoscenza né della lingua cinese scritta né di quella parlata. All’interno della stanza, l’individuo trova due fogli: uno con ideogrammi cinesi che rappresentano una storia, e l’altro con domande in cinese relative alla storia. Inoltre, c’è anche un libro di istruzioni in inglese che spiega come abbinare i simboli del primo foglio con quelli del secondo foglio. L’uomo segue meticolosamente le istruzioni e fornisce risposte corrette alle domande, nonostante non conosca il cinese. Un osservatore esterno, madrelingua cinese, potrebbe però pensare che l’uomo abbia una buona conoscenza della lingua.

Secondo Searle, un computer esegue programmi nel suo linguaggio di programmazione (la sua "lingua madre"), manipolando simboli senza comprenderne il significato. Il funzionamento del computer è puramente sintattico, basato sulla corretta manipolazione dei simboli.

Tuttavia, il computer non capisce realmente ciò che sta facendo, proprio come l’uomo nella stanza non capisce il cinese.

Searle sottolinea che alcuni aspetti della mente umana sono semantici, cioè legati ai significati e non solo ai simboli. Le macchine, invece, operano principalmente attraverso programmi sintattici, senza una vera comprensione del significato. Pertanto, secondo Searle, i computer non possono realmente "capire" nel senso umano del termine.

In sintesi, il paradosso della stanza cinese solleva questioni fondamentali sulla comprensione, sulla semantica e sui limiti dell’intelligenza artificiale. Mentre i computer possono eseguire operazioni sintattiche, la vera comprensione richiede qualcosa di più profondo.

Ma quindi una macchina è in grado di pensare?

Secondo John Searle, una macchina è capace di pensare, ma con una distinzione importante: noi esseri umani siamo essenzialmente macchine molto complesse in grado di pensare.

Tuttavia, secondo la sua teoria, non è possibile ridurre tutto a un semplice software come condizione sufficiente per la comprensione e il pensiero.

Il suo famoso esperimento della Stanza Cinese dimostra che un computer che esegue un programma può manipolare simboli e agire secondo la sintassi, ma senza comprendere la semantica. In questo scenario, l'unica intenzione e comprensione provengono da chi ha sviluppato il programma. Di conseguenza, la macchina offre solo una simulazione di intelligenza, priva di una vera comprensione.

1.3.2. Machine learning, deep learning e reti neurali

Negli ultimi decenni, l'accelerazione dell'innovazione tecnologica ha trasformato profondamente il nostro approccio alla risoluzione di problemi complessi. Tra le molteplici innovazioni che hanno rimodellato il panorama tecnologico, il machine learning, il deep learning e le reti neurali si distinguono come pilastri essenziali della rivoluzione digitale.

Il machine learning rappresenta una componente fondamentale dell'intelligenza artificiale: si focalizza sullo sviluppo di algoritmi e modelli che permettono ai computer di apprendere dai dati e migliorare le loro prestazioni nel tempo, senza la necessità di una programmazione esplicita.

In altre parole, il machine learning si basa sull'idea di fornire ai computer la capacità di apprendere dalle esperienze passate e di applicare tali conoscenze per prendere decisioni o fare previsioni su dati nuovi.

Esistono vari approcci nel campo del machine learning, ma i tre principali sono l'apprendimento supervisionato, l'apprendimento non supervisionato e l'apprendimento semi-supervisionato ¹².

¹² John C. Hull. *“Machine Learning in Business: un'introduzione alla scienza dei dati.”* 2ED Giugno 2020, 10. Edizione italiana a cura di Emilio Barone

1. *Machine Learning Supervisionato*: in questo metodo, il modello viene addestrato utilizzando un set di dati etichettati, cioè dati per i quali la risposta corretta è già nota. Il modello impara a fare previsioni confrontando i suoi risultati con le risposte reali e regolando i suoi parametri di conseguenza. Questo tipo di apprendimento è comunemente impiegato per risolvere problemi di classificazione e regressione, come il riconoscimento di immagini o la previsione delle vendite.
2. *Machine Learning Non Supervisionato*: qui, il modello viene addestrato su un insieme di dati non etichettati, cioè dati per i quali la risposta attesa non è conosciuta. Il modello cerca di identificare schemi o strutture all'interno dei dati senza l'uso di etichette. Questo tipo di apprendimento è spesso utilizzato per l'analisi esplorativa dei dati, la segmentazione dei clienti o il rilevamento di anomalie.
3. *Machine Learning Semi-Supervisionato*: questo approccio combina elementi di apprendimento supervisionato e non supervisionato, utilizzando un insieme di dati che include sia dati etichettati sia dati non etichettati. È particolarmente utile quando ottenere un grande numero di dati etichettati è costoso o difficile, poiché il modello può sfruttare la combinazione di dati etichettati e non etichettati per migliorare le sue prestazioni.

Nel contesto della produzione aziendale, il machine learning è impiegato per molteplici finalità, tra cui la previsione della domanda dei clienti, l'ottimizzazione della catena di approvvigionamento, il controllo qualità dei prodotti e la manutenzione predittiva delle attrezzature.

L'utilizzo del machine learning permette alle aziende di sfruttare i dati disponibili per prendere decisioni più informate e migliorare l'efficienza complessiva delle operazioni.

Il deep learning è una specializzazione del feature learning, che a sua volta rientra nel machine learning. Si focalizza su reti neurali artificiali con due o più strati (spesso denominati *multilayered* o con *hidden layers*) in grado di elaborare informazioni in modo non-lineare, a seconda della funzione di attivazione scelta.

In pratica, si tratta di reti neurali con un numero di livelli pari o superiore a tre, che cercano di emulare i processi della mente umana, sebbene non siano ancora in grado di eguagliarne la complessità, apprendendo da vasti insiemi di dati.

Anche se una rete neurale con un singolo livello può ancora fornire approssimazioni utili, l'aggiunta di strati nascosti può contribuire a migliorare l'accuratezza e la precisione delle previsioni.

Il deep learning alimenta numerosi strumenti di IA, che automatizzano compiti esplicativi e tangibili, riducendo significativamente la necessità dell'intervento umano. Questa tecnologia è alla base di molti prodotti e servizi utilizzati quotidianamente, come assistenti virtuali, telecomandi vocali per TV e sistemi di rilevamento frodi con carte di credito, oltre a tecnologie emergenti come i veicoli autonomi.

Differenza tra Deep Learning e Machine Learning

Esiste una differenza sostanziale tra deep learning e machine learning tradizionale, principalmente per quanto riguarda gli indicatori utilizzati e i metodi di apprendimento.

Alla base dei programmi di machine learning vi è principalmente l'uso di dati strutturati, appositamente organizzati per fare previsioni, sistemando le varie attività in tabelle basate sui dati di input.

Al contrario, il deep learning può elaborare dati non strutturati come testi e immagini senza necessitare di una preelaborazione significativa.

Ad esempio, consideriamo un insieme di immagini di animali domestici da classificare. Gli algoritmi di deep learning possono identificare le caratteristiche chiave per distinguere tra gatti, cani, criceti e altri animali senza la necessità di una gerarchia di caratteristiche predefinita manualmente da esperti. Utilizzando tecniche come la *discesa del gradiente*¹³ e il *backpropagation*, l'algoritmo di deep learning può adattarsi e migliorare la sua accuratezza nel tempo.

Machine learning e deep learning possono essere applicati in vari tipi di apprendimento, tra cui supervisionato, non supervisionato e per rinforzo. L'apprendimento supervisionato utilizza set di dati etichettati per fare previsioni o classificare dati, mentre l'apprendimento non supervisionato identifica pattern nei dati senza etichette.

L'apprendimento per rinforzo si concentra su massimizzare le prestazioni di un modello in base ai feedback

¹³ <https://www.ibm.com/it-it/topics/deep-learning>

ricevuti.

Le reti neurali profonde mirano a replicare i processi mentali umani utilizzando dati di input e pesi. Questi elementi lavorano insieme per identificare, classificare e definire oggetti nei dati.

Le reti neurali profonde sono composte da più strati interconnessi che aumentano la precisione e l'ottimizzazione delle previsioni e delle classificazioni attraverso una codifica avanzata.

I livelli visibili di input e output di una rete neurale profonda sono i punti in cui il modello riceve i dati e genera previsioni o classificazioni.

Il processo di backpropagation utilizza algoritmi come la discesa del gradiente per calcolare gli errori di previsione e regolare pesi e bias attraverso i vari strati, migliorando l'accuratezza del modello nel tempo.

Il deep learning comprende una vasta gamma di algoritmi e reti neurali progettati per affrontare problemi specifici o set di dati particolari.

Ad esempio, possiamo distinguere ¹⁴:

- *Reti neurali convoluzionali (CNN)*: Queste reti sono utilizzate principalmente nelle applicazioni di visione artificiale e analisi delle immagini. Sono capaci di identificare tratti distintivi e schemi all'interno di un'immagine, permettendo operazioni come il riconoscimento e la classificazione degli oggetti.
- *Reti neurali ricorrenti (RNN)*: Queste reti sono comunemente impiegate nei sistemi di elaborazione del linguaggio naturale e riconoscimento vocale, poiché sono in grado di analizzare dati sequenziali o serie temporali.

Il deep learning ha infinite applicazioni integrate in prodotti e servizi che sono diventati parte integrante della

¹⁴ John C. Hull. *“Machine Learning in Business: un'introduzione alla scienza dei dati.”* 1ED Novembre 2019, 18. Edizione italiana a cura di Emilio Barone.

nostra vita quotidiana, spesso senza che ce ne rendiamo conto. Alcuni di questi compiti includono ¹⁵:

Applicazione delle normative

I sistemi di deep learning possono esaminare e apprendere dai dati transazionali per identificare schemi sospetti che potrebbero indicare attività fraudolente o illegali.

Attraverso il riconoscimento vocale, la visione artificiale e altre applicazioni di deep learning, è possibile ottimizzare l'analisi investigativa di tracce audio, video, fotografie e archivi. Questo supporta le autorità di polizia nel processare grandi volumi di informazioni, statistiche e documenti in modo più rapido e accurato.

Servizi Finanziari

Le istituzioni finanziarie utilizzano quotidianamente l'analisi predittiva per guidare il trading algoritmico, valutare i rischi aziendali nelle decisioni di prestito, rilevare frodi e gestire portafogli e depositi dei clienti ¹⁶.

Nel particolare l'intelligenza artificiale ha riscosso un notevole successo anche nel settore finanziario ¹⁷.

In primo luogo, l'IA è in grado di analizzare grandi quantità di dati, come quelli di mercato o le notizie finanziarie, aiutando così gli investitori a identificare modelli e opportunità che non sarebbero facilmente individuabili con una semplice analisi manuale.

Oltre ai dati di mercato, alcuni algoritmi avanzati sono anche in grado di raccogliere dati storici che, confrontati con quelli in tempo reale, possono prevedere i possibili movimenti dei mercati finanziari.

Un'altra applicazione dell'IA nella finanza è la gestione automatica dei portafogli di investimento.

¹⁵ <https://www.ibm.com/it-it/topics/deep-learning>

¹⁶ <https://universeit.blog/intelligenza-artificiale-per-aziende/>

¹⁷ <https://www.mintos.com/blog/limpatto-dellintelligenza-artificiale-sugli-investimenti/>

L'algoritmo riceve in anticipo una serie di dati, come l'avversione al rischio, la propensione al risparmio e gli obiettivi dell'investitore, in modo da poter gestire la selezione degli investimenti, il bilanciamento e il riallineamento del portafoglio in risposta ai cambiamenti del mercato.

Assistenza Clienti

Molte aziende integrano la tecnologia di deep learning nei loro servizi di assistenza clienti. I chatbot, ampiamente utilizzati in vari contesti, rappresentano una forma base di intelligenza artificiale. Mentre i chatbot tradizionali si basano principalmente sul linguaggio naturale e talvolta sul riconoscimento visivo, le soluzioni più avanzate utilizzano l'apprendimento per gestire con successo domande ambigue e condurre le conversazioni in modo più fluido.

Settore Sanitario

Il settore sanitario ha beneficiato enormemente dall'implementazione delle capacità di deep learning, soprattutto con la digitalizzazione delle cartelle cliniche e delle immagini. Le applicazioni di riconoscimento delle immagini supportano i medici e i radiologi, accelerando l'analisi e la valutazione di grandi quantità di immagini in tempi più brevi.

Il deep learning richiede una notevole potenza di calcolo. Le unità di elaborazione grafica (GPU) ad alte prestazioni sono preferibili perché possono gestire un gran numero di operazioni in parallelo, con una memoria sufficientemente ampia per supportare tali processi.

Ciononostante, la gestione di più GPU in locale può richiedere risorse interne significative e comportare costi considerevoli per l'espansione.

1.4. Perché l'intelligenza artificiale è rilevante in ambito aziendale

Negli ultimi decenni, l'intelligenza artificiale (IA) è emersa come una delle tecnologie più influenti e

trasformative nel panorama aziendale. La sua capacità di analizzare grandi volumi di dati, apprendere dai dati stessi e prendere decisioni informate ha rivoluzionato molti settori industriali. Questo capitolo esplora l'importanza dell'IA nelle aziende, esaminando come essa può migliorare l'efficienza operativa, ottimizzare i processi decisionali, personalizzare l'esperienza del cliente e stimolare l'innovazione.

Efficienza Operativa

L'intelligenza artificiale può migliorare significativamente l'efficienza operativa delle aziende. Attraverso l'automazione di compiti ripetitivi e di routine, l'IA libera risorse umane per attività a maggior valore aggiunto.

Ad esempio, nei settori della produzione e della logistica, l'IA viene utilizzata per ottimizzare la gestione delle scorte, prevedere la domanda e migliorare la catena di approvvigionamento. Gli algoritmi di machine learning analizzano i dati storici per identificare pattern e fare previsioni accurate, riducendo così i costi operativi e migliorando la produttività.

Ottimizzazione dei Processi Decisionali

L'IA offre strumenti potenti per l'ottimizzazione dei processi decisionali aziendali. Grazie all'analisi predittiva, le aziende possono prendere decisioni basate su dati concreti piuttosto che su intuizioni o esperienze passate.

I modelli di machine learning possono analizzare enormi quantità di dati per identificare tendenze, prevedere risultati futuri e suggerire le migliori azioni da intraprendere. Questo è particolarmente utile nel settore finanziario, dove l'IA viene utilizzata per valutare i rischi, rilevare frodi e ottimizzare le strategie di investimento.

Personalizzazione dell'Esperienza del Cliente

Una delle applicazioni più visibili dell'IA in ambito aziendale è la personalizzazione dell'esperienza del cliente. Le aziende utilizzano algoritmi di machine learning per analizzare i comportamenti e le preferenze dei clienti,

offrendo raccomandazioni personalizzate e contenuti mirati.

Ad esempio, le piattaforme di e-commerce come Amazon utilizzano l'IA per suggerire prodotti in base agli acquisti passati e ai dati di navigazione.

Allo stesso modo, i servizi di streaming come Netflix e Spotify personalizzano le raccomandazioni di film e musica per ogni singolo utente, migliorando l'engagement e la soddisfazione del cliente.

Innovazione e Sviluppo di Prodotti

L'IA stimola l'innovazione e lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi. Le aziende possono utilizzare l'IA per esplorare nuove idee, prototipare rapidamente e testare nuove soluzioni.

Nel settore sanitario, l'IA viene utilizzata per sviluppare nuovi farmaci attraverso la modellizzazione computazionale e la simulazione.

Nel settore automobilistico, le tecnologie di guida autonoma si basano su avanzati algoritmi di deep learning e visione artificiale per creare veicoli più sicuri e efficienti.

L'intelligenza artificiale è uno strumento potente per le aziende, in grado di migliorare l'efficienza operativa, ottimizzare i processi decisionali, personalizzare l'esperienza dei clienti e stimolare l'innovazione.

Le applicazioni dell'IA sono molteplici e in continua espansione, offrendo nuove opportunità alle aziende che adottano questa tecnologia.

Tuttavia, per sfruttare appieno il potenziale dell'IA, è essenziale affrontare anche le sfide etiche e tecniche che essa comporta, garantendo trasparenza, responsabilità e sostenibilità nelle sue implementazioni.

1.5. Obiettivi della tesi

- Valutazione dell'innovazione e della trasformazione dei modelli di business.

Questa tesi si propone di analizzare come l'IA stia cambiando i modelli di business tradizionali introducendo nuove strategie emergenti. Questa sezione include casi di studio ed esempi di successo che illustrano come le aziende abbiano integrato l'IA nei loro processi operativi per ottenere vantaggi competitivi. L'obiettivo è dimostrare il potenziale dell'IA nel creare nuovi paradigmi di business e opportunità di mercato.

- Analisi del ruolo dell'IA nell'analisi predittiva e nel decision making aziendale.

Verrà analizzato come l'IA viene utilizzata per le previsioni di mercato e la pianificazione strategica, evidenziando il suo ruolo nel migliorare l'accuratezza delle decisioni aziendali. Sono inclusi esempi e applicazioni pratiche per mostrare come le aziende utilizzano l'IA per anticipare le tendenze, gestire i rischi e ottimizzare le risorse.

- Affrontare le implicazioni etiche e future dell'IA nelle aziende.

Un obiettivo fondamentale è quello di discutere le sfide etiche e le prospettive future dell'IA nelle aziende. Questa sezione esplora le questioni relative alla sostenibilità, alla trasparenza e alla responsabilità nell'uso dell'IA. Vengono inoltre esaminate le potenziali implicazioni future, considerando come l'IA possa ulteriormente evolversi e influenzare il mondo degli affari.

Capitolo 2. Innovazione e Trasformazione dei modelli di Business con l'IA

Negli ultimi anni, l'intelligenza artificiale (IA) ha dimostrato di essere una forza trainante nell'evoluzione e nella trasformazione dei modelli di business. L'adozione di tecnologie AI ha permesso alle aziende di riesaminare e riprogettare il modo in cui operano, introducendo nuove strategie e approcci che migliorano significativamente l'efficienza, la produttività e la competitività¹⁸.

¹⁸ <https://www.artea.com/applicazioni-business-dellintelligenza-artificiale-per-la-tua-azienda/>

L'IA non si limita ad automatizzare compiti ripetitivi, ma consente anche esperienze personalizzate, ottimizza processi complessi e innova prodotti e servizi.

2.1. Come l'IA Sta Modificando i Modelli di Business Tradizionali

L'introduzione dell'IA nei modelli di business ha portato a cambiamenti significativi in diversi settori. Le aziende stanno passando da strutture tradizionali ad approcci più agili, basati sui dati, che consentono di rispondere rapidamente alle dinamiche del mercato.

Questa sezione si propone di delineare le principali aree in cui l'IA sta influenzando i modelli di business tradizionali.

2.1.1. Automazione dei Processi Operativi

L'automazione dei processi operativi attraverso l'intelligenza artificiale (AI) rappresenta una delle trasformazioni più significative dell'ambiente aziendale moderno.

L'adozione di tecnologie di automazione non solo migliora l'efficienza e riduce i costi operativi, ma libera anche risorse umane per attività strategiche e creative.

*Robotic Process Automation (RPA)*¹⁹

Una delle applicazioni più diffuse dell'IA nell'automazione dei processi operativi è il *Robotic Process Automation (RPA)*. L'RPA utilizza software robotici per automatizzare attività ripetitive e basate su regole, che tradizionalmente richiederebbero un intervento umano.

¹⁹ Madakam, Somayya, et al. "The Future Digital Work Force: Robotic Process Automation (RPA)." *Journal of Information Systems and Technology Management*, vol. 16, no. 1, 4 Jan. 2019.

Questi "bot" possono interagire con le applicazioni software proprio come farebbero gli esseri umani, svolgendo attività come l'inserimento di dati, l'elaborazione delle transazioni e la gestione delle e-mail.

Nel settore bancario, ad esempio, la RPA viene utilizzata per automatizzare la verifica delle transazioni. Ogni giorno le banche elaborano milioni di transazioni che devono essere controllate per verificarne la conformità e l'accuratezza. I bot RPA possono eseguire questi controlli in modo rapido e accurato, riducendo significativamente i tempi di elaborazione e minimizzando gli errori umani.

Intelligenza Artificiale e Machine Learning

L'uso dell'intelligenza artificiale e del machine learning va oltre l'automazione basata su regole rigide, permettendo ai sistemi di apprendere e adattarsi.

Gli algoritmi di machine learning possono analizzare grandi volumi di dati per identificare pattern e tendenze, consentendo l'automazione di processi più complessi.

Un esempio lo possiamo trovare nei call center, dove l'IA può essere utilizzata per analizzare le conversazioni con i clienti e fornire risposte automatiche attraverso chatbot avanzati.

Questi chatbot non solo rispondono a domande frequenti, ma possono anche comprendere il contesto delle richieste dei clienti e fornire soluzioni personalizzate, migliorando l'efficienza del servizio clienti e riducendo i tempi di attesa.

*Natural Language Processing (NLP)*²⁰

Il *Natural Language Processing (NLP)* è una branca dell'IA che si occupa dell'interazione tra computer e linguaggio umano. Le tecnologie NLP consentono ai sistemi di comprendere, interpretare e generare linguaggio umano in modo naturale.

²⁰ Chopra, Abhimanyu, et al. "Natural Language Processing." 2013.

Nel settore legale, l’NLP è utilizzato per l’analisi automatica dei contratti. I software basati su NLP possono esaminare infatti grandi quantità di documenti legali, estrarre informazioni chiave e identificare clausole potenzialmente problematiche. Questo non solo riduce il tempo necessario per la revisione dei contratti, ma migliora anche la precisione e la conformità legale.

Visione Artificiale

La visione artificiale è un altro campo dell’IA che sta rivoluzionando i processi operativi. Questa tecnologia consente ai computer di "vedere" e interpretare il mondo visivo, facilitando l'automazione di attività che richiedono il riconoscimento di immagini e video.

Nel settore manifatturiero, la *computer vision* viene utilizzata per il controllo della qualità. Telecamere ad alta risoluzione combinate con algoritmi di computer vision possono ispezionare i prodotti in tempo reale, identificando difetti e anomalie che potrebbero sfuggire all’occhio umano. In questo modo si garantiscono standard di qualità elevati e si riduce il rischio di ritiro dei prodotti.

Manutenzione Predittiva

La manutenzione predittiva utilizza sensori e algoritmi di *machine learning* per monitorare lo stato delle attrezzature e prevedere quando è probabile che si verifichi un guasto.

Questo approccio proattivo consente alle aziende di eseguire interventi di manutenzione solo quando necessario, riducendo i tempi di inattività non pianificati e i costi di manutenzione.

Nell’industria aerospaziale, i sensori installati sui motori degli aerei raccolgono dati durante il volo. Questi dati vengono poi analizzati da questi algoritmi per identificare segnali di potenziali guasti. Le compagnie aeree, grazie a ciò, possono quindi pianificare interventi di manutenzione preventiva, migliorando la sicurezza dei voli e riducendo i costi operativi.

2.1.2. Personalizzazione dei Prodotti e Servizi ²¹

L'intelligenza artificiale (IA) sta rivoluzionando il modo in cui le aziende interagiscono con i propri clienti, offrendo esperienze altamente personalizzate che migliorano la soddisfazione dei clienti e ne aumentano la fedeltà.

La personalizzazione di prodotti e servizi attraverso l'IA comporta l'analisi dettagliata dei dati dei clienti per prevederne le preferenze e il comportamento, consentendo alle aziende di fornire raccomandazioni e offerte su misura.

Algoritmi di raccomandazione ²²

Uno degli usi più comuni dell'IA per la personalizzazione è l'implementazione di algoritmi di raccomandazione. Questi algoritmi analizzano i dati di utilizzo e le preferenze degli utenti per suggerire prodotti o contenuti pertinenti.

Netflix utilizza algoritmi di raccomandazione avanzati per suggerire film e serie TV in base alla cronologia delle visualizzazioni e alle preferenze degli utenti. Ciò non solo migliora l'esperienza dell'utente, ma aumenta anche il tempo di visione sulla piattaforma.

Analogamente, Amazon utilizza algoritmi di apprendimento automatico per suggerire prodotti in base agli acquisti precedenti e ai dati di navigazione, aumentando le vendite e migliorando la soddisfazione dei clienti.

²¹ Manuelli, Riccardo. “Personalizzare I Prodotti Con AI E Analisi Dati: Metodi Ed Esempi Di Successo.” *Agenda Digitale*, 11 Dec. 2023, www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/personalizzare-i-prodotti-con-ai-e-analisi-dati-metodi-ed-esempi-di-successo/.

²² Lavallo, Carlo. “Personalizzazione Basata Sull’AI Come Chiave per Lo Sviluppo Dell’e-Commerce.” *AI4Business*, 4 Oct. 2022, www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/personalizzazione-basata-sullai-come-chiave-per-lo-sviluppo-delle-commerce/.

Marketing Personalizzato

L'intelligenza artificiale consente alle aziende di creare campagne di marketing altamente mirate e personalizzate. Analizzando i dati demografici, comportamentali e di interazione, le aziende possono segmentare il proprio pubblico e inviare messaggi personalizzati che risuonano meglio con i clienti.

Le campagne di e-mail marketing personalizzate utilizzano l'intelligenza artificiale per analizzare i dati dei clienti e inviare e-mail mirate con offerte e contenuti pertinenti.

Un'azienda di moda, ad esempio, può inviare promozioni personalizzate in base alle preferenze di acquisto passate di un cliente, aumentando il tasso di apertura e di conversione delle e-mail.

Customer Relationship Management (CRM) ²³

I sistemi CRM basati sull'intelligenza artificiale aiutano le aziende a gestire meglio le relazioni con i clienti. Questi sistemi raccolgono e analizzano i dati provenienti da diverse interazioni con i clienti, fornendo preziose informazioni che aiutano a personalizzare le interazioni future.

Salesforce Einstein è un esempio di CRM basato sull'intelligenza artificiale che fornisce raccomandazioni personalizzate ai rappresentanti di vendita, suggerendo le azioni migliori da intraprendere per migliorare le relazioni con i clienti e chiudere più vendite. Il sistema utilizza l'apprendimento automatico per analizzare i dati dei clienti e prevedere le opportunità di vendita più promettenti.

Personalizzazione in Tempo Reale

L'intelligenza artificiale consente di personalizzare in tempo reale le esperienze dei clienti, adattandosi dinamicamente alle loro azioni e preferenze. Ciò è particolarmente utile nelle applicazioni di e-commerce e nei

²³ Chiara Cilardo. “CRM Basati Su IA: Sfide E Vantaggi Strategici per Le Aziende.” Agenda Digitale, Agenda Digitale, 21 Mar. 2024, www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/crm-basati-su-ia-sfide-e-vantaggi-strategici-per-le-aziende/#:~:text=L.

servizi digitali.

I siti di e-commerce possono utilizzare l'intelligenza artificiale per personalizzare la homepage e le pagine dei prodotti in base al comportamento di navigazione dell'utente. Ad esempio, se un cliente visualizza frequentemente prodotti di una certa categoria, il sito può evidenziare prodotti simili o correlati nella homepage, migliorando l'esperienza di acquisto e aumentando le probabilità di conversione.

*Chatbot e assistenti virtuali*²⁴

I chatbot e gli assistenti virtuali basati sull'intelligenza artificiale consentono un'interazione personalizzata con i clienti, rispondendo alle loro domande e offrendo assistenza immediata. Questi strumenti sono in grado di comprendere e interpretare il linguaggio naturale, fornendo risposte accurate e pertinenti.

I chatbot del servizio clienti utilizzano l'intelligenza artificiale per rispondere automaticamente alle domande più comuni dei clienti, risolvendo i problemi in tempo reale e riducendo la necessità di intervento umano.

Un chatbot su un sito di e-commerce può aiutare i clienti a trovare i prodotti, a risolvere problemi con gli ordini e a fornire informazioni sulle politiche di reso, migliorando l'efficienza del servizio clienti e aumentandone la soddisfazione.

2.1.3. Miglioramento della Supply Chain

L'introduzione dell'intelligenza artificiale (IA) nella gestione della supply chain ha rivoluzionato il modo in cui le aziende gestiscono l'approvvigionamento, la logistica e la distribuzione. L'IA offre infatti strumenti avanzati per prevedere la domanda, ottimizzare l'inventario e migliorare l'efficienza logistica.

²⁴ Mischitelli, Luigi. "Assistenti Virtuali, Così l'Intelligenza Artificiale Aiuta I Chatbot Di Ultima Generazione." Agenda Digitale, Agenda Digitale, 27 May 2022, www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/assistenti-virtuali-cosi-lintelligenza-artificiale-aiuta-i-chatbot-di-ultima-generazione/.

Previsione della Domanda

La previsione accurata della domanda è fondamentale per una gestione efficiente della supply chain. Gli algoritmi di machine learning possono analizzare dati storici, tendenze di mercato e variabili esterne per prevedere la domanda futura con grande precisione.

Walmart, ad esempio, utilizza algoritmi di IA per analizzare enormi quantità di dati storici e in tempo reale, inclusi dati meteorologici, eventi locali e tendenze di acquisto, per prevedere la domanda dei clienti. Questo permette all'azienda di ottimizzare l'inventario, riducendo sia i costi di stoccaggio sia il rischio di esaurimento delle scorte.

Ottimizzazione dell'inventario

L'ottimizzazione dell'inventario è cruciale per garantire che i prodotti giusti siano disponibili al momento giusto, riducendo al contempo i costi di magazzino. L'IA può analizzare i dati di vendita e di inventario per suggerire livelli di stock ottimali e automatizzare il riordino dei prodotti.

Amazon utilizza l'IA per monitorare continuamente i livelli di inventario e prevedere quando è necessario riordinare i prodotti: gli algoritmi di machine learning prendono in considerazione vari fattori, come le vendite passate, le tendenze stagionali e le promozioni future, per determinare i livelli di riordino ottimali.

Questo sistema riduce i costi di magazzino e assicura che i prodotti siano sempre disponibili per i clienti.

Gestione della Logistica

L'intelligenza artificiale sta trasformando la gestione della logistica, migliorando la pianificazione dei percorsi, l'ottimizzazione dei carichi e la gestione delle flotte.

Gli algoritmi di intelligenza artificiale possono analizzare i dati sul traffico in tempo reale, le condizioni meteorologiche e altri fattori per ottimizzare i percorsi di consegna e ridurre i tempi di transito.

UPS utilizza un sistema basato sull'IA chiamato ORION²⁵ (*On-Road Integrated Optimization and Navigation*) per ottimizzare le rotte di consegna dei suoi veicoli. Questo sistema analizza i dati di traffico in tempo reale, le condizioni stradali e le priorità di consegna per determinare il percorso più efficiente.

L'implementazione di ORION ha permesso a UPS di ridurre i chilometri percorsi, risparmiare carburante e migliorare la puntualità delle consegne.

Tracciabilità e Trasparenza

La tracciabilità e la trasparenza lungo la supply chain sono diventate sempre più importanti per le aziende che vogliono garantire la qualità dei loro prodotti e la conformità alle normative.

L'IA, combinata con la tecnologia blockchain, può migliorare la tracciabilità dei prodotti lungo l'intera catena di approvvigionamento, fornendo una visibilità end-to-end.

IBM Food Trust è una piattaforma basata su blockchain che utilizza l'IA per tracciare i prodotti alimentari lungo l'intera supply chain. Questa piattaforma permette ai partecipanti della supply chain di monitorare il percorso dei prodotti dal produttore al consumatore, garantendo la trasparenza e migliorando la fiducia dei consumatori.

Inoltre, in caso di problemi di sicurezza alimentare, la tracciabilità end-to-end consente di identificare rapidamente l'origine del problema e prendere misure correttive tempestive.

Gestione delle Relazioni con i Fornitori

L'IA può migliorare la gestione delle relazioni con i fornitori, analizzando le prestazioni dei fornitori, prevedendo potenziali interruzioni e ottimizzando i processi di approvvigionamento.

²⁵ Leonard, Matt. "UPS Adds Dynamic Routing to ORION, Saving 2-4 Miles per Driver." Supply Chain Dive, 11 June 2021, www.supplychaindive.com/news/ups-orion-route-planning-analytics-data-logistics/601673/.

Gli algoritmi di machine learning possono analizzare i dati storici dei fornitori per identificare pattern di prestazione e suggerire azioni correttive.

Unilever utilizza l'IA per analizzare le prestazioni dei fornitori e gestire i rischi nella supply chain. Il sistema di IA valuta vari indicatori di performance, come i tempi di consegna, la qualità dei prodotti e la conformità contrattuale, per identificare i fornitori più affidabili e suggerire miglioramenti nei processi di approvvigionamento.

Questo approccio aiuta Unilever a mantenere relazioni solide con i fornitori e a garantire la continuità delle operazioni.

2.1.4. Innovazione nei Modelli di Business

L'introduzione dell'intelligenza artificiale (IA) sta portando a una rivoluzione dei modelli di business, creando nuove opportunità e paradigmi che ridefiniscono il modo di operare delle aziende.

L'IA consente di sfruttare i dati in modo innovativo, migliorando il processo decisionale, l'efficienza operativa e l'interazione con i clienti.

Modelli di business basati su piattaforme digitali

Le piattaforme digitali basate sull'IA stanno trasformando interi settori, consentendo alle aziende di far incontrare domanda e offerta in modo più efficiente. Questi modelli di business sfruttano l'IA per ottimizzare l'uso delle risorse e migliorare l'esperienza dei clienti.

Uber e Airbnb sono esempi emblematici di piattaforme digitali che utilizzano l'IA per far incontrare domanda e offerta in tempo reale.

Uber utilizza algoritmi di IA per ottimizzare i percorsi, prevedere la domanda di corse e determinare prezzi dinamici, migliorando l'efficienza e riducendo i tempi di attesa.

Airbnb utilizza l'intelligenza artificiale per suggerire prezzi ottimali per gli host, migliorare la corrispondenza tra viaggiatori e alloggi e fornire raccomandazioni personalizzate in base alle preferenze degli utenti.

Servizi in abbonamento

L'intelligenza artificiale consente alle aziende di sviluppare modelli commerciali in abbonamento che offrono servizi personalizzati e continui ai clienti. Questo approccio migliora la fidelizzazione e genera ricavi ricorrenti.

Spotify utilizza algoritmi di machine learning per analizzare i dati di ascolto degli utenti e fornire raccomandazioni musicali personalizzate. Gli utenti possono abbonarsi a Spotify Premium per accedere a funzionalità avanzate e contenuti esclusivi.

Questo modello di business basato su abbonamento è reso possibile dall'IA, che personalizza l'esperienza dell'utente e aumenta la fidelizzazione.

Automazione dei Servizi Clienti

L'intelligenza artificiale sta trasformando il servizio clienti attraverso l'automazione e la personalizzazione. I chatbot e gli assistenti virtuali dotati di intelligenza artificiale possono gestire un gran numero di interazioni con i clienti, rispondendo alle domande più comuni e risolvendo i problemi in tempo reale.

Le banche stanno implementando assistenti virtuali dotati di AI per migliorare il servizio clienti. Ad esempio, Erica di Bank of America utilizza l'intelligenza artificiale per aiutare i clienti nelle operazioni bancarie, rispondere alle domande sui conti e fornire consigli finanziari personalizzati. Questo non solo migliora l'efficienza del servizio clienti, ma riduce anche i costi operativi.

Personalizzazione dei prodotti su larga scala

L'intelligenza artificiale consente alle aziende di personalizzare prodotti e servizi su larga scala, rispondendo

meglio alle esigenze dei singoli clienti. Questo approccio aumenta la soddisfazione dei clienti e crea nuove opportunità di mercato.

Un esempio di successo legato alla personalizzazione dei prodotti è "Nike By You"²⁶, servizio offerto da Nike e che permette ai clienti di personalizzare le proprie scarpe sportive.

Il processo di personalizzazione avviene tramite un configuratore online, accessibile direttamente dal sito web dell'azienda. Con questo strumento, i clienti possono selezionare una serie di opzioni, come colori, materiali, testi e grafiche. Possono, Ad esempio, aggiungere il proprio nome, le iniziali o altri dettagli che rendono le scarpe uniche.

Gli algoritmi di intelligenza artificiale analizzano poi le preferenze dei clienti per suggerire opzioni di personalizzazione e migliorare l'esperienza di acquisto.

Ottimizzazione della catena del valore

L'intelligenza artificiale consente alle aziende di ottimizzare l'intera catena del valore, dalla produzione alla distribuzione, migliorando l'efficienza e riducendo i costi. Gli algoritmi di intelligenza artificiale possono analizzare i dati di produzione, logistica e vendita per identificare le aree di miglioramento e ottimizzare le operazioni.

General Electric (GE) utilizza l'IA per ottimizzare la produzione e la manutenzione delle sue attrezzature industriali. Gli algoritmi di machine learning analizzano i dati dei sensori installati sulle macchine per prevedere i guasti e ottimizzare la manutenzione preventiva. Questo approccio riduce i tempi di inattività e migliora l'efficienza operativa.

²⁶ Manuelli, Riccardo. "Personalizzare I Prodotti Con AI E Analisi Dati: Metodi Ed Esempi Di Successo." Agenda Digitale, 11 Dec. 2023, www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/personalizzare-i-prodotti-con-ai-e-analisi-dati-metodi-ed-esempi-di-successo/.

2.1.5 Manutenzione Predittiva ²⁷

La manutenzione predittiva rappresenta una delle applicazioni più rivoluzionarie dell'intelligenza artificiale (IA) nel contesto aziendale.

Utilizzando sensori e algoritmi di machine learning, le aziende possono monitorare continuamente lo stato delle attrezzature e prevedere i guasti prima che si verifichino.

Monitoraggio Continuo e Raccolta Dati

La base della manutenzione predittiva è il monitoraggio continuo delle attrezzature attraverso sensori che raccolgono dati in tempo reale. Questi sensori possono misurare una varietà di parametri, come temperatura, vibrazione, pressione e umidità, fornendo una visione dettagliata delle condizioni operative delle macchine.

Nel settore manifatturiero, i sensori IoT (*Internet of Things*) installati sui macchinari raccolgono dati continui sulle condizioni operative. Questi dati vengono trasmessi a un sistema centrale dove vengono analizzati da algoritmi di machine learning per identificare *pattern* che indicano un potenziale guasto.

Analisi dei Dati e Predizione dei Guasti

Gli algoritmi di machine learning analizzano i dati raccolti dai sensori per identificare segnali di deterioramento o anomalie che possono portare a guasti. Questi algoritmi possono essere addestrati su dati storici per riconoscere le condizioni che hanno preceduto i guasti passati, migliorando così la loro capacità predittiva.

Basti pensare a General Electric (GE) che, come detto in precedenza, utilizza algoritmi di machine learning per analizzare i dati raccolti dai sensori installati sui motori degli aerei.

I modelli predittivi di GE possono identificare segnali di usura o malfunzionamenti imminenti, permettendo alle

²⁷ Govi, David. "Deep Learning Con LSTM per La Manutenzione Predittiva." Industry 4 Business, 1 Oct. 2020, www.industry4business.it/servitization/predictive-maintenance/deep-learning-con-lstm-per-la-manutenzione-predittiva/.

compagnie aeree di programmare interventi di manutenzione preventiva e riducendo così i rischi di guasti durante il volo.

Ottimizzazione della Manutenzione

La manutenzione predittiva non solo prevede i guasti, ma ottimizza anche le operazioni di manutenzione. Gli algoritmi di IA possono suggerire il momento migliore per eseguire la manutenzione, minimizzando l'impatto sulle operazioni quotidiane e riducendo i costi.

Nell'industria automobilistica, Tesla utilizza la manutenzione predittiva per monitorare le condizioni delle sue auto elettriche. I dati raccolti dai sensori sulle auto vengono analizzati per prevedere quando componenti come le batterie o i motori potrebbero necessitare di manutenzione.

Questo permette a Tesla di ottimizzare le operazioni di manutenzione e migliorare la soddisfazione dei clienti, riducendo i tempi di inattività dei veicoli.

Riduzione dei Tempi di Inattività

Uno dei principali vantaggi della manutenzione predittiva è la riduzione dei tempi di inattività non pianificati. Prevedendo i guasti prima che si verifichino, le aziende possono pianificare interventi di manutenzione durante i periodi di bassa operatività, evitando interruzioni costose e migliorando la continuità operativa.

Nel settore energetico, ad esempio, le centrali elettriche utilizzano la manutenzione predittiva per monitorare le turbine e altri macchinari critici. Gli algoritmi di IA analizzano i dati operativi per identificare segnali di usura o malfunzionamenti imminenti.

Ciò consente alle centrali di programmare la manutenzione durante i periodi di bassa domanda, riducendo al minimo i tempi di inattività e garantendo una fornitura continua di energia.

Miglioramento della Sicurezza

La manutenzione predittiva contribuisce anche a migliorare la sicurezza sul luogo di lavoro. Prevedendo e prevenendo i guasti, le aziende possono evitare incidenti e garantire un ambiente di lavoro più sicuro per i dipendenti.

Nell'industria petrolifera e del gas, la manutenzione predittiva viene utilizzata per monitorare le condizioni delle attrezzature di perforazione e dei gasdotti. Gli algoritmi di machine learning possono identificare segnali di usura o danni strutturali, permettendo alle aziende di intervenire prima che si verifichino incidenti gravi.

Questo non solo protegge i lavoratori, ma riduce anche i rischi ambientali associati a perdite o esplosioni.

2.2. Nuove strategie emergenti e Case Study: esempi di successo

Le aziende stanno sviluppando e implementando strategie emergenti che sfruttano il potenziale dell'IA per ottimizzare le operazioni, migliorare l'interazione con i clienti e creare vantaggi competitivi sostenibili.

Queste strategie non solo consentono alle aziende di rispondere più rapidamente alle dinamiche del mercato, ma anche di anticipare le esigenze dei clienti e migliorare l'efficienza operativa.

Ci concentreremo su alcune delle strategie più innovative che stanno emergendo grazie all'IA, illustrandole attraverso esempi concreti di aziende che hanno ottenuto un successo significativo.

I casi di studio presentati dimostrano come l'IA possa essere integrata nei modelli di business per creare nuove opportunità e affrontare le sfide moderne. Attraverso l'analisi di queste esperienze, sarà possibile comprendere meglio le applicazioni pratiche dell'IA e i suoi impatti tangibili sul successo aziendale.

2.2.1. Strategia di Personalizzazione di Amazon

Amazon rappresenta uno degli esempi più significativi di come l'intelligenza artificiale (AI) possa essere utilizzata per creare un'esperienza altamente personalizzata per i clienti e favorire la crescita delle vendite.

Attraverso l'analisi dettagliata dei dati degli utenti e l'implementazione di algoritmi avanzati di machine learning, Amazon è in grado di offrire raccomandazioni e servizi su misura, migliorando significativamente il coinvolgimento e la soddisfazione dei clienti.

*Implementazione degli Algoritmi di Raccomandazione*²⁸

Amazon utilizza un sistema di raccomandazione basato su algoritmi di machine learning che analizzano i comportamenti di acquisto e di navigazione dei clienti.

Questi algoritmi sono progettati per prevedere i prodotti che ogni singolo utente potrebbe desiderare, basandosi su una varietà di fattori come la cronologia degli acquisti, le ricerche effettuate, gli articoli visualizzati e le recensioni lasciate. Essi usano tecniche di *collaborative filtering*, *content-based filtering* e modelli di *deep learning*.

Il *collaborative filtering*²⁹, ad esempio, suggerisce prodotti simili a quelli acquistati o cercati da utenti con comportamenti simili.

Il *content-based filtering*, d'altra parte, si focalizza sulle caratteristiche degli articoli per trovare prodotti simili a quelli già apprezzati dall'utente.

²⁸ Lavallo, Carlo. "Personalizzazione Basata Sull'AI Come Chiave per Lo Sviluppo Dell'e-Commerce." AI4Business, 4 Oct. 2022, www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/personalizzazione-basata-sullai-come-chiave-per-lo-sviluppo-delle-commerce/.

²⁹ Chen, Pei-Yu, and Shin-yi Wu. "Does Collaborative Filtering Technology Impact Sales? Empirical Evidence from Amazon.com." Papers.ssrn.com, 8 July 2007.

Personalizzazione in Tempo Reale

Una delle chiavi del successo di Amazon è la capacità di fornire raccomandazioni personalizzate in tempo reale. Quando un utente naviga sul sito, gli algoritmi di intelligenza artificiale analizzano immediatamente le sue azioni e aggiornano le raccomandazioni in base alle nuove informazioni raccolte.

Se, ad esempio, un cliente cerca e visualizza diversi libri di un certo genere, Amazon può immediatamente suggerire altri libri simili o autori affini nella stessa sessione di navigazione.

Questa capacità di adattarsi rapidamente alle preferenze degli utenti aumenta la probabilità di acquisto e migliora l'esperienza complessiva del cliente.

Effetti sull'Engagement e sulle Vendite

Le raccomandazioni personalizzate non solo migliorano l'esperienza dell'utente, ma hanno anche un impatto significativo sulle metriche commerciali di Amazon. Le raccomandazioni mirate aumentano la probabilità che i clienti trovino i prodotti a cui sono interessati, con conseguente aumento delle vendite.

Le raccomandazioni personalizzate rappresentano una parte sostanziale delle vendite di Amazon. Si stima infatti che fino al 35% delle vendite totali provenga da raccomandazioni generate da algoritmi di intelligenza artificiale. Questo dimostra l'efficacia delle strategie di personalizzazione nell'aumentare le vendite e la fedeltà dei clienti.

2.2.2 Utilizzo dell'IA per la Gestione del Rischio di Goldman Sachs ³⁰

Goldman Sachs, una delle banche d'investimento più prestigiose a livello globale, ha integrato in modo significativo l'intelligenza artificiale (IA) nelle sue operazioni per migliorare la gestione del rischio, un elemento cruciale nel settore finanziario.

³⁰ Mejia, Niccolo. "Artificial Intelligence at Goldman Sachs - Current Initiatives." Emerj Artificial Intelligence Research, 18 Mar. 2020.

Storicamente, la gestione del rischio bancario era basata su analisi manuali e valutazioni fatte da esperti umani. Tuttavia, con la crescente complessità del mercato e l'esplosione dei big data, Goldman Sachs ha riconosciuto la necessità di evolvere e di affidarsi all'IA per gestire il rischio in modo più rapido ed efficace.

Implementazione dell'IA nella Gestione del Rischio

Goldman Sachs ha implementato una serie di tecnologie di IA e machine learning per analizzare vasti volumi di dati provenienti da fonti diverse, tra cui mercati finanziari globali, rapporti economici, notizie finanziarie, dati di mercato in tempo reale e persino post sui social media.

Queste tecnologie permettono alla banca di identificare rapidamente segnali di rischio e tendenze emergenti che potrebbero influenzare le posizioni di trading, il portafoglio di investimenti e la stabilità finanziaria complessiva.

Una delle principali applicazioni di IA di Goldman Sachs è la sua piattaforma di gestione del rischio, che utilizza algoritmi di machine learning per monitorare in tempo reale il comportamento del mercato e rilevare anomalie.

Questo sistema consente alla banca di identificare potenziali rischi di mercato in anticipo, come cambiamenti improvvisi nei prezzi degli asset, movimenti di mercato anomali o eventi geopolitici che potrebbero influenzare la stabilità economica.

Utilizzo di Algoritmi di Deep Learning per l'Analisi dei Big Data

Goldman Sachs ha anche adottato algoritmi di deep learning per elaborare e analizzare enormi quantità di dati storici, creando modelli predittivi che aiutano a prevedere possibili scenari di rischio futuro.

Questi modelli possono analizzare migliaia di variabili simultaneamente e rilevare correlazioni tra eventi passati e presenti, offrendo alla banca un quadro dettagliato delle potenziali esposizioni al rischio.

Utilizzando tecniche di deep learning, Goldman Sachs può monitorare e prevedere il comportamento del mercato in caso di eventi di grande impatto, come crisi economiche, cambiamenti nelle politiche monetarie o

eventi geopolitici. La capacità di anticipare questi eventi permette alla banca di prendere decisioni tempestive per ridurre l'esposizione al rischio e proteggere i propri investimenti.

Applicazioni di Natural Language Processing (NLP)

Un'altra componente cruciale dell'IA utilizzata da Goldman Sachs è il Natural Language Processing (NLP), che permette di analizzare dati non strutturati provenienti da fonti diverse, come notizie economiche, rapporti finanziari, verbali delle riunioni delle banche centrali, e persino i post sui social media.

Grazie al NLP, la banca può comprendere il sentiment del mercato e dei consumatori in tempo reale, anticipando movimenti di mercato che potrebbero rappresentare un rischio.

Ad esempio, attraverso l'analisi dei tweet o delle dichiarazioni pubbliche di figure influenti nel settore economico e finanziario, Goldman Sachs è in grado di valutare rapidamente le potenziali reazioni del mercato e prepararsi adeguatamente.

Questi strumenti di NLP aiutano anche a identificare possibili frodi o manipolazioni del mercato, analizzando il linguaggio e i modelli di comunicazione.

Risultati e Benefici dell'Implementazione dell'IA

L'integrazione di queste tecnologie di IA ha portato significativi benefici a Goldman Sachs. In primo luogo, ha migliorato l'efficienza operativa, riducendo il tempo necessario per l'analisi del rischio e il processo decisionale.

In secondo luogo, ha aumentato la precisione delle previsioni, consentendo alla banca di rilevare e rispondere ai rischi in modo più rapido e accurato rispetto ai metodi tradizionali.

Inoltre, l'uso dell'IA ha contribuito a ridurre i costi operativi associati alla gestione del rischio, grazie all'automazione di molte delle attività analitiche che prima richiedevano un significativo intervento umano. Ciò ha permesso alla banca di liberare risorse umane per concentrarsi su attività strategiche più elevate, come lo

sviluppo di nuovi prodotti e l'espansione su mercati emergenti.

Sfide e Considerazioni Etiche

Nonostante i numerosi vantaggi, l'adozione dell'IA nella gestione del rischio non è priva di sfide. Goldman Sachs deve affrontare questioni legate alla privacy e alla sicurezza dei dati, soprattutto perché la banca lavora con grandi volumi di informazioni sensibili.

L'affidamento agli algoritmi di IA, inoltre, richiede un'attenta supervisione per garantire che le decisioni prese non siano influenzate da *bias* algoritmici o da errori di programmazione.

Per mitigare questi rischi, Goldman Sachs ha implementato rigidi protocolli di sicurezza dei dati e processi di revisione algoritmica per garantire la trasparenza e l'affidabilità dei modelli di IA. La banca continua a investire in ricerca e sviluppo per migliorare ulteriormente le sue tecnologie di IA e per garantire un uso etico e responsabile delle stesse.

2.2.3. Innovazione nel settore finanziario di JPMorgan Chase

In termini di innovazione nel settore finanziario di JPMorgan Chase, l'adozione dell'intelligenza artificiale ha rivoluzionato diverse aree, soprattutto grazie a piattaforme come OmniAI³¹. Questa piattaforma consente ai data scientist della banca di estrarre rapidamente informazioni da enormi quantità di dati, migliorando l'efficienza operativa e riducendo i costi.

Grazie all'uso dell'apprendimento automatico e di tecnologie avanzate, JPMorgan Chase ha migliorato la propria capacità di fornire servizi personalizzati ai clienti e di prendere decisioni di investimento più informate.

Un altro fattore chiave è la revisione dei documenti legali, un processo critico ma spesso dispendioso in termini

³¹ Gomes, Gizel. "AI in Banking: JP Morgan Leads the AI Sphere - CTO Magazine." CTO Magazine, 3 Sept. 2024.

di tempo e risorse. JPMorgan Chase ha sviluppato l'algoritmo COIN³² (*Contract Intelligence*), un sistema di IA progettato per analizzare e processare rapidamente grandi volumi di documenti legali.

COIN utilizza il *natural language processing* (NLP) e machine learning per analizzare i contratti, estrarre informazioni chiave e identificare clausole rilevanti. Questo sistema è in grado di comprendere il contesto legale e di individuare eventuali discrepanze o rischi.

Prima dell'implementazione di COIN, gli avvocati di JPMorgan Chase dovevano rivedere manualmente migliaia di contratti ogni anno. Questo processo era non solo laborioso, ma anche soggetto a errori umani. Con l'adozione di COIN, invece, il tempo necessario per analizzare i contratti è stato ridotto da 360.000 ore di lavoro a poche ore, migliorando l'efficienza e l'accuratezza.

Riduzione dei Rischi e Conformità

Uno dei principali vantaggi dell'IA è la sua capacità di ridurre i rischi associati alla gestione dei documenti legali. COIN non solo automatizza la revisione dei contratti, ma aiuta anche a garantire la conformità alle normative e agli standard aziendali.

Gli algoritmi di machine learning di COIN sono addestrati su migliaia di documenti legali per riconoscere e segnalare potenziali rischi, come clausole non standard o condizioni sfavorevoli. Questo sistema consente di identificare rapidamente le aree di preoccupazione e di intraprendere azioni correttive.

In un settore altamente regolamentato come quello finanziario, la conformità è cruciale. COIN aiuta JPMorgan Chase a monitorare e garantire che tutti i contratti siano conformi alle normative vigenti, riducendo il rischio di sanzioni e controversie legali.

Efficienza Operativa e Risparmio di Costi

L'implementazione di COIN ha portato a significativi miglioramenti dell'efficienza operativa e a risparmi sui costi. Automatizzando processi complessi e riducendo la necessità di revisioni manuali, JPMorgan Chase ha

³² Gomes, Gizel. "AI in Banking: JP Morgan Leads the AI Sphere - CTO Magazine." CTO Magazine, 3 Sept. 2024.

potuto allocare meglio le risorse e ottimizzare le operazioni aziendali.

Oltre alla revisione dei contratti, COIN è stato integrato con altri sistemi aziendali per automatizzare altri processi legali e amministrativi. L'uso combinato di intelligenza artificiale e *robotic process automation* (RPA) ha portato a una maggiore efficienza complessiva.

Grazie a COIN, JPMorgan Chase ha risparmiato milioni di dollari in costi operativi annuali. L'algoritmo ha ridotto in modo significativo il tempo e le risorse necessarie per gestire i contratti, migliorando al contempo la qualità e l'accuratezza del lavoro svolto.

Capitolo 3. Implicazioni etiche e future dell'IA

3.1. Considerazioni etiche nell'utilizzo dell'intelligenza artificiale

Con la crescente diffusione dell'intelligenza artificiale (IA) in vari settori come la logistica, il controllo della sicurezza, l'assistenza e i servizi sanitari, le questioni etiche riguardanti il rapporto tra esseri umani e IA diventeranno sempre più rilevanti.

Stiamo assistendo a una rivoluzione digitale che sta trasformando non solo le dinamiche aziendali, come la logistica, i trasporti e la finanza, ma anche quelle domestiche. Un esempio evidente è l'uso quotidiano di assistenti virtuali come Siri e Alexa.

È naturale aspettarsi che questa espansione sollevi sempre più questioni etiche sull'uso dell'IA e, in particolare, sulla sua interazione con gli esseri umani.

In primo luogo, è fondamentale garantire che l'IA non rappresenti una minaccia o un pericolo per l'umanità. Successivamente, sarà necessario esaminare gli aspetti morali ed etici associati a questa tecnologia.

Le intelligenze artificiali sono progettate per raggiungere obiettivi specifici e, in alcuni casi, possono dover prendere decisioni per raggiungere tali obiettivi. Ciò implica che potrebbero dover scegliere tra diverse opzioni.

La criticità sta proprio nella capacità di scelta, in quanto i programmatori devono considerare tutte le possibili opzioni e gli scenari in cui le macchine potrebbero dover prendere decisioni. Di conseguenza, potrebbero compiere azioni che, dal punto di vista umano, sarebbero eticamente discutibili.

Può sembrare banale, ma l'esempio *dell'autopilot di Tesla* è in realtà calzante: quale decisione prenderà l'auto nel caso in cui dovesse scegliere se investire un bambino o sbandare contro un muro?

E soprattutto, di chi sarà la colpa?

Mariarosaria Taddeo, filosofa dell'Università di Oxford e dell'Alan Turing Institute di Londra osserva che:

“Le nuove tecnologie aprono scenari immaginifici e sorprendenti, ma, se non sono governate in modo adeguato, rischiano di portare effetti indesiderati, altrettanto sorprendenti ma in senso negativo”

Secondo il docente, in accordo con molti studiosi ed esperti, ci sono alcuni principali fattori critici che devono essere affrontati riguardo all'etica dell'intelligenza artificiale ³³.

Il primo e più importante è il livello di fiducia tra uomo e macchina. Per comprendere appieno questo concetto, è utile esaminare l'intelligenza artificiale in ambito sanitario.

Il settore sanitario sta subendo una trasformazione significativa grazie all'adozione di soluzioni di intelligenza artificiale e apprendimento automatico. Le organizzazioni sanitarie hanno accesso a grandi quantità di dati, tra cui cartelle cliniche, immagini mediche, dati demografici, richieste di risarcimento e risultati di studi clinici.

Le nuove tecnologie possono analizzare e interpretare questi dati, scoprendo modelli e informazioni che potrebbero non essere visibili all'occhio umano.

Il deep learning, in particolare, consente alle organizzazioni sanitarie di migliorare l'accuratezza delle decisioni aziendali e cliniche, con l'obiettivo di migliorare l'esperienza complessiva del paziente. Tuttavia, l'implementazione di queste soluzioni non è priva di sfide.

³³ <https://www.innovationpost.it/attualita/le-cinque-sfide-etiche-dellintelligenza-artificiale/>

Una questione fondamentale è la necessità di creare fiducia tra le persone e l'intelligenza artificiale in quanto molte persone rimangono scettiche sull'affidabilità delle decisioni prese dall'IA in campo medico.

Per comprendere meglio questa dinamica, è stata condotta una ricerca che ha incluso un esperimento controllato. I partecipanti sono stati divisi in gruppi e messi in quattro situazioni diverse, in cui veniva detto loro che i loro sintomi venivano valutati da un'intelligenza artificiale o da un esperto umano.

I risultati hanno mostrato che, in generale, i pazienti seguivano le raccomandazioni indipendentemente dal fatto che provenissero da un medico o da un'intelligenza artificiale, quando si trattava di cattive notizie; d'altra parte, nelle situazioni in cui le notizie erano positive, i pazienti mostravano più fiducia nell'esperto umano che nell'intelligenza artificiale.

Questo studio mette in luce la complessità del rapporto tra individui e tecnologia nel settore sanitario e sottolinea l'importanza di costruire una fiducia reciproca tra le persone e le soluzioni fornite dall'intelligenza artificiale per massimizzare il loro impatto positivo sulla salute e sul benessere.

L'adozione di nuove tecnologie di intelligenza artificiale richiede anche una chiara definizione delle *responsabilità* e la determinazione di quando finisce la responsabilità umana e inizia quella della macchina.

Come menzionato in precedenza, una macchina può trovarsi di fronte a una scelta e, nel prendere una decisione, può commettere un errore. Pertanto, è essenziale stabilire un quadro che definisca le responsabilità, i limiti e gli obblighi che un'intelligenza artificiale deve rispettare, come verrà esaminato in dettaglio nel capitolo 3.3.

I sistemi di intelligenza artificiale sono creati da esseri umani, i quali possono commettere errori e avere pregiudizi; tuttavia, le macchine non sono recidive, ma imparano dai loro errori, migliorandosi e aggiornandosi.

Come si diceva saggiamente nell'antica Roma:

“errare humanum est, perseverare autem diabolicum”

Un altro fattore da considerare in termini etici è quindi il rischio che le macchine, deliberatamente o colpevolmente, possano commettere errori umani.

Un esempio chiaro e attuale è il rischio di discriminazione basato su razza, etnia, genere o religione. Ci sono stati numerosi casi in cui abbiamo chiesto a un'intelligenza artificiale di generare determinate immagini e i risultati sono sempre stati: l'immagine di un manager maschio, di uno scienziato bianco, di un lavoratore dalla pelle scura e di un nativo americano con il tradizionale copricapo di piume.

Questi sono solo alcuni esempi di discriminazione da parte dell'intelligenza artificiale negli ultimi anni, ma è importante ricordare che la tecnologia non ha una moralità intrinseca e il suo valore dipende da come gli esseri umani la utilizzano.

Una domanda cruciale che sentiamo da anni è: *"Le macchine ci toglieranno il lavoro?"*.

Per comprendere gli effetti sociali dell'intelligenza artificiale, è utile ricordare una teoria economica semplice ma significativa: la teoria della compensazione di David Ricardo.

Questa teoria suggerisce che, anche se un'innovazione dovesse far perdere il lavoro ad alcune persone, ne verrebbero comunque creati di nuovi per altre, e chi perde il lavoro beneficerebbe indirettamente dei progressi compiuti.

Ad esempio, nel settore agricolo degli Stati Uniti ³⁴, nel 1870 oltre il 70% dei lavoratori era impiegato nell'agricoltura, mentre nel 2008 solo il 2%.

Il mercato del lavoro non ha sofferto perché ha avuto il tempo di adattarsi ai cambiamenti; i lavoratori più anziani, prossimi alla pensione, non hanno dovuto aggiornarsi, mentre i più giovani hanno acquisito nuove competenze.

Il punto centrale è che l'evoluzione, quando avviene in maniera graduale, dà agli esseri umani il tempo di adattarsi e di convivere con essa, soprattutto perché l'automazione non sostituisce i posti di lavoro, ma le competenze.

È comune pensare che i "robot" siano in competizione con noi umani per il nostro lavoro; in realtà, dovremmo

³⁴ Jerry Kaplan. *"Intelligenza artificiale: Guida al futuro prossimo."* LUISS University Press. Ottobre 2017, 6.

renderci conto che il futuro non è dominato solo dalle macchine, ma è sempre guidato dagli esseri umani, che possono essere supportati dalle macchine per svolgere i compiti in modo più efficiente, con meno sforzo e costi ridotti.

3.1.1. Impatto dell'IA sui "colletti blu"

Sappiamo che lo sviluppo delle tecnologie e dell'intelligenza artificiale è potenzialmente illimitato: se un'applicazione o un software non esiste attualmente, è probabile che sia già in fase di sviluppo o che verrà creato in un futuro prossimo.

Storicamente, ogni periodo è stato segnato da rivoluzioni e innovazioni tecnologiche che hanno trasformato radicalmente la vita umana. Tuttavia, queste trasformazioni sono diventate più frequenti negli ultimi due secoli. Ogni innovazione ha portato con sé cambiamenti significativi che inizialmente hanno suscitato timori, ma che alla fine si sono rivelati molto positivi.

Sembra incredibile, ma persino i nostri genitori sarebbero stati scettici se gli avessero detto che, entro vent'anni, avrebbero prenotato ristoranti, visite mediche, taxi e biglietti aerei con un solo clic, comodamente da casa.

Non solo progresso è inarrestabile, ma è importante tenere a mente che ogni evoluzione tecnologica presenta delle conseguenze. Possiamo riassumere il concetto dicendo che ogni persona che svolge un lavoro fisico è teoricamente a rischio, in quanto esiste la possibilità che venga sviluppata un'intelligenza artificiale in grado di svolgere i suoi compiti anche a breve termine.

Prima di analizzare l'impatto dell'intelligenza artificiale sulla società e, in particolare, sul mercato del lavoro, è necessario distinguere tra i "colletti blu", cioè i lavoratori manuali che svolgono mansioni "sporche", e i "colletti bianchi", che si riferiscono alla forza lavoro con funzioni prevalentemente intellettuali e il cui nome deriva dalla camicia bianca da questi ultimi tipicamente indossata ³⁵.

³⁵ Jerry Kaplan. "Intelligenza artificiale: Guida al futuro prossimo." LUISS University Press. Ottobre 2017, 6.

Un informatico e imprenditore statunitense, in accordo con gli studiosi dell'Università di Oxford ³⁶, distingue due sottocategorie di "colletti blu": una più a rischio e l'altra meno suscettibile all'automazione.

La prima categoria comprende lavoratori come operatori di macchine, ispettori, campionatori, lavoratori agricoli, addetti alla sicurezza, cuochi e cassieri.

La seconda categoria comprende coreografi, infermieri, preparatori atletici, veterinari, artigiani, dentisti e allenatori.

Le rivoluzioni industriali hanno trasformato radicalmente il sistema produttivo, portando a un aumento della produzione di beni di consumo grazie soprattutto all'automazione.

Le macchine hanno permesso di ottenere una maggiore produzione in minor tempo e a costi inferiori, ma questo ha anche reso il lavoro più ripetitivo per molti lavoratori. Inoltre, questo cambiamento ha rivoluzionato i compiti dei lavoratori, rendendoli sempre più monotoni.

Con particolare riferimento alle applicazioni dell'intelligenza artificiale nella produzione aziendale, è evidente che i posti di lavoro più a rischio sono quelli caratterizzati da compiti ripetitivi, cioè quelli che comportano la ripetizione delle stesse attività.

3.1.2. Impatto dell'IA sui "colletti bianchi"

Come menzionato precedentemente, il termine "colletto bianco", coniato da Upton Beall Sinclair, si riferisce a quei lavoratori che svolgono mansioni meno fisiche ma generalmente meglio retribuite.

Sebbene in passato l'automazione abbia interessato soprattutto i lavori manuali ³⁷, la recente diffusione di nuovi

³⁶ C.B. FREY, M. OSBORNE, *"The Future of Employment"*, Oxford Martin School, University of Oxford, September 17, 2013

³⁷ <https://www.ilsole24ore.com/art/come-l-intelligenza-artificiale-generativa-cambiera-lavoro-colletti-bianchi-AFg1JPWC>

software di intelligenza artificiale sta interessando anche la sfera dei "colletti bianchi", in particolare gli impiegati.

Ciò rappresenta una minaccia per molte professioni, come gli operatori dei call center (soprattutto a causa del crescente utilizzo di chatbot per il servizio clienti), ma anche traduttori e grafici.

Le professioni più complesse, come i manager, gli avvocati, i giornalisti, i medici e i consulenti, possono stare relativamente tranquille, poiché è improbabile una sostituzione completa da parte dell'IA nel breve termine. Tuttavia, è plausibile che questi lavoratori si troveranno a utilizzare software e algoritmi avanzati che li aiuteranno e li faciliteranno nello svolgimento dei loro compiti.

Volendo portare alcuni esempi, gli avvocati potrebbero utilizzare strumenti di intelligenza artificiale per la ricerca legale e l'analisi dei documenti, consentendo loro di risparmiare tempo e aumentare la precisione. I giornalisti potrebbero utilizzare algoritmi per raccogliere e analizzare grandi quantità di dati, fornendo approfondimenti più dettagliati e tempestivi. I medici potrebbero utilizzare l'IA per diagnosticare le malattie in modo più accurato e personalizzare i trattamenti per i pazienti. Infine, i manager potrebbero sfruttare l'IA per prendere decisioni strategiche basate su dati e analisi predittive, migliorando l'efficienza e l'efficacia delle operazioni aziendali.

3.2. Aspetti normativi sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale: AI ACT

Il futuro dell'intelligenza artificiale ha subito una svolta significativa mercoledì 13 marzo 2024, una data storica per l'Unione Europea e per l'intelligenza artificiale in Europa.

Dopo oltre 35 ore di negoziati, il Parlamento europeo ha raggiunto un accordo innovativo sulle regole per la governance dell'uso dell'intelligenza artificiale in Europa. I deputati hanno approvato il regolamento, frutto dell'accordo del dicembre 2023 con gli Stati membri, con 523 voti a favore, 46 contrari e 49 astensioni³⁸.

³⁸ <https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20240308IPR19015/il-parlamento-europeo-approva-la-legge-sull-intelligenza-artificiale>

La strada è ancora lunga: il regolamento entrerà in vigore 20 giorni dopo la sua pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, ma la maggior parte delle sue disposizioni diventeranno effettive solo dopo 24 mesi. Fanno eccezione i divieti di pratiche vietate, applicabili a partire dal sesto mese; i codici di buona pratica, efficaci a partire dal nono mese; le norme sui sistemi di intelligenza artificiale di uso generale, operative a partire dal dodicesimo mese; e gli obblighi per i sistemi ad alto rischio, applicabili a partire dal terzo anno.

Questa legislazione, nota come *Artificial Intelligence Act* (AI ACT), è destinata a diventare un punto di riferimento a livello mondiale, delineando un quadro normativo unico per lo sviluppo responsabile dell'intelligenza artificiale.

Questa sezione intende fornire un'analisi dettagliata delle sfumature e delle particolarità di questa legge.

L'obiettivo è creare una risorsa completa e accurata che possa guidare e informare sulla comprensione di come questa applicazione e sviluppo normativo influirà sulla vita dell'IA.

L'AI ACT mira a garantire la corretta applicazione dell'intelligenza artificiale in Europa, nel rispetto dei diritti fondamentali, della democrazia e dello stato di diritto, promuovendo al contempo l'innovazione e assicurando la leadership europea nel settore³⁹. Ciò include la protezione dei cittadini da possibili abusi legati all'intelligenza artificiale e la garanzia di un suo uso corretto, etico e responsabile.

Un altro punto chiave è la promozione dell'innovazione e della leadership europea, poiché non si può "restare indietro" rispetto al resto del mondo. Uno degli obiettivi principali dell'AI ACT è stimolare l'innovazione nel campo dell'intelligenza artificiale e posizionare l'Europa come leader mondiale o almeno come attore principale in questo campo.

Il Commissario europeo Thierry Breton ha sottolineato in più di un'occasione che lo scopo di questa legge è quello di creare un solido quadro giuridico. L'AI ACT rappresenta il primo tentativo su scala globale di legiferare sull'ingresso dei prodotti di intelligenza artificiale nel mercato comune europeo.

L'obiettivo è fornire una base giuridica chiara e affidabile per lo sviluppo, con particolare attenzione alla sicurezza e ai diritti fondamentali di individui e aziende.

³⁹ <https://ius.giuffrefl.it/dettaglio/10861433/ai-act-il-parlamento-ue-approva-il-regolamento-volto-a-disciplinare-i-rischi-dellintelligenza-artificiale>

Il Presidente della Commissione europea, Ursula von der Leyen, ha inoltre assicurato che lo sviluppo e l'utilizzo dell'intelligenza artificiale dovranno essere sostenibili dal punto di vista ambientale e in linea con lo stato di diritto, sottolineando così un equilibrio tra il progresso tecnologico e la protezione degli standard esistenti.

Applicazioni di IA vietate⁴⁰.

L'AI ACT classifica le tecnologie in base al loro livello di rischio, individuando una serie di pratiche vietate per garantire un uso etico e sicuro dell'intelligenza artificiale.

In particolare, sono vietate le *tecniche subliminali* progettate per manipolare e influenzare il comportamento delle persone, inducendole a compiere azioni che non avrebbero altrimenti intrapreso.

Ciò include pratiche che sfruttano le vulnerabilità di un individuo, come una disabilità, con l'intento di manipolarlo.

Allo stesso modo, sono vietati i *sistemi automatizzati di social scoring*, come i sistemi di *polizia predittiva*, che calcolano la probabilità che una persona commetta un reato basandosi esclusivamente sui suoi tratti e caratteristiche personali. Questo tipo di tecnologia rischia di perpetuare e amplificare la discriminazione, poiché può basarsi su pregiudizi esistenti nei dati di addestramento.

Inoltre, è vietato l'uso di *sistemi che analizzano l'inferenza delle emozioni* in contesti scolastici e lavorativi. Questi sistemi, infatti, possono interferire con la privacy e l'autonomia delle persone, portando a pratiche invasive e potenzialmente dannose.

Uno degli argomenti più controversi discussi in Parlamento è stato quello dell'*identificazione biometrica*. Questi sistemi automatizzati identificano le persone attraverso l'analisi di caratteristiche fisiche uniche e intrasferibili, come le impronte digitali, l'iride o i tratti del viso.

In generale, l'uso di tali sistemi sarà vietato anche alle forze dell'ordine, tranne nei casi espressamente previsti

⁴⁰ <https://www.altalex.com/documents/2024/03/14/act-ok-parlamento-ue-prevede-testo-approvato>

dalla legge, come la ricerca di persone scomparse o la prevenzione di attacchi terroristici. Questo divieto mira a proteggere i diritti fondamentali delle persone e a prevenire l'uso improprio dei dati biometrici.

Obblighi per i sistemi di IA ad alto rischio⁴¹

Ai sensi dell'articolo 6 dell'AI ACT:

“In deroga al paragrafo 2, un sistema di IA non è considerato ad alto rischio se non presenta un rischio significativo di danno alla salute, alla sicurezza o ai diritti fondamentali delle persone fisiche, anche nel senso di non influenzare materialmente l'esito del processo decisionale”⁴².

I sistemi ad alto rischio sono quelli

- *"destinati a essere utilizzati come componenti di sicurezza dei prodotti"*
- *"e che rientrano in una o più aree critiche e casi d'uso che saranno espressamente elencati nell'Allegato III".*

I suddetti sistemi di IA sopracitati saranno quindi consentiti a condizione che non rappresentino un rischio per la salute, la sicurezza e i diritti fondamentali delle persone fisiche.

Possiamo annoverare fra questi sistemi di IA, ad esempio, quelli progettati per svolgere compiti procedurali limitati; migliorare i risultati di attività umane preesistenti; rilevare modelli decisionali o deviazioni da modelli decisionali precedenti, senza però sostituire o influenzare il giudizio umano senza un'adeguata revisione.

Un sistema di intelligenza artificiale utilizzato per monitorare la qualità della produzione in una fabbrica potrebbe essere considerato ad alto rischio se il suo malfunzionamento potrebbe causare problemi di sicurezza.

Tuttavia, se il sistema è progettato solo per assistere i lavoratori senza prendere decisioni autonome critiche, potrebbe non essere classificato come ad alto rischio.

⁴¹ <https://www.altalex.com/documents/2024/03/14/act-ok-parlamento-ue-prevede-testo-approvato>

⁴² <https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20240308IPR19015/il-parlamento-europeo-approva-la-legge-sull-intelligenza-artificiale>

Come si può notare, si tratta di strumenti che presentano dei rischi, come nel caso del *profiling delle persone*, la cui portata è incerta.

Questi sistemi, inoltre, devono essere registrati in un database dell'UE prima di essere immessi sul mercato o messi in servizio. Questo passo è fondamentale per garantire trasparenza e responsabilità, consentendo un monitoraggio continuo e una gestione efficace dei rischi associati all'IA.

Obblighi per sistemi di IA a basso rischio ⁴³

Per quanto riguarda i *sistemi di IA a basso rischio*, vengono imposti solo obblighi di trasparenza e di informazione. Un esempio di tali sistemi è ChatGPT.

Un'attenzione particolare è stata rivolta ai "*deepfakes*", ovvero immagini, video e contenuti audio manipolati, che devono essere chiaramente etichettati come tali.

Ai sensi dell'articolo 50, infatti:

“I fornitori di sistemi di IA, compresi i sistemi di IA per finalità generali, che generano contenuti audio, immagine, video o testuali sintetici, garantiscono che gli output del sistema di IA siano marcati in un formato leggibile meccanicamente e rilevabili come generati o manipolati artificialmente.”

Lo stesso articolo stabilisce anche che:

“I fornitori garantiscono che i sistemi di IA destinati a interagire direttamente con le persone fisiche sono progettati e sviluppati in modo tale che le persone fisiche interessate siano informate del fatto di stare interagendo con un sistema di IA, a meno che ciò non risulti evidente dal punto di vista di una persona fisica ragionevolmente informata, attenta e avveduta, tenendo conto delle circostanze e del contesto di utilizzo. Tale obbligo non si applica ai sistemi di IA autorizzati dalla legge per accertare, prevenire, indagare o perseguire reati, fatte salve le tutele adeguate per i diritti e le libertà dei terzi, a meno che tali sistemi non siano a disposizione del pubblico per segnalare un reato.”

⁴³ <https://www.altalex.com/documents/2024/03/14/act-ok-parlamento-ue-prevede-testo-approvato>

L'Artificial Intelligence Act ha introdotto una serie di obblighi di trasparenza che riguardano direttamente i fornitori, gli utenti, gli importatori e i distributori di sistemi di intelligenza artificiale ad alto rischio.

Questi obblighi, disciplinati dall'articolo 16 dell'AI ACT ⁴⁴, mirano a garantire che i sistemi di intelligenza artificiale siano utilizzati in modo sicuro e responsabile.

Obblighi per i fornitori: i fornitori di sistemi ad alto rischio devono:

- Assicurare che i loro sistemi di intelligenza artificiale siano conformi a tutti i requisiti stabiliti.
- Fornire informazioni chiare sul loro nome, marchio o nome commerciale e indirizzo.
- Assicurarsi che il sistema di IA ad alto rischio sia sottoposto alla procedura di valutazione della conformità, come previsto dall'articolo 43, prima di essere immesso sul mercato.
- Redigere una dichiarazione di conformità UE.
- Apporre la marcatura CE sul sistema di IA ad alto rischio o, se ciò non è possibile, sull'imballaggio o sui documenti di accompagnamento, per indicare la conformità alla normativa.
- Assicurarsi che il sistema di IA ad alto rischio sia conforme ai requisiti di accessibilità in conformità alle direttive (UE) 2016/2102 e (UE) 2019/882.

È importante notare che i fornitori di modelli rilasciati con licenza libera o open source sono esenti da questi obblighi, a meno che tali modelli non rappresentino un rischio sistemico significativo.

Obblighi per gli importatori: secondo l'articolo 23, gli importatori devono:

- Assicurare che i sistemi di IA soddisfino i requisiti tecnici specificati nel regolamento.
- Fornire le informazioni essenziali sul sistema.
- disporre di un sistema di gestione della qualità
- redigere una dichiarazione di conformità UE
- adottare misure correttive quando necessario

⁴⁴ <https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20240308IPR19015/il-parlamento-europeo-approva-la-legge-sull-intelligenza-artificiale>

- fornire tutte le informazioni richieste alle autorità competenti.

Obblighi degli utenti: l'articolo 26 disciplina gli obblighi per chi utilizza sistemi di IA ad alto rischio, tra cui:

- Adottare misure tecniche e organizzative adeguate per garantire un uso conforme.
- Affidare la supervisione dei sistemi a persone competenti.
- Monitorare il funzionamento dei sistemi e collaborare con le autorità di vigilanza.
- Effettuare una valutazione d'impatto sui diritti fondamentali in alcuni casi, come previsto dall'articolo 27.

I fornitori sono senz'altro soggetti a una quantità di obblighi più elevata, ma il legislatore europeo ha previsto un meccanismo per identificare un importatore, un distributore o un utente come fornitore di un sistema di IA ad alto rischio.

Ciò avviene se la parte in questione ha apposto il proprio nome o marchio sul sistema dopo l'immissione sul mercato o la messa in servizio, ha apportato modifiche sostanziali dopo l'immissione sul mercato o ha cambiato l'uso previsto del sistema, rendendolo ad alto rischio.

Protezione dei diritti fondamentali:

L'AI ACT presta particolare attenzione alla tutela dei *diritti fondamentali delle persone fisiche*. In particolare, ha imposto l'obbligo a istituzioni pubbliche e organizzazioni private che offrono servizi alla comunità, come ad esempio ospedali, scuole e strutture ricettive, di condurre una valutazione degli effetti diretti sui diritti fondamentali. Tale valutazione è nota come *Fundamental Rights Impact Assessment (FRIA)* e mira a garantire che l'uso dei sistemi di IA non comprometta i diritti e le libertà fondamentali dei cittadini.

All'interno della FRIA, tali enti devono elencare:

“i rischi, le misure di supervisione, le misure di mitigazione del rischio, le categorie di persone fisiche interessate, la frequenza prevista di utilizzo e i processi dei vari deployers per i quali il sistema sarà

*utilizzato*⁴⁵.”

In questo articolo abbiamo esaminato la crescente importanza dell'intelligenza artificiale, che ormai pervade ogni ambito della nostra vita, sia personale che professionale.

È chiaro che l'avanzamento tecnologico e il progresso dell'IA siano fenomeni inevitabili, ma è fondamentale capire che la paura di questo progresso non è giustificata.

Al contrario, come evidenziato dall'AI ACT, è fondamentale concentrarsi sull'implementazione di misure di sicurezza e sulla definizione di limiti e confini che garantiscano un uso etico e responsabile dell'IA.

Solo attraverso un approccio ragionato e consapevole potremo sfruttare appieno il potenziale dell'intelligenza artificiale per facilitare le nostre attività quotidiane e migliorare la società nel suo complesso.

Conclusioni

In questo articolo abbiamo esplorato il vasto e complesso panorama dell'intelligenza artificiale (IA), un campo che sta trasformando profondamente il nostro mondo personale e professionale. Partendo dai concetti fondamentali dell'IA e tracciandone lo sviluppo storico, abbiamo compreso come questa tecnologia si sia evoluta dalle sue origini teoriche a un elemento cruciale della società moderna.

Abbiamo definito e classificato l'IA, distinguendo tra intelligenza artificiale forte e debole, e tra varie tecniche come l'apprendimento automatico, l'apprendimento profondo e le reti neurali. Queste distinzioni ci hanno permesso di comprendere meglio le capacità e le applicazioni dell'IA, nonché i suoi limiti attuali.

Uno degli obiettivi principali di questa tesi è stato quello di dimostrare la rilevanza dell'IA nell'ambiente aziendale. Analizzando il suo impatto sui modelli di business tradizionali, abbiamo evidenziato come l'IA stia automatizzando i processi operativi, personalizzando prodotti e servizi, migliorando la catena di fornitura e introducendo innovazioni radicali nei modelli di business. I casi di studio su Amazon, e Goldman Sachs

⁴⁵ <https://www.altalex.com/documents/2024/03/14/act-ok-parlamento-ue-prevede-testo-approvato>

JPMorgan Chase hanno fornito esempi concreti di come le aziende leader stiano sfruttando l'IA per ottenere significativi vantaggi competitivi.

Oltre agli aspetti tecnici e applicativi, abbiamo poi affrontato anche le implicazioni etiche e normative dell'IA. Le considerazioni etiche relative all'impatto dell'intelligenza artificiale sui lavoratori, sia "colletti blu" che "colletti bianchi", sono fondamentali per comprendere le sfide e le opportunità che essa comporta. È chiaro che, se da un lato l'IA può migliorare l'efficienza e creare nuove opportunità, dall'altro può anche generare disoccupazione e ampliare le disuguaglianze se non viene gestita correttamente.

L'analisi di normative emergenti, come l'AI ACT, ha mostrato come l'Unione europea stia cercando di regolamentare l'uso dell'IA per garantirne un utilizzo etico e sicuro. I regolamenti previsti dall'AI ACT mirano a proteggere i diritti fondamentali, promuovere la trasparenza e garantire un uso responsabile dell'IA. Questo quadro normativo è un passo importante verso la costruzione di una società in cui l'intelligenza artificiale possa svilupparsi in armonia con i valori umani.

In conclusione, l'intelligenza artificiale rappresenta una delle maggiori sfide e opportunità del nostro tempo. Se da un lato il suo potenziale di miglioramento delle nostre vite è immenso, dall'altro è essenziale affrontare in modo serio e responsabile le questioni etiche, normative e sociali che sorgono con il suo utilizzo.

Di conseguenza, solo attraverso un approccio equilibrato e consapevole possiamo garantire che essa contribuisca positivamente al progresso umano, migliorando non solo l'efficienza e l'innovazione, ma anche la qualità della vita e l'equità sociale. Il futuro dell'IA, quindi, dipende da come sceglieremo di gestire questa potente tecnologia e le decisioni prese oggi daranno forma al mondo di domani.

Bibliografia

Marta Bertolaso, Giovanni Lo Storto. *“Etica digitale: verità, responsabilità e fiducia nell’era delle macchine intelligenti.”* LUISS University Press. Aprile 2021, 8.

Margaret A. Boden. *“L’intelligenza artificiale.”* Il mulino. Marzo 2019, 21. A cura di Diego Marconi.

C.B. FREY, M. OSBORNE, *“The Future of Employment”*, Oxford Martin School, University of Oxford, September 17, 2013

Chen, Pei-Yu, and Shin-yi Wu. *“Does Collaborative Filtering Technology Impact Sales? Empirical Evidence from Amazon.com.”* Papers.ssrn.com, 8 July 2007.

Chiara Cilardo. *“CRM Basati Su IA: Sfide E Vantaggi Strategici per Le Aziende.”* Agenda Digitale, Agenda Digitale, 21 Mar. 2024.

Chopra, Abhimanyu, et al. *“Natural Language Processing.”* 2013.

Gomes, Gizel. *“AI in Banking: JP Morgan Leads the AI Sphere - CTO Magazine.”* CTO Magazine, 3 Sept. 2024.

Govi, David. *“Deep Learning Con LSTM per La Manutenzione Predittiva.”* Industry 4 Business, 1 Oct. 2020.

Andrew Hodges. *“Alan Turing: The Enigma.”* Novembre 2012, 30.

John C. Hull. *“Machine Learning in Business: un’introduzione alla scienza dei dati.”* 1ED Novembre 2019, 18. Edizione italiana a cura di Emilio Barone.

John C. Hull. *“Machine Learning in Business: un’introduzione alla scienza dei dati.”* 2ED Giugno 2020, 10. Edizione italiana a cura di Emilio Barone

Jerry Kaplan. *“Intelligenza artificiale: Guida al futuro prossimo.”* LUISS University Press. Ottobre 2017, 6.

Lavalle, Carlo. *“Personalizzazione Basata Sull’AI Come Chiave per Lo Sviluppo Dell’e-Commerce.”* AI4Business, 4 Oct. 2022.

Leonard, Matt. *“UPS Adds Dynamic Routing to ORION, Saving 2-4 Miles per Driver.”* Supply Chain Dive, 11 June 2021.

Madakam, Somayya, et al. *“The Future Digital Work Force: Robotic Process Automation (RPA).”* Journal of Information Systems and Technology Management, vol. 16, no. 1, 4 Jan. 2019.

Manuelli, Riccardo. *“Personalizzare I Prodotti Con AI E Analisi Dati: Metodi Ed Esempi Di Successo.”* Agenda Digitale, 11 Dec. 2023.

Mejia, Niccolo. *“Artificial Intelligence at Goldman Sachs - Current Initiatives.”* Emerj Artificial Intelligence Research, 18 Mar. 2020.

Mischitelli, Luigi. *“Assistenti Virtuali, Così l’Intelligenza Artificiale Aiuta I Chatbot Di Ultima Generazione.”* Agenda Digitale, Agenda Digitale, 27 May 2022.

Frank Pasquale. *“Le nuove leggi della robotica: difendere la competenza umana nell’era dell’intelligenza artificiale.”* Luiss University Press. Giugno 2021, 3.

Stuart Russell. *“Intelligenza artificiale: un approccio moderno.”* 4ED. Pearson. Agosto 2021, 11.

Stuart Russell. *“Human Compatible: AI and the Problem of Control.”* Penguin. Aprile 2020,30.

John R. Searle. *“Minds, brain and science”* Kindle version. Harvard University Press. Gennaio 1986,1.

Secchi Raffaele. *“Supply chain management e intelligenza artificiale: migliorare i processi e la competitività aziendale.”* Guerini Next, Gennaio 2023, 5.

Paola Severino. *“Intelligenza artificiale: politica, economia, diritto, tecnologia.”* LUISS University Press. Gennaio 2022, 27.

Murray Shanahan. *“La rivolta delle macchine: che cos'è la singolarità tecnologica e quanto presto arriverà.”* LUISS University Press. Giugno 2018, 2.

Alan Turing. *“Computing Machinery and Intelligence”*. Ottobre 1950. Rivista Mind

Sitografia

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1570868308000396?via%3Dihub>

<https://www.innovationpost.it/attualita/le-cinque-sfide-etiche-dellintelligenza-artificiale/>

https://www.trendmicro.com/it_it/what-is/machine-learning/artificial-intelligence.html

<https://www.ilsole24ore.com/art/come-l-intelligenza-artificiale-generativa-cambiera-lavoro-colletti-bianchi-AFg1JPWC>

<https://www.fenomenologia.net/curiosita/la-stanza-cinese/>

<https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20240308IPR19015/il-parlamento-europeo-approva-la-legge-sull-intelligenza-artificiale>

<https://www.altalex.com/documents/2024/03/14/act-ok-parlamento-ue-prevede-testo-approvato>

<https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20240308IPR19015/il-parlamento-europeo-approva-la-legge-sull-intelligenza-artificiale>

<https://www.ibm.com/it-it/topics/deep-learning>

<https://www.artea.com/applicazioni-business-dellintelligenza-artificiale-per-la-tua-azienda/>

<https://ius.giuffrefl.it/dettaglio/10861433/ai-act-il-parlamento-ue-approva-il-regolamento-volto-a-disciplinare-i-rischi-dellintelligenza-artificiale>

<https://universeit.blog/intelligenza-artificiale-per-aziende/>

<https://www.mintos.com/blog/limpatto-dellintelligenza-artificiale-sugli-investimenti/>

www.industry4business.it/servitization/predictive-maintenance/deep-learning-con-lstm-per-la-manutenzione-predittiva/

www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/personalizzare-i-prodotti-con-ai-e-analisi-dati-metodi-ed-esempi-di-successo/

www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/personalizzazione-basata-sullai-come-chiave-per-lo-sviluppo-delle-commerce/

www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/crm-basati-su-ia-sfide-e-vantaggi-strategici-per-le-aziende/#:~:text=L

www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/assistenti-virtuali-cosi-lintelligenza-artificiale-aiuta-i-chatbot-di-ultima-generazione/

www.supplychaindive.com/news/ups-orion-route-planning-analytics-data-logistics/601673/