

## **INTRODUZIONE**

La presente ricerca tratta l'influenza dell'intelligenza artificiale (IA) nel contesto della finanza aziendale, con un'enfasi specifica sul suo ruolo nel potenziare l'efficienza e i processi decisionali. Tradizionalmente, la finanza aziendale ha operato attraverso metodologie manuali e modelli statici, ma l'emergere dell'IA segna un notevole cambiamento, consentendo alle organizzazioni di sfruttare dati e automatizzazioni senza precedenti.

L'interesse nell'applicazione di questa tecnologia avanzata sta crescendo rapidamente, poiché offre alle imprese la possibilità di prendere decisioni finanziarie in modo più efficiente. Le applicazioni dell'intelligenza artificiale nella finanza aziendale sono diverse, vanno dall'automatizzazione delle decisioni fino al potenziamento delle strategie di investimento e del controllo del rischio, coprendo una vasta gamma di importanti aspetti della gestione aziendale. Tuttavia, l'abbondanza di dati presenta diverse sfide nell'utilizzo dell'IA nella finanza aziendale, tra cui questioni etiche, legali e di sicurezza, oltre alla necessità di confrontare le soluzioni innovative dell'IA con i metodi tradizionali.

Attraverso l'adozione di tecnologie IA, le imprese possono aprire nuove opportunità di innovazione, ottimizzazione delle risorse e promozione della crescita sostenibile all'interno del dinamico ambiente aziendale odierno.

Nonostante le capacità di automazione dell'IA, l'esperienza umana e la supervisione rimangono cruciali, specialmente nei complessi processi decisionali e nella pianificazione strategica.

L'obiettivo principale di questo studio è quello di esaminare l'impatto dell'IA nel settore finanziario, identificando opportunità e sfide e fornendo un quadro completo per una decisione consapevole alle imprese interessate ad adottare queste tecnologie.

L'intelligenza artificiale ha avuto e avrà un impatto sulla vita di tutti.

## **CAPITOLO 1**

### **1. FINANZA AZIENDALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

#### **1.1 Concetti fondamentali di finanza aziendale**

La finanza aziendale ha come suo scopo principale la massimizzazione del valore dell'azienda. Ogni scelta effettuata può essere ricondotta a decisioni finanziarie, come ad esempio l'assunzione di nuovo personale, che può portare sia benefici economici che un aumento del grado di leva operativa, determinato dall'aumento dei costi fissi.

Il fondamento della finanza aziendale si basa su tre principi fondamentali, applicabili sia alle grandi società quotate che alle piccole e medie imprese. Tutte le imprese, indipendentemente dalla loro dimensione o settore di appartenenza, devono allocare risorse, determinare la giusta combinazione di fonti di finanziamento e restituire il denaro ai proprietari, tramite dividendi.

Ogni decisione di investimento deve essere valutata attentamente, utilizzando strumenti appropriati per analizzare l'opportunità di realizzare tale investimento. La finanza aziendale si basa sui principi di investimento, finanziamento e dividendi.

Il principio di investimento prevede di investire in progetti e attività con un rendimento atteso superiore a una soglia minima, tenendo conto del livello di rischio associato e della struttura finanziaria utilizzata. Le politiche di investimento includono non solo decisioni che generano ricavi, ma anche quelle che riducono i costi o hanno un impatto strategico sull'azienda.

Il principio di finanziamento riguarda la scelta di una struttura finanziaria ottimale che massimizzi il valore degli investimenti e sia adatta al tipo di progetto da finanziare. È importante bilanciare i flussi di cassa derivanti dal debito con quelli generati dalle attività finanziarie per minimizzare il rischio finanziario.

Il principio dei dividendi si concentra sulla restituzione del denaro ai proprietari dell'azienda, quando non ci sono opportunità di investimento in grado di generare un rendimento superiore alla soglia minima. In tutte le decisioni di investimento e finanziamento, l'obiettivo principale della finanza aziendale rimane quello di massimizzare il valore dell'azienda, valutando ogni decisione in base al suo impatto sul valore complessivo dell'impresa.

## **1.2 Introduzione all'intelligenza artificiale**

Il concetto di "intelligenza artificiale" ha visto la luce per la prima volta nel 1956 grazie a John McCarthy, durante una conferenza al Dartmouth College, con l'intento di delineare le capacità di "macchine pensanti".

L'IA, come sotto-disciplina dell'informatica, conferisce agli apparati software e alle macchine la capacità di risolvere problemi e prendere decisioni in modo simile agli esseri umani. La vera "intelligenza" delle macchine deriva dalla loro capacità di apprendere dall'esperienza, parallelamente al processo umano di apprendimento.

I progressi nell'ambito dell'IA hanno seguito passo passo gli avanzamenti nell'ingegneria informatica e nelle tecnologie dell'informazione. Prima del 2000, le limitate capacità di archiviazione e la modesta potenza di calcolo frenavano qualsiasi progresso nel campo, portando ad un calo di interesse da parte di governi e investitori. Questi periodi di scarso sostegno finanziario, noti anche come "inverni dell'IA", si sono verificati sia nel periodo 1974-1980 sia nel periodo 1987-1993.

Negli ultimi dieci anni, l'IA ha vissuto un'espansione rapida grazie agli sviluppi tecnologici e all'avvento dell'Internet delle cose. La digitalizzazione della produzione e la crescente disponibilità di grandi quantità di dati hanno ampliato il campo di applicazione delle macchine intelligenti, facilitando l'adozione della quarta rivoluzione industriale (Industria 4.0) e stimolando l'economia globale.

Le imprese si aspettano di ottenere un impatto positivo sulla produttività e sulla redditività complessiva grazie all'IA. L'automatizzazione delle attività ripetitive e la personalizzazione dei prodotti e dei servizi contribuiscono a ottenere vantaggi competitivi, riducendo i costi di produzione e trasformando il rapporto con la clientela. L'IA avrà anche un impatto significativo sui mercati del lavoro, con una prevista crescita della domanda di lavoratori altamente qualificati, mentre la richiesta di occupazioni a bassa qualifica è destinata a diminuire a causa dell'automazione. Tuttavia, l'eventuale aumento della disoccupazione dovrebbe essere compensato dalla creazione di nuove opportunità lavorative.

## **1.3 Lo sviluppo dell'intelligenza artificiale**

Lo sviluppo dell'intelligenza artificiale può essere suddiviso in diverse fasi:

1. Fase Embrionale: il germoglio dell'intelligenza artificiale risale all'antica Grecia con il sillogismo di Aristotele, ma la sua fase embrionale si colloca approssimativamente tra il 1951 e il 1955. In quel periodo, uno studente laureato in matematica a Princeton sviluppò il primo computer neurone-

intelligente, segnando un importante passo avanti nella tecnologia dell'intelligenza artificiale.

2. Fase Formativa: la fase formativa dell'intelligenza artificiale si estende dal 1956 al 1961. Durante questo periodo, il concetto di "intelligenza artificiale" catturò l'interesse di studiosi provenienti da diverse discipline, molti dei quali iniziarono a dedicarsi allo studio di questa tecnologia e ottennero risultati significativi.
3. Fase Applicativa: tra il 1962 e il 1987, si assistette alla fase di applicazione dell'intelligenza artificiale. Durante questo periodo, nonostante i progressi nella ricerca, molti studiosi trascurarono il ruolo potenziale dell'IA.
4. Fase di Integrazione: a partire dal 1995 fino ad oggi, si è sviluppata la fase di integrazione dell'intelligenza artificiale. La tecnologia dell'IA ha raggiunto una maggiore maturità, interagendo sempre più con gli utenti e ricevendo tempestivamente feedback. Parallelamente, i sistemi esperti di IA sono stati continuamente migliorati, consentendo all'IA di raggiungere l'obiettivo di integrazione.

Oggi, l'intelligenza artificiale gioca un ruolo cruciale in molteplici settori della società, influenzando costantemente la produzione e la vita quotidiana delle persone e sviluppandosi verso una direzione più umanizzata, tempestiva e intelligente.

#### **1.4 Contestualizzazione dell'intelligenza artificiale nella finanza aziendale**

La finanza, solitamente dominata da numeri e dati, è ora al centro di una rivoluzione guidata dall'IA. Questa tecnologia non solo migliora le capacità analitiche e decisionali, ma ridefinisce anche le interazioni tra istituzioni finanziarie, aziende e clienti, gestendo i rischi e conformandosi alle normative in continua evoluzione. L'importanza dell'intelligenza artificiale per le aziende può essere riassunta con una parola: dati. Le aziende sono sommerse da valanghe di dati, spesso impossibili da gestire solo con risorse umane. È essenziale adottare tecnologie in grado di raccogliere, analizzare ed elaborare questi dati in modo rapido, sicuro e protetto.

La mancanza di dispositivi dotati di intelligenza artificiale può comportare la perdita di informazioni cruciali per migliorare il business. Ad esempio, i dati sulle abitudini di rimborso dei consumatori sono fondamentali per sviluppare strategie future e personalizzare piani che favoriscano sia i debitori che l'azienda stessa. Le intelligenze

artificiali possono anche ridurre al minimo i rischi di frode, proteggendo i dati e i conti sia dell'azienda che dei clienti.

Ad esempio, l'IA può rilevare movimenti insoliti sui conti correnti, come transazioni effettuate in Paesi diversi in breve tempo, o tentativi di prelievo di somme insolite, bloccandoli preventivamente per proteggere il cliente. Ogni azienda dovrebbe valutare la propria clientela in modo razionale, come farebbe una banca o una compagnia assicurativa. Grazie all'intelligenza artificiale, valutare i clienti e i partner dell'azienda diventa più semplice, elaborando credit rating e credit scoring con precisione crescente grazie a modelli con input più ampi e diversificati.

La forza dell'intelligenza artificiale risiede nella sua intelligenza evolutiva. Se viene segnalato un errore, l'IA non lo ripeterà mai più, migliorando costantemente. Ad esempio, se segnala erroneamente una transazione come frode, una volta corretto il parametro, non commetterà più lo stesso errore.

## CAPITOLO 2

### 2. IMPLEMENTAZIONE PRATICA DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA GESTIONE FINANZIARIA AZIENDALE

#### 2.1 Trasformazione finanziaria aziendale: sfruttare l'intelligenza artificiale per il successo

Nel contesto della gestione finanziaria aziendale, l'intelligenza artificiale offre numerose opportunità di successo. Le tecnologie AI più diffuse comprendono il Machine Learning (ML), il Deep Learning, le Reti Neurali e l'Elaborazione del Linguaggio Naturale (NLP). Queste tecnologie consentono alle aziende di analizzare dati, gestire rischi, personalizzare servizi e migliorare l'interazione con i clienti.

Il machine Learning, si concentra sulla creazione di sistemi in grado di apprendere dai dati, identificare pattern e prendere decisioni autonomamente. Nel settore finanziario, il ML è utilizzato per analisi predittive, gestione del rischio e personalizzazione dei servizi. Le reti neurali artificiali, parte del deep learning, sono efficaci nell'elaborare grandi quantità di dati non strutturati, come testi, immagini e dati di mercato.

L'elaborazione del linguaggio naturale (NLP) permette alle macchine di comprendere e interpretare il linguaggio umano, utilizzato nel settore finanziario per analizzare documenti legali e finanziari, migliorare l'interazione con i clienti tramite chatbot e assistenti virtuali.

L'AI aiuta anche a valutare e quantificare i rischi associati a specifici investimenti o strategie di mercato, consentendo una gestione del rischio più sofisticata.

Inoltre, l'IA rivoluziona il processo di elaborazione dei pagamenti, automatizzando le transazioni, riducendo gli errori e migliorando l'efficienza complessiva. L'uso di assistenti virtuali basati sull'AI per facilitare i pagamenti tramite comandi vocali sta diventando sempre più comune, offrendo un'esperienza utente intuitiva.

Infine, l'AI analizza i dati di acquisto per offrire raccomandazioni personalizzate ai clienti, migliorando l'esperienza di shopping e aumentando le vendite complessive. Queste sono solo alcune delle molteplici applicazioni dell'intelligenza artificiale nella gestione finanziaria aziendale, dimostrando il suo valore e il suo potenziale nel trasformare il settore.

L'utilizzo dell'intelligenza artificiale per la previsione è ampiamente diffuso grazie a una varietà di metodologie e tecniche, poiché i tradizionali metodi analitici, statistici ed econometrici risultano inefficaci per determinati tipi di problemi. Le principali

tecnologie impiegate per emulare le capacità cognitive umane includono le reti neurali artificiali, i sistemi di inferenza basati sulla logica fuzzy e combinazioni ibride di diverse metodologie.

La comprensione del linguaggio naturale e il riconoscimento vocale rappresentano sicuramente concetti familiari a livello globale, come per esempio l'utilizzo di assistenti virtuali come Siri e Google Home.

Per quanto riguarda la classificazione e il riconoscimento delle immagini, gli strumenti matematici e statistici spesso non sono sufficienti. In tal caso, le reti neurali artificiali emergono come la soluzione più idonea per garantire una classificazione e un riconoscimento accurati, simili a quelli del cervello umano.

Affermare che le macchine stanno pensando come gli esseri umani è impreciso. Le capacità di apprendimento e l'accuratezza delle macchine dipendono principalmente dalla mole di dati raccolti. Più dati sono disponibili per l'analisi, maggiore è l'accuratezza delle previsioni. Inoltre, l'affidabilità degli algoritmi dipende dalla completezza e dalla rappresentatività dei dati utilizzati per addestrare la macchina. Di conseguenza, per mantenere dati rilevanti e significativi, le decisioni umane sono ancora essenziali (Deloitte, 2017).

## **2.2 Rivoluzione nell'analisi finanziaria: il ruolo chiave delle tecniche di machine learning**

Nell'analisi finanziaria aziendale, le tecniche di machine learning (ML) hanno rivoluzionato i processi di previsione e decision-making, consentendo una maggiore precisione e rivelando informazioni nascoste all'interno dei dati finanziari. Mentre i metodi tradizionali spesso si basano su dati storici e modelli predefiniti, limitati nel cogliere relazioni complesse e non lineari, gli algoritmi ML come le reti neurali e gli alberi decisionali possono analizzare ampi set di dati finanziari per predire metriche cruciali come entrate, spese e redditività con maggiore accuratezza.

Per esempio, l'uso di modelli ML può prevedere prezzi futuri delle azioni o valutare l'affidabilità creditizia dei mutuatari, integrando dati finanziari storici, informazioni di mercato e indicatori economici. Attraverso tecniche come l'analisi di regressione e la previsione delle serie temporali, gli algoritmi ML individuano trend, variazioni stagionali e anomalie nei dati, supportando analisti finanziari nella presa di decisioni informate e nella gestione dei rischi in modo competente.

Per quanto riguarda la gestione del rischio, il machine learning gioca un ruolo fondamentale nell'identificare, valutare e mitigare vari tipi di rischio come il rischio di credito, di mercato e operativo. Rispetto ai metodi convenzionali, spesso basati su modelli statici e processi manuali, gli algoritmi ML offrono modelli dinamici e adattabili capaci di analizzare grandi volumi di dati in tempo reale, individuando schemi di attività fraudolente e anticipando potenziali rischi.

Per esempio, attraverso l'analisi dei dati transazionali, i modelli ML possono rilevare pattern sospetti indicativi di frodi o riciclaggio di denaro, utilizzando tecniche come il rilevamento delle anomalie per evidenziare comportamenti insoliti e avvisare i gestori del rischio per ulteriori indagini. Inoltre, questi modelli possono valutare l'impatto di fattori macroeconomici, eventi geopolitici e trend settoriali sulla stabilità finanziaria di un'azienda, permettendo alle organizzazioni di mitigare proattivamente i rischi e ottimizzare i loro rendimenti considerando il livello di rischio.

In ambito di conformità normativa, il machine learning automatizza i processi di conformità, individua reati finanziari e garantisce il rispetto degli standard normativi. A differenza delle metodologie tradizionali, basate su revisioni manuali e regole statiche, gli algoritmi ML forniscono un'analisi avanzata in grado di analizzare vasti volumi di dati transazionali, identificare attività sospette e adattarsi ai requisiti normativi in evoluzione. Mediante l'elaborazione del linguaggio naturale e l'analisi della rete, questi algoritmi individuano relazioni nascoste tra entità, identificano comportamenti insoliti e segnalano transazioni sospette per una maggiore vigilanza. Nella tabella seguente (Tabella 1) viene chiaramente evidenziato come il machine learning viene applicato nella finanza aziendale.

In conclusione, l'integrazione del machine learning nella gestione finanziaria aziendale offre vantaggi significativi in termini di previsione accurata, gestione del rischio e conformità normativa, consentendo alle organizzazioni di operare in modo più efficiente, sicuro e conforme alle normative vigenti.

## MACHINE LEARNING IN CORPORATE FINANCE

Sl No.	Application	Description	Examples of Use	Tools and Frameworks
1	Predictive Analytics	Utilizing historical data to construct models that anticipate future financial trends and outcomes, like stock prices or market shifts.	Forecasting stock prices, trend analysis	TensorFlow, Scikit-learn, Keras
2	Risk Assessment	Employing machine learning methods to evaluate and manage various financial risks, such as credit or market volatility.	Credit risk evaluation, market analysis	PyCaret, XGBoost, LightGBM
3	Fraud Detection	Utilizing machine learning algorithms to identify and prevent fraudulent activities within financial transactions.	Detecting anomalies, monitoring transactions	PySpark, Apache Flink, Amazon Fraud Detector
4	Algorithmic Trading	Implementing automated trading strategies driven by machine learning to optimize investment decisions and portfolio performance.	High-frequency trading, arbitrage	QuantLib, QuantConnect, MetaTrader
5	Customer Segmentation	Segmenting customers based on their financial behavior and preferences to personalize products and services.	Cluster analysis, customer profiling	Pandas, SciPy, scikit-learn
6	Credit Scoring	Using machine learning techniques to assess the creditworthiness of individuals or businesses based on various data points.	Predicting defaults, scoring credit risk	CatBoost, LightGBM, H2O.ai
7	Portfolio Optimization	Leveraging machine learning for optimal asset allocation, rebalancing portfolios, and maximizing returns while minimizing risk.	Asset allocation strategies, risk management	PortfolioAnalytics, Qlib, Optunity
8	Sentiment Analysis	Analyzing market sentiment from textual data sources such as news articles and social media to gauge investor sentiment.	Text mining, sentiment classification	NLTK, TextBlob, VADER
9	Regulatory Compliance	Ensuring adherence to financial regulations through machine learning-powered monitoring, reporting, and risk assessment systems.	AML compliance, KYC verification	TensorFlow Extended (TFX), IBM Watson
10	Automated Underwriting	Streamlining the loan approval process by using machine learning to evaluate borrower risk and automate decision-making.	Credit scoring, loan approval	FastAPI, Flask, Dash
11	Natural Language Processing (NLP)	Extracting insights from unstructured financial text data like earnings reports and analyst notes using machine learning.	Topic modeling, sentiment analysis	BERT, GPT, SpaCy
12	Financial Forecasting	Generating predictions for financial metrics such as revenue, expenses, and cash flow using machine learning algorithms.	Revenue forecasting, cash flow prediction	Prophet, ARIMA, LSTM

Tabella 1: Machine Learning in Corporate Finance

Fonte: Rane, et al. (2024), "Artificial Intelligence-Driven Corporate Finance: Enhancing Efficiency and Decision-Making Through Machine Learning, Natural Language Processing, and Robotic Process Automation in Corporate Governance and Sustainability."

### **2.3 Elaborazione del linguaggio naturale (NLP) nella finanza aziendale**

Nel campo della finanza, l'implementazione di algoritmi di elaborazione del linguaggio naturale (PNL) sta rivoluzionando il modo in cui le aziende affrontano l'analisi dei dati, prendono decisioni e interagiscono con le parti interessate. Un'area principale in cui la PNL ha un impatto significativo è nell'analisi finanziaria delle aziende. Tradizionalmente, l'analisi finanziaria richiedeva l'esame di una vasta gamma di dati testuali, come rapporti sugli utili e articoli di notizie, per valutare le performance finanziarie di un'azienda. Gli algoritmi di PNL semplificano notevolmente questo processo, automatizzando l'estrazione di informazioni rilevanti dai testi non strutturati, fornendo così agli analisti informazioni di valore. Inoltre, la PNL svolge un ruolo cruciale nella gestione del rischio all'interno del contesto finanziario aziendale. L'identificazione, valutazione e mitigazione dei rischi per la salute finanziaria di un'azienda sono elementi essenziali della gestione del rischio. Gli algoritmi di PNL analizzano dati testuali provenienti da svariate fonti, inclusi documenti normativi e social media, per individuare potenziali rischi come la volatilità del mercato o i cambiamenti normativi. Interpretando tali dati, la PNL supporta i professionisti finanziari nell'anticipare e affrontare i rischi in modo più efficiente, rafforzando così il quadro complessivo di gestione del rischio aziendale.

In aggiunta, le tecnologie di PNL vengono sempre più impiegate nel campo della conformità normativa all'interno delle aziende finanziarie. La conformità ai regolamenti finanziari rappresenta un elemento fondamentale per il governo societario, garantendo operazioni etiche e rispettose delle normative vigenti. Gli algoritmi di PNL assistono le aziende nell'analisi di testi normativi complessi, come i documenti SEC, per assicurare la conformità alle leggi e ai regolamenti. Inoltre, la PNL trova applicazioni nelle relazioni con gli investitori all'interno del settore finanziario aziendale, poiché gestire la comunicazione con azionisti e analisti costituisce un aspetto cruciale delle relazioni con gli investitori.

Nella tabella seguente (Tabella 2), alcuni esempi di applicazione dell'NLP nella finanza aziendale.

## NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP) IN CORPORATE FINANCE

Sr. No.	NLP	Description	Applications	Tools and Frameworks
1	Sentiment Analysis	Analysis of text to discern expressed sentiment, aiding in investment decisions or gauging market sentiment.	Investment decisions, market sentiment	NLTK, TextBlob, VADER, IBM Watson
2	Text Classification	Categorization of financial documents like annual reports or news articles based on content.	Document categorization, risk analysis	scikit-learn, TensorFlow, Keras
3	Entity Recognition	Identification of entities in text such as company names, currencies, or key financial figures.	Entity extraction, information retrieval	spaCy, Stanford NER, OpenNLP
4	Financial Doc Summarization	Automatic summarization of lengthy financial reports for quicker analysis and decision-making.	Report summarization, key insights	Gensim, Sumy, BERT, Transformer models
5	Fraud Detection	Detection of fraudulent activities in financial transactions or communications using NLP.	Fraud prevention, anomaly detection	FraudNet, Fraud Detection Toolkit
6	Risk Assessment	Analysis of text to assess various risks linked with investments, markets, or financial instruments.	Risk management, portfolio optimization	Custom algorithms, ML models
7	Regulatory Compliance	Ensuring adherence to financial regulations through analysis of text data for rules and standards compliance.	Compliance checks, regulatory reporting	Rasa, IBM Regulatory Compliance Analyzer
8	Market News Analysis	Extraction of insights from news articles or social media to understand market trends and sentiment.	Market research, competitive analysis	Word2Vec, GloVe, Doc2Vec
9	Financial Chatbots	Provision of automated assistance for financial queries, portfolio management, or investment advice.	Customer service, investment advisory	Dialogflow, Rasa, Microsoft Bot Framework

*Tabella 2: Natural Language Processing (NLP) in Corporate Finance*

*Fonte: Rane, et al. (2024), "Artificial Intelligence-Driven Corporate Finance: Enhancing Efficiency and Decision-Making Through Machine Learning, Natural Language Processing, and Robotic Process Automation in Corporate Governance and Sustainability."*