



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea triennale in Economia Aziendale

**L'INFLUENZA DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE SUL
MANAGEMENT ACCOUNTING: BENEFICI, CRITICITÀ E
PROSPETTIVE FUTURE**

**THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON MANAGEMENT
ACCOUNTING: BENEFITS, CRITICAL ISSUES AND FUTURE PROSPECTS**

Relatore:
Prof. Marco Montemari

Rapporto Finale di:
Lello Daniel Scaramazza

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

INTRODUZIONE	3
1. L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL CONTESTO DELLE AZIENDE	5
1.1 Intelligenza Artificiale: Origine, Definizione e Principali Caratteristiche	5
1.2 Tipi di Intelligenza Artificiale	8
1.2.1 Intelligenza Artificiale Debole, Intelligenza Artificiale Forte e Super Intelligenza Artificiale	8
1.2.2 Machine Learning e Deep Learning	10
1.3 Usi Generali dell'Intelligenza Artificiale	12
1.4 Applicazione dell'Intelligenza Artificiale nelle Aziende	15
2. L'INFLUENZA DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL MANAGEMENT ACCOUNTING	18
2.1 Definizione ed Evoluzione del Management Accounting	18
2.2 L'Influenza dell'Intelligenza Artificiale sui Pilastri del Management Accounting.....	20
2.2.1 La Programmazione degli Obiettivi di Breve Termine	21
2.2.2 Il Controllo dei Risultati	24
2.2.3 Il Supporto al Processo Decisionale	27
2.3 Benefici, Rischi e Prospettive Future dell'Intelligenza Artificiale nel Contesto del Management Accounting.....	29
CONCLUSIONI	31
BIBLIOGRAFIA	33

SITOGRAFIA34

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni, l'intelligenza artificiale (IA) ha guadagnato un ruolo sempre più rilevante nel contesto aziendale, trasformandosi da un'innovazione tecnologica a un motore essenziale per l'efficienza e la competitività delle imprese.

L'obiettivo del presente lavoro è quello di esplorare i benefici, le criticità e le prospettive future dell'applicazione dell'IA nell'ambito del Management Accounting (MA).

Nel primo capitolo, partendo dalle origini del concetto e dalla sua definizione, la tesi esplora le caratteristiche fondamentali dell'IA, distinguendo le diverse tipologie, tra cui l'intelligenza artificiale debole, forte e la super intelligenza.

Vengono analizzate inoltre le tecnologie chiave, come il Machine Learning (ML) e il Deep Learning (DL), che permettono di automatizzare processi complessi e analizzare dati su larga scala. Queste tecnologie trovano applicazioni strategiche in numerosi settori aziendali, apportando benefici significativi in termini di efficienza, precisione e competitività.

Nella seconda parte, l'analisi si concentra sull'influenza dell'IA nel MA, disciplina fondamentale per la gestione interna e il supporto decisionale aziendale.

Nello specifico, viene evidenziato l'impatto dell'IA sui pilastri chiave del MA, tra cui: la programmazione degli obiettivi di breve termine, il controllo dei risultati e il supporto al processo decisionale.

Si considerano inoltre i potenziali benefici e i rischi associati all'uso dell'IA in questo ambito, dando uno sguardo al futuro per il ruolo del management accountant. Attraverso questa analisi, l'obiettivo è di fornire una comprensione articolata del potenziale e dei limiti dell'IA nelle aziende, con particolare focus nell'ambito del MA, evidenziando il valore che l'IA rappresenta per il panorama aziendale moderno.

1. L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL CONTESTO DELLE AZIENDE

1.1 Intelligenza Artificiale: Origine, Definizione e Principali Caratteristiche

L'intelligenza artificiale (IA) non ha una definizione universalmente accettata, ma può comunque essere descritta come una disciplina recente che “studia i fondamenti teorici, le metodologie e le tecniche che consentono di progettare sistemi hardware e sistemi software atti a fornire prestazioni che, a un osservatore comune, sembrerebbero essere di pertinenza esclusiva dell'intelligenza umana” (Amigoni et al., 2008). Nel corso degli anni, il concetto di intelligenza artificiale è stato definito e interpretato in modi diversi e talvolta contrastanti e ciò riflette la sua natura complessa e interdisciplinare.

John McCarthy, uno dei fondatori dell'IA e colui che ne coniò il termine durante la conferenza di Dartmouth nel 1956, ha definito la disciplina come “la scienza e l'ingegneria di creare macchine intelligenti, specialmente programmi per computer intelligenti” (McCarthy, 2007, p.2). La sua visione si concentra sulla costruzione di sistemi capaci di svolgere compiti che richiederebbero intelligenza se eseguiti dagli esseri umani, con un'enfasi sull'aspetto ingegneristico e programmabile delle macchine. Dall'altra parte, Alan Turing, già nel 1950, non offrì una definizione formale di intelligenza artificiale, ma introdusse il concetto di *Test di Turing* per valutare l'intelligenza di una macchina.

Basandoci sul pensiero di Turing, una macchina si può considerare intelligente quando un essere umano non riesce a differenziare le sue risposte da quelle di un'altra persona durante una conversazione (Turing, 1950). Questo approccio si concentra meno sul funzionamento interno della macchina e più sul comportamento osservabile. Il contrasto tra McCarthy e Turing è evidente: mentre McCarthy si focalizza sulla capacità di costruzione di sistemi intelligenti, Turing si interessa alla capacità delle macchine di emulare l'intelligenza in modo convincente, senza dare importanza al come essa venga ottenuta. Questo dibattito è importante perché mette in evidenza le diverse sfide nella valutazione e nella costruzione di sistemi intelligenti: l'intelligenza deve essere interna e funzionale (come suggerisce McCarthy), oppure può essere definita unicamente attraverso i risultati visibili (come proposto da Turing)? Grazie al contributo degli autori summenzionati, il tema dell'intelligenza artificiale attirò notevole interesse nella comunità scientifica, favorendo lo sviluppo di diversi approcci e contribuendo al successo di IA moderne, come quelle basate sul machine learning o sulle reti neurali. La figura 1.1 mostra alcune definizioni di IA distinte tra loro, dalle quali si comprende che l'intelligenza artificiale dovrebbe essere in grado di eseguire determinate funzioni:

- pensare umanamente;
- agire umanamente;
- pensare razionalmente;
- agire razionalmente.

Figura 1.1 - Definizioni di IA con 4 approcci differenti.

<p>Thinking Humanly</p> <p>“The exciting new effort to make computers think . . . <i>machines with minds</i>, in the full and literal sense.” (Haugeland, 1985)</p> <p>“[The automation of] activities that we associate with human thinking, activities such as decision-making, problem solving, learning . . .” (Bellman, 1978)</p>	<p>Thinking Rationally</p> <p>“The study of mental faculties through the use of computational models.” (Charniak and McDermott, 1985)</p> <p>“The study of the computations that make it possible to perceive, reason, and act.” (Winston, 1992)</p>
<p>Acting Humanly</p> <p>“The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people.” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better.” (Rich and Knight, 1991)</p>	<p>Acting Rationally</p> <p>“Computational Intelligence is the study of the design of intelligent agents.” (Poole <i>et al.</i>, 1998)</p> <p>“AI . . . is concerned with intelligent behavior in artifacts.” (Nilsson, 1998)</p>
<p>Figure 1.1 Some definitions of artificial intelligence, organized into four categories.</p>	

Fonte - Russell, S., & Norvig, P. (2009), *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, terza edizione, Prentice Hall Press, One Lake Street Upper Saddle River, NJ, United States, p. 2.

Oltre a queste capacità fondamentali, l'IA presenta altre caratteristiche che la rendono straordinariamente versatile e potente. Una prima caratteristica è l'apprendimento automatico, tramite i sistemi di machine learning e deep learning, che permette alle macchine di migliorare le loro prestazioni grazie all'esperienza e alla correzione degli errori (Russell e Norvig, 2009). Questa caratteristica è potenziata dalla capacità di elaborare enormi quantità di dati e di estrarre informazioni rilevanti grazie all'impiego di algoritmi e di reti neurali artificiali, che simulano il modo in cui opera il cervello umano (LeCun et al., 2015).

Altre caratteristiche essenziali sono: la percezione, la cognizione e la capacità di adattarsi al mondo che le circonda attraverso sensori, telecamere o microfoni (Russell e Norvig, 2009). In conclusione, la combinazione di capacità di pensiero

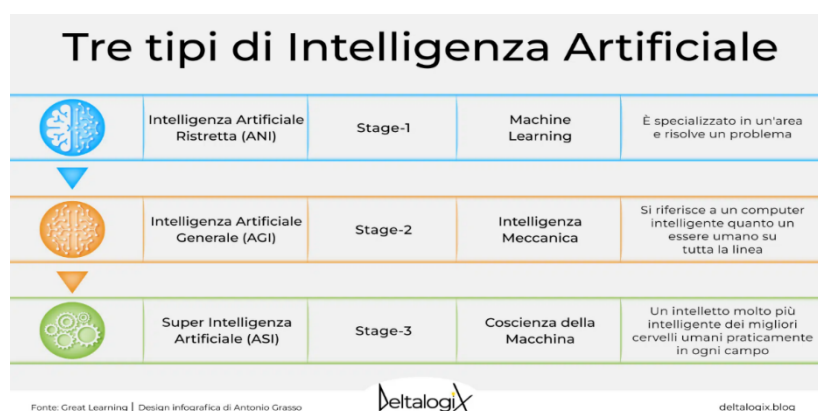
umano, razionalità e apprendimento rende l'IA una risorsa eccezionale che ha il potenziale di rivoluzionare il nostro modo di vivere e lavorare.

1.2 Tipi di Intelligenza Artificiale

1.2.1 Intelligenza Artificiale Debole, Intelligenza Artificiale Forte e Super Intelligenza Artificiale

L'IA, come mostrato nella figura 1.2, può essere suddivisa in tre categorie principali: IA debole, IA forte e super IA. La differenza riguarda il loro livello di evoluzione e di capacità cognitiva.

Figura 1.2 - *Categorie principali di IA.*



Fonte – Granata, P. (2023), *Intelligenza Artificiale: un'occhiata alle sue tre tipologie e alle loro possibili implicazioni future*, Deltalogix, 8 marzo, disponibile al seguente link: <https://deltalogix.blog/2023/03/08/intelligenza-artificiale-unocchiata-alle-sue-tre-tipologie-e-alle-loro-possibili-implicazioni-future/>

L'IA debole è rappresentata dall'Artificial Narrow Intelligence (ANI) ed è progettata per svolgere funzioni limitate e specifiche, come il riconoscimento delle immagini o la traduzione automatica, ma senza una comprensione profonda dei dati

elaborati. È la forma di intelligenza artificiale meno avanzata e anche la più diffusa: persino le IA più sofisticate attualmente in uso sono solo IA deboli. Il loro obiettivo non è replicare l'intelligenza umana, ma emulare il comportamento umano.

Alcuni esempi di ANI sono: l'uso di assistenti virtuali o Chatbot per gestire il supporto clienti; l'analisi del comportamento dei consumatori per quanto riguarda il settore marketing o il settore vendite tramite l'analisi predittiva.

Al contrario, l'IA forte è definita dall'Artificial General Intelligence (AGI) ed essendo ancora teorica è considerata l'IA del futuro. Avrebbe la capacità di ragionare e operare in modo simile agli esseri umani, riuscendo a gestire sia compiti percettivi come la visione e la comprensione del linguaggio, sia attività cognitive complesse come l'analisi, l'interpretazione del contesto e il pensiero astratto.

A differenza dell'ANI, che è progettata per svolgere mansioni specifiche, l'AGI sarebbe versatile e in grado di adattarsi a un'ampia gamma di situazioni e problemi in modo autonomo (Granata, 2023).

Infine, abbiamo la Artificial Superintelligence (ASI), o Super IA, che rappresenta un'ipotetica IA che supera le capacità cognitive umane in tutte le aree, tra cui la creatività, l'intelligenza emotiva e la capacità decisionale. Questa forma di IA, se realizzata, potrebbe comportare rischi esistenziali per l'umanità, in quanto supererebbe ogni forma di controllo umano (Bostrom, 2014). Infatti, Bostrom analizza un possibile "AI takeover scenario" e sostiene che, una volta raggiunto un livello di intelligenza pari o superiore a quello umano, un sistema di IA potrebbe

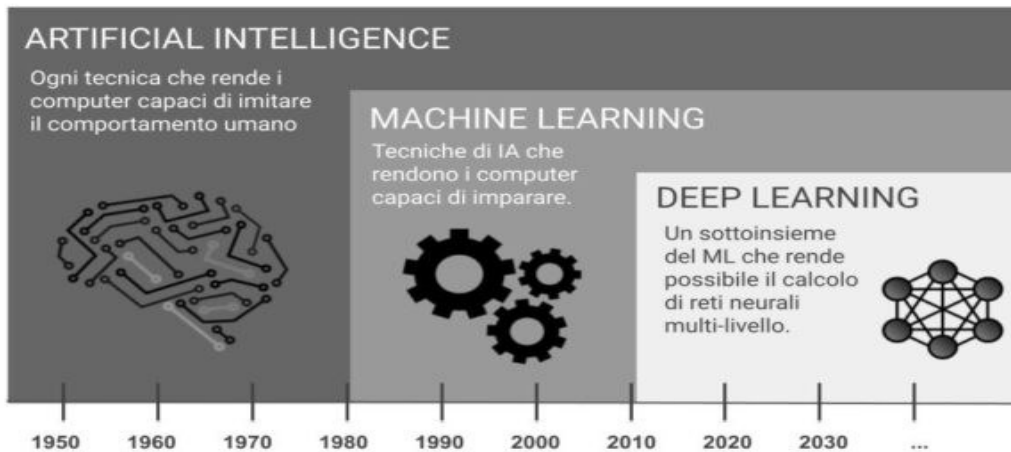
rapidamente prendere il controllo della sua stessa evoluzione, migliorando continuamente le proprie capacità senza il bisogno di intervento umano.

Questo scenario potrebbe portare a un'accelerazione esponenziale del progresso tecnologico, in cui l'IA supererebbe in modo schiacciante l'intelligenza umana e, di conseguenza, acquisirebbe il potere di gestire risorse, prendere decisioni cruciali e influenzare profondamente la società. Anche Russell, uno dei maggiori esperti nel campo dell'IA, esplora le implicazioni della creazione di macchine dotate di super intelligenza e discute il rischio che queste possano comportare per l'umanità se non gestite correttamente, soffermandosi sul problema del controllo: evitare che l'IA sviluppi comportamenti dannosi o imprevedibili (Russell, 2019). Questo processo di evoluzione continua a plasmare il futuro dell'IA, con potenziali applicazioni ancora inesplorate che potrebbero ridefinire il rapporto tra tecnologia e società.

1.2.2 Machine Learning e Deep Learning

Una ulteriore classificazione che possiamo fare si basa sui modelli di apprendimento dell'intelligenza artificiale. La figura 1.3 mostra le due sotto-discipline fondamentali che si concentrano sull'abilità delle macchine di apprendere dai dati: il machine learning (ML) e il deep learning (DL). La loro differenza si basa sulla complessità degli algoritmi utilizzati, sulla quantità di dati che necessitano e sulla capacità con cui questi sistemi imparano dai dati forniti.

Figura 1.3 - Relazione tra IA, Machine Learning e Deep Learning.



Fonte – Rosa, N. (2021), *Intelligenza Artificiale: terminologia e problemi trattati*, Geodatalab, 16 aprile, disponibile al seguente link: <https://www.geodatalab.it/intelligenza-artificiale/intelligenza-artificiale-terminologia-e-problemi-trattati/>

Il ML è un ramo dell'intelligenza artificiale che consente ai sistemi software di acquisire conoscenze da dataset anche di piccole dimensioni e migliorare le proprie prestazioni in modo autonomo, basandosi sull'esperienza, attraverso l'uso di algoritmi che possono fornire risposte, prendere decisioni o fare previsioni.

Gli algoritmi, che possono migliorare sempre di più acquisendo nuovi dati, non sono in grado di adattarsi in modo autonomo per trattare i dati in modo diverso da come sono stati programmati, e per questo motivo, nel ML è cruciale anche l'intervento umano: per la preparazione dei dati, ad esempio per la pulizia dei dati, correggendo eventuali errori; per l'orientamento e la supervisione nel processo di apprendimento del modello e per ottimizzarne le prestazioni (Cheron, 2019).

Il DL, una sottocategoria del machine learning, utilizza reti neurali artificiali profonde per elaborare grandi quantità di dati non strutturati come immagini, video e testi. Le reti neurali necessitano di molta potenza di elaborazione per essere addestrate, ma permettono ai computer di affrontare problemi più avanzati, come ad esempio il riconoscimento visivo, l'elaborazione del linguaggio umano e la creazione di contenuti. A differenza degli algoritmi di ML, quelli del DL si adattano e apprendono autonomamente scoprendo modelli e relazioni complesse nei dati senza la necessità di un intervento umano per definirne le caratteristiche principali (LeCun et al., 2015).

1.3 Usi Generali dell'Intelligenza Artificiale

Grazie alle sue capacità di apprendimento automatico e di elaborazione avanzata dei dati, l'IA viene utilizzata per ottimizzare numerosi processi aziendali, dall'automazione delle attività ripetitive, come la gestione amministrativa e contabile, alla pianificazione strategica basata su analisi predittive.

Secondo l'Osservatorio Artificial Intelligence della School of Management del Politecnico di Milano, al momento si identificano otto categorie di soluzioni basate sull'IA:

- **Autonomous Vehicle:** indica qualsiasi veicolo a guida autonoma utilizzato per il trasporto su strada, acqua o in aria, come le self-driving car o i mezzi impiegati

per la consegna a domicilio dei pacchi. Ad esempio, San Francisco, California, è la prima città al mondo ad utilizzare un servizio pubblico 24h di robotaxi a guida autonoma;

- **Autonomous Robot:** rappresenta l'impiego di robot capaci di muoversi, manipolare oggetti ed eseguire azioni in modo autonomo, utilizzando le informazioni raccolte dall'ambiente per adattarsi a situazioni impreviste o non programmate. Un esempio di azienda che sviluppa controlli basati su sensori che preparano i robot a operare in diversi ambienti e terreni, con l'obiettivo di realizzare robot dinamici, intelligenti e in grado di adattarsi è la Boston Dynamics;
- **Intelligent Object:** varietà di oggetti capaci di eseguire azioni e prendere decisioni senza richiedere l'intervento umano, interagendo con l'ambiente circostante tramite sensori (termometri, videocamere...);
- **Virtual Assistant e Chatbot:** sistemi che possono dialogare con noi e rispondere a una varietà di domande, anche molto dettagliate. Nei modelli più avanzati, riesce persino a interpretare il tono e il contesto della conversazione, utilizzando queste informazioni per migliorare l'interazione. Si utilizza sia all'interno di processi aziendali sia nei sistemi di relazione con il cliente finale;
- **Recommendation:** soluzioni orientate a indirizzare le preferenze, gli interessi, le decisioni dell'utente, basandosi su informazioni da esso fornite, in maniera indiretta o diretta. I principali usi li abbiamo nell'eCommerce o nei servizi di

video e musica (ad esempio Amazon, Netflix, YouTube, Spotify) tramite l'uso di algoritmi;

- Image Processing: sistemi in grado di analizzare immagini o video per identificare e riconoscere persone, animali e cose presenti nell'immagine per estrarne le informazioni;
- Language Processing: indica l'abilità di processare il linguaggio per comprendere il contenuto, tradurre testi e generare documenti in modo autonomo, partendo dagli input forniti;
- Intelligent Data Processing: consente a un programma di estrarre informazioni da vari tipi di dati, semplificando il lavoro umano.

Da queste otto classi possiamo comprendere gli usi generali dell'IA: dall'uso di veicoli e robot autonomi alla gestione avanzata di dati e linguaggio queste tecnologie non aumentano solo l'efficienza dei processi aziendali, ma potenziano anche le interazioni con i clienti e ne personalizzano le esperienze offerte. L'adozione di queste soluzioni consente alle imprese di affrontare le sfide moderne con maggiore flessibilità e accuratezza, ottenendo così un vantaggio competitivo significativo.

1.4 Applicazione dell'Intelligenza Artificiale nelle Aziende

L'IA ha trovato un vasto impiego all'interno delle aziende, rivoluzionando diversi settori e apportando significativi miglioramenti in termini di efficienza, produttività e innovazione. Uno dei principali ambiti di applicazione è la customization (personalizzazione). L'IA, attraverso il machine learning, analizza le preferenze dei clienti e prevede in tempo reale cosa potrebbero voler acquistare. Sfruttando dati demografici e cronologie di acquisti online e in negozio, consente alle aziende di offrire esperienze di acquisto sempre più personalizzate, migliorando l'interazione con i brand sia online che nei negozi fisici e incrementando la fidelizzazione (Harvard Business Review, 2024). Fornire prodotti ed esperienze personalizzate può portare vantaggi sia per le aziende che per i consumatori, come dimostrato da esempi di successo di brand noti come: Amazon, Nike, Coca-Cola, Netflix.

Un secondo ambito di applicazione è l'automazione dei processi, ciò permette alle aziende di automatizzare attività ripetitive e a basso valore aggiunto, come la gestione dei documenti o la risposta a richieste comuni, riducendo tempi e costi. Strumenti come la Robotic Process Automation (RPA) integrano algoritmi di IA per svolgere operazioni in modo più rapido e preciso rispetto agli esseri umani.

In questo modo, i dipendenti possono dedicarsi a compiti più strategici e creativi, aumentando il valore del loro lavoro. I benefici, che vanno da un aumento della produttività a una maggiore qualità e affidabilità, fino alla possibilità di eseguire

alcune attività a livelli superiori a quelli umani, sono tipicamente tra tre e dieci volte superiori ai costi (Chui et al., 2015).

L'assistenza clienti (customer service) è un altro settore fortemente influenzato dall'IA che prevede l'uso di chatbot e assistenti virtuali: le aziende possono gestire grandi volumi di interazioni con i clienti in tempo reale, offrendo risposte rapide e accurate. Questi sistemi sono in grado di apprendere dalle interazioni precedenti, migliorando continuamente la qualità del servizio. L'uso di chatbot basati sull'intelligenza artificiale non solo migliora l'efficienza, ma offre anche un servizio 24/7, riducendo i costi operativi. D'altra parte, l'automazione e l'IA stanno trasformando il settore del customer service, portando a una diminuzione della necessità di personale umano e influenzando negativamente l'occupazione e i salari nel settore (Huang e Rust, 2018).

Infine, l'analisi dei dati è uno degli ambiti in cui l'IA ha il maggiore impatto.

La possibilità data alle aziende di analizzare enormi volumi di dati in tempo reale permette di identificare pattern, trend e opportunità nascoste. È utile nell'analisi dei dati di mercato, consentendo alle aziende di comprendere il comportamento dei consumatori, identificare preferenze e ottimizzare la gestione delle scorte; viene utilizzata nella sicurezza informatica per monitorare attività sospette e prevenire minacce; offre nuove opportunità nel marketing e nella decisione aziendale.

Però, è cruciale affrontare le sfide legate a etica, qualità dei dati e privacy per garantire un utilizzo responsabile di queste tecnologie (Epicode, 2023).

In conclusione, le applicazioni dell'IA consentono alle aziende di ottenere un vantaggio competitivo significativo, rendendo i processi più efficienti, migliorando la personalizzazione e trasformando l'interazione con i clienti.

2. L'INFLUENZA DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL MANAGEMENT ACCOUNTING

2.1 Definizione ed Evoluzione del Management Accounting

Il management accounting (MA) non ha una definizione univoca, si può però intendere come l'insieme degli strumenti e delle tecniche utilizzati per raccogliere, analizzare e presentare informazioni che supportano principalmente i manager nella programmazione degli obiettivi, nel controllo dei risultati e nel processo decisionale manageriale affinché le azioni dei manager siano orientate all'efficacia e all'efficienza (Coombs et al., 2005). Queste informazioni, che possono essere riferite al passato o orientate al futuro, e dettagliate o aggregate a seconda del contesto e delle esigenze dei manager, hanno come scopo principale quello di aiutare nel processo decisionale, garantire che l'organizzazione raggiunga i suoi obiettivi e migliorare le prestazioni future (Coombs et al., 2005).

Il termine "management" in questo contesto è definito in modo ampio, includendo non solo i dirigenti di alto livello, ma anche i manager intermedi le cui azioni possono influenzare le prestazioni complessive dell'organizzazione.

Pertanto, il management accounting ha un impatto molto esteso, poiché le azioni di ogni individuo all'interno dell'organizzazione possono influenzarne la sua salute finanziaria e l'efficienza operativa (Coombs et al., 2005).

A differenza della contabilità generale che si concentra sulla rendicontazione esterna, la contabilità gestionale è principalmente rivolta alle esigenze interne dell'organizzazione e dei suoi manager, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza e l'efficacia dell'azienda attraverso la gestione ottimale delle risorse (Hansen e Mowen, 2006).

Il MA è un sistema in continua evoluzione, tanto che la International Federation of Accountants (IFAC, 1998) ha identificato quattro fasi nell'evoluzione della contabilità gestionale:

- prima del 1950: concentrata sulla determinazione dei costi e sul controllo finanziario, attraverso l'uso di budget e tecniche di contabilità dei costi;
- tra il 1950 e il 1965: l'attenzione si sposta sulla produzione di informazioni per la pianificazione e il controllo manageriale, integrando tecnologie come l'analisi decisionale e la contabilità per centri di responsabilità;
- tra il 1965 e il 1985: si focalizza sulla riduzione degli sprechi nelle risorse aziendali, tramite l'implementazione di tecnologie di analisi dei processi e gestione dei costi;
- tra il 1985 e il 1995: l'attenzione passa alla creazione di valore, utilizzando in modo efficace le risorse ed esaminando i fattori che influenzano il valore per i clienti, gli azionisti e l'innovazione organizzativa.

Ogni fase rappresenta un'evoluzione della precedente, adattando il vecchio al nuovo per rispondere alle nuove esigenze gestionali (IFAC, 1998).

Negli ultimi anni, il campo del management accounting ha subito cambiamenti significativi, principalmente in risposta all'evoluzione tecnologica.

La tecnologia ha infatti subito una rapida evoluzione, con tecnologie come l'intelligenza artificiale (machine learning), blockchain, robotica, 5G, IoT, etc. Queste forze stanno creando ambienti molto più dinamici, che offrono opportunità senza precedenti, ma anche minacce per le organizzazioni che non si adattano ai cambiamenti (Davila, 2019).

2.2 L'Influenza dell'Intelligenza Artificiale sui Pilastri del Management Accounting

Il management accounting è una disciplina fondamentale per la gestione aziendale, definita da tre attività principali: programmazione degli obiettivi di breve termine, controllo dei risultati e supporto al processo decisionale (Hansen e Mowen, 2006).

La trasformazione digitale ha notevolmente ampliato le potenzialità di innovazione nella gestione, modificando, grazie all'uso di tecnologie informatiche ed elettroniche, i processi operativi, l'organizzazione, la raccolta dei dati e l'elaborazione delle informazioni per supportare le decisioni aziendali (Tullio, 2023). Con l'avvento dell'intelligenza artificiale (IA), questi tre pilastri del MA stanno subendo una trasformazione radicale.

L'IA non solo sta cambiando il modo in cui le aziende operano, ma sta anche portando a miglioramenti significativi in termini di efficienza, accuratezza delle analisi e capacità di prevedere gli scenari futuri.

Vediamo quindi come l'IA influisce concretamente in ciascuno di questi aspetti, trasformando la programmazione degli obiettivi di breve termine, il controllo dei risultati e il supporto al processo decisionale.

2.2.1 La Programmazione degli Obiettivi di Breve Termine

La programmazione è un processo essenziale che consiste nel definire gli obiettivi da raggiungere nel breve termine e le azioni necessarie al raggiungimento di tali obiettivi.

Uno strumento chiave di questa attività è il budget, ovvero un programma d'azione, espresso in termini qualitativi e quantitativi, usualmente monetari, e che copre un predefinito arco temporale, solitamente un anno. Rappresenta uno strumento flessibile che si pone come supporto e guida all'azione dei manager cercando di favorirne l'azione orientandola verso il perseguimento degli obiettivi di breve periodo (Chiucchi et al., 2021, pp. 258-260).

Le funzioni del budget sono (Chiucchi et al., 2021, pp. 262-263):

- guida all'azione dei manager: agisce come una linea guida che orienta le azioni dei manager affinché queste siano allineate con gli obiettivi di breve termine dell'azienda;
- responsabilizzazione: attribuisce specifici obiettivi ai manager, insieme alle risorse necessarie per raggiungerli. Questo processo di assegnazione favorisce la responsabilizzazione del personale e si rafforza attraverso l'utilizzo di sistemi di ricompensa e incentivi;
- coordinamento: il budget consente di accertare l'esistenza di incompatibilità o di incoerenze e di superarle sia in fase di definizione ed attribuzione degli obiettivi, sia nella fase di allocazione delle risorse;
- motivazione: generata tramite la partecipazione al processo di definizione di un obiettivo;
- apprendimento: favorisce il processo di apprendimento aziendale. Nello specifico, si manifesta in fase di riflessione sugli obiettivi da raggiungere e, poi, sulle eventuali cause del mancato raggiungimento degli stessi.

Un utile strumento per il budgeting, che si sta evolvendo rapidamente anche grazie all'IA, è l'analisi prescrittiva, che migliora le capacità di programmare obiettivi futuri con maggiore accuratezza: rappresenta un'evoluzione rispetto alle analisi descrittive (che spiegano ciò che è successo) e alle analisi predittive (che indicano ciò che potrebbe accadere), perché va oltre, fornendo raccomandazioni specifiche su come agire. L'analisi prescrittiva supporta le aziende nell'implementazione di

azioni strategiche basate su previsioni e raccomandazioni derivate da tecniche avanzate come graph analysis, reti neurali, motori di raccomandazione, euristica e machine learning. Essa consente ai decision maker di agire in modo mirato, anticipando eventi futuri e comprendendone le cause, per sapere cosa avverrà e perché succederà (Castigli, 2022).

Oltre al budgeting, un'altra attività utile per la programmazione è il forecasting. Nello specifico, mentre il budget guida l'azione e si basa su previsioni statiche, il rolling forecast aiuta a monitorare i progressi: rappresenta un modello di programmazione dinamica che offre un orizzonte di previsione continuo e aggiornato basandosi sulle ipotesi del management, sulle decisioni precedenti e a seconda dei dati raccolti e dei cambiamenti di mercato, in modo da avere una panoramica completa dei periodi a seguire.

Il rolling forecast funge da strumento di navigazione, permettendo di rivedere le decisioni e allineare le azioni agli obiettivi, che si spostano di continuo (Zeller e Metzger, 2013).

Negli ultimi anni, l'integrazione di strumenti digitali, come sistemi ERP (Enterprise Resource Planning) e software di BI (Business Intelligence), ha reso il budgeting e il forecasting ancora più efficienti, automatizzando molti processi di raccolta e analisi dei dati. L'uso di algoritmi predittivi e machine learning permette di identificare trend e anomalie con maggiore precisione, migliorando la capacità delle aziende di allineare le proprie risorse agli obiettivi strategici di breve termine.

Le motivazioni principali che spingono le organizzazioni ad utilizzare gli algoritmi del machine learning (ML) possono essere suddivise in tre aspetti fondamentali (Tullio, 2023). In primo luogo, il ML facilita l'introduzione di una cultura predittiva nelle aziende che si riflette in modo diretto nel processo di budgeting. In secondo luogo, il continuo addestramento degli algoritmi, alimentato dai flussi di dati aziendali e da banche dati esterne, consente una revisione costante e quotidiana degli obiettivi economico-finanziari e permette alle aziende di produrre rolling forecast aggiornati, fornendo previsioni più precise e tempestive. Infine, il terzo aspetto riguarda l'ambito della pianificazione strategica: l'analisi avanzata dei dati consente di semplificare l'individuazione degli obiettivi di medio e lungo termine, agevolando lo sviluppo del business plan.

2.2.2 Il Controllo dei Risultati

Il controllo dei risultati di un'azienda può essere definito come una sorta di “navigatore satellitare” che viene applicato ai processi decisionali che avvengono all'interno dell'impresa (Azzone, 2014).

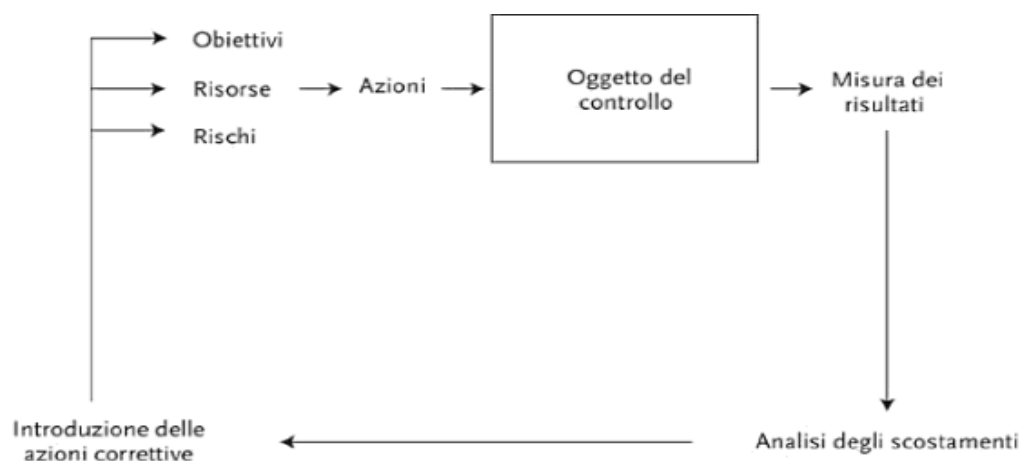
È un sistema di strumenti tecnico-contabili che supporta la direzione aziendale nel processo decisionale, con l'obiettivo di garantire l'efficienza e l'efficacia operativa dell'impresa. Tale sistema si prefigge il compito di monitorare e misurare i risultati aziendali, con particolare riferimento alle performance economico-finanziarie, al

fine di allineare le attività aziendali agli obiettivi fissati in sede di budget e di identificare tempestivamente eventuali scostamenti.

Questo processo permette alla direzione di intraprendere le azioni correttive necessarie per il raggiungimento degli obiettivi dell'impresa.

Tramite la figura 2.1 possiamo schematizzare quanto detto e comprendere il ruolo del controllo dei risultati.

Figura 2.1 – *Il controllo dei risultati.*



Fonte – Azzone, G. (2014), *Sistemi di controllo di gestione: Metodi, strumenti e applicazioni*, Rizzoli.

Gli strumenti o tecniche principali del controllo dei risultati sono (Politini, 2024):

- contabilità analitica: strumento utilizzato per monitorare costi e ricavi, analizzando la redditività di progetti o servizi. Confronta le risorse impiegate (input) con i risultati ottenuti (output), per valutare l'efficienza economica;
- reportistica e dashboarding: sono due attività chiave di comunicazione che svolge la business intelligence. Il report è un documento scarsamente interattivo

che ha la funzione di trasmettere, all'interno dell'impresa, i risultati conseguiti con il massimo livello di dettaglio, e analizzare gli eventuali delta rispetto agli obiettivi fissati in sede di programmazione. Diversamente, la dashboard è una visualizzazione interattiva di dati riassuntivi di critica importanza e di indicatori di immediata lettura che contiene maggiormente grafici e KPIs (Tolio, 2020);

- analisi dei costi: utile per identificare le diverse categorie di spesa dell'azienda e per esaminare l'efficienza dei processi aziendali, consente di individuare eventuali aree di miglioramento e proporre soluzioni per ridurre i costi;
- indicatori chiave di performance (KPIs): sono misure quantitative utilizzate per valutare l'efficacia delle singole aree aziendali in base agli obiettivi prefissati.

Questi strumenti sono potenziati dall'intelligenza artificiale, che consente alle aziende un'analisi più approfondita della correlazione tra l'operato e gli obiettivi aziendali. Grazie agli algoritmi di IA, infatti, le misure di performance diventano più accurate, oggettive e tempestive, migliorando la comprensione e portando vantaggi quali automazione, efficienza e precisione.

Gli aspetti più dirompenti dell'IA per il controllo dei risultati riguardano le tecnologie di machine learning (ML) e large language processing (LLP), le quali contribuiscono a cambiare profondamente il modo in cui si svolgono e si coordinano le analisi all'interno delle aziende (Sundström, 2024).

Il ML, ad esempio, consente analisi avanzate di grandi quantità di dati, mentre i modelli LLP possono generare contenuti, formulare analisi complesse e fungere da

strumenti di supporto, rendendoli utili per compiti prima esclusivamente umani. Queste innovazioni consentono di andare oltre alle semplici risposte operative alle domande, favorendo una riflessione strategica basata su una più profonda interpretazione dei dati (Sundström, 2024).

2.2.3 Il Supporto al Processo Decisionale

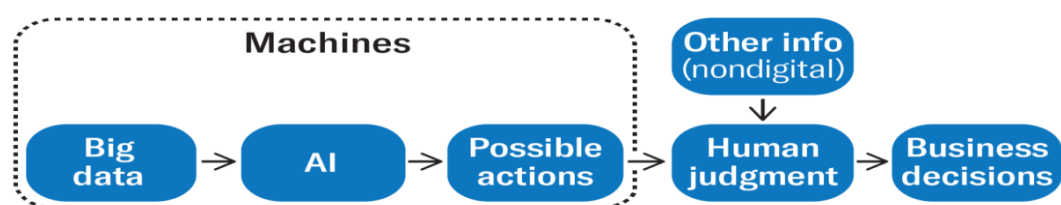
Il processo decisionale consiste nella selezione tra alternative concorrenti ed è strettamente correlato alle funzioni di programmazione e controllo (Hansen e Mowen, 2006).

Secondo Colson (figura 2.2), per ottimizzare i processi decisionali basati su dati strutturati, è opportuno delegare tali decisioni all'intelligenza artificiale, che risulta meno soggetta ai bias cognitivi tipici dell'essere umano.

Tuttavia, è fondamentale garantire una comprensione approfondita delle modalità di generazione e utilizzo dei dati, per evitare che l'IA identifichi correlazioni ingiuste o distorte.

Combinando l'IA con le capacità umane, è possibile ottenere decisioni più efficaci rispetto all'impiego esclusivo di uno dei due elementi.

Figura 2.2 – Un modello decisionale che combina la potenza dell'intelligenza artificiale con il giudizio umano.



Fonte - Colson, E. (2019), *What AI-Driven Decision Making Looks Like*, 8 luglio, Harvard Business Review, disponibile al seguente link: <https://hbr.org/2019/07/what-ai-driven-decision-making-looks-like>

I manager che vedono l'IA come un "collega" riconoscono il suo potenziale per supportare il giudizio umano piuttosto che sostituirlo. Sebbene il giudizio umano non sia facilmente automatizzabile, le macchine intelligenti possono migliorare i processi decisionali attraverso simulazioni basate sui dati e attività di ricerca (Kolbjørnsrud et al., 2016). Secondo un sondaggio condotto tra i manager di 14 paesi, il 78% di essi ritiene di potersi fidare dei sistemi intelligenti per prendere decisioni aziendali future (Kolbjørnsrud et al., 2016; Calandra, 2023).

L'IA avrà quindi un ruolo chiave come assistente e consulente per supportare i decision maker: non solo potenzierà il lavoro dei manager, ma permetterà loro di interagire con macchine intelligenti in modo collaborativo, tramite conversazioni o altre interfacce intuitive (Kolbjørnsrud et al., 2016).

2.3 Benefici, Rischi e Prospettive Future dell'Intelligenza Artificiale nel Contesto del Management Accounting

Come visto nel paragrafo precedente, l'IA sta trasformando profondamente il settore del management accounting, riducendo il carico di lavoro su attività ripetitive e a basso valore aggiunto e permettendo ai manager di concentrarsi su compiti più strategici e decisionali.

L'IA, infatti, sarà presto in grado di svolgere le attività amministrative che consumano gran parte del tempo dei management accountants in modo più veloce, evitando possibili errori umani e riducendo il costo delle singole transazioni (Kolbjørnsrud et al., 2016; Calandra, 2023). Tra i vantaggi essenziali dell'IA spiccano la replicabilità e la tempestività di azione: questo beneficio deriva soprattutto dalla Robotic Process Automation (RPA), una tecnologia in grado di eseguire compiti ripetitivi e ad alta intensità di dati, che in precedenza richiedevano notevole lavoro manuale (Calandra, 2023).

Quindi, grazie all'IA i management accountants possono accedere in tempo reale a informazioni aggiornate, aumentando così sia la velocità e l'accuratezza delle analisi, sia il numero di fonti informative a loro disposizione. Tali miglioramenti non solo ottimizzano l'efficienza operativa, ma consentono anche ai manager di dedicarsi a servizi di maggiore valore aggiunto, promuovendo contestualmente la dematerializzazione dei documenti cartacei, agevolando così una gestione dei dati più efficiente e sostenibile (Calandra, 2023).

Tuttavia, nonostante i vantaggi evidenti, l'introduzione dell'IA nel management accounting presenta anche numerosi rischi e sfide significative. La resistenza al cambiamento e le barriere organizzative, come una cultura aziendale spesso poco incline all'innovazione e i costi iniziali di implementazione, possono rappresentare un ostacolo al passaggio verso un modello digitalizzato. A queste barriere si aggiunge la questione della protezione dei dati e della cybersicurezza, che costituisce un aspetto cruciale: l'utilizzo dell'IA richiede la gestione di grandi quantità di dati aziendali sensibili, che possono essere vulnerabili a minacce informatiche e cyber attacchi (Gonçalves et al., 2022).

Inoltre, è inevitabile che l'IA avrà un impatto significativo sui posti di lavoro professionali; pertanto, i management accountants dovranno acquisire competenze digitali avanzate, che vadano a integrare le conoscenze, le competenze e le abilità tradizionalmente richieste dal MA.

Le prospettive future per l'IA nel management accounting sono promettenti, anche se non ancora del tutto definite. Alcuni studiosi prevedono che l'IA non sostituirà del tutto i professionisti contabili, ma piuttosto completerà e arricchirà le loro competenze, creando un profilo professionale ibrido che integra capacità tradizionali e digitali (Calandra, 2023).

CONCLUSIONI

Questa tesi ha evidenziato come l'IA può migliorare in modo sostanziale l'efficienza operativa e la qualità delle informazioni nell'ambito del MA, rendendo i processi decisionali più rapidi e basati su dati accurati.

L'IA permette una programmazione degli obiettivi e un controllo dei risultati più precisi, riducendo le attività ripetitive e lasciando più spazio a un approccio strategico, basato su dati e previsioni affidabili e tempestivi.

Tuttavia, l'integrazione dell'IA richiede un approccio bilanciato, che consideri tanto i benefici quanto i rischi e le complessità legati alla gestione sicura di queste tecnologie, soprattutto in ambito di cybersecurity e protezione dei dati.

Per sfruttare appieno le potenzialità dell'IA, le aziende debbano investire in competenze tecnologiche e in un'attenta valutazione dei rischi per bilanciare innovazione e sicurezza. In particolare, l'IA non può essere considerata solo uno strumento di efficienza, ma un supporto che deve essere gestito con una visione etica che tuteli sia la trasparenza dei dati sia l'equità nel contesto del lavoro.

Quindi, l'IA non andrà a sostituire il ruolo degli attori umani, ma ad affiancarlo, rendendo i management accountants attori chiave di un'innovazione tecnologica che continuerà a trasformare il modo in cui le decisioni manageriali verranno prese.

Concludendo, l'IA offre possibilità significative per trasformare il MA, ma il valore reale che può generare dipenderà dall'abilità delle aziende di adottarla con

consapevolezza e lungimiranza. Solo così l'IA diventerà un motore di innovazione in grado di supportare al meglio e in modo responsabile le decisioni aziendali.

BIBLIOGRAFIA

- AZZONE, G. (2014), *Sistemi di controllo di gestione: Metodi, strumenti e applicazioni*, Rizzoli.
- BOSTROM, N. (2014), *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press, Inc., 198 Madison Ave. New York, NY, United States.
- CALANDRA, D. (2023), *Accounting e intelligenza artificiale. Profili applicativi e nuove tendenze*, G. Giappichelli Editore.
- CHIUCCHI M. S., IACOVIELLO G. & PAOLINI A. (2021), *Controllo di gestione. Strutture, processi, misurazioni*, G. Giappichelli Editore, Torino.
- COOMBS, H., HOBBS, D., & JENKINS, E. (2005), *Management Accounting: Principles and Applications*, SAGE Publications.
- DAVILA, A. (2019), *Emerging Themes in Management Accounting and Control Research*, “Revista de Contabilidad - Spanish Accounting Review”, Vol. 22, No. 1, pp. 1-5.
- GONÇALVES, M. J. A., DA SILVA, A. C. F., FERREIRA, C. G. (2022), *The Future of Accounting: How Will Digital Transformation Impact the Sector?*, “Informatics”, Vol. 9, No. 1: 19.
- HANSEN, D. R., MOWEN, M. M. (2006), *Managerial Accounting*, ottava edizione, Cengage Learning.
- HUANG, M. H., & RUST, R. T. (2018), *Artificial Intelligence in Service*, “Journal of Service Research”, SAGE Publications, Vol. 21, No. 2, pp. 155-172.
- International Federation of Accountants Committee (IFAC) (1998), *Management accounting concepts*, marzo, New York, NY.
- LECUN, Y., BENGIO, Y., & HINTON, G. (2015), *Deep Learning*, “Nature”, Vol. 521, No. 7553, pp. 436-444.
- MCCARTHY, J. (2007), *What is Artificial Intelligence*, [online], Stanford University, disponibile al seguente link: <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf>.
- Politecnico di Milano - Dipartimento di Ingegneria Gestionale (2018), *Artificial Intelligence: Le principali classi di soluzioni e l'adozione nelle imprese*, “Osservatorio Artificial Intelligence”, pp. 6-8, disponibile al seguente link: <https://www.osservatori.net/artificial-intelligence/report-artificial-intelligence-soluzioni-adozione-impres/>

- RUSSELL, S. (2019), *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control*, Viking, NY, United States.
- RUSSELL, S., & NORVIG, P. (2009), *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, terza edizione, Prentice Hall Press, One Lake Street Upper Saddle River, NJ, United States.
- SUNDSTRÖM, A. (2024), *AI in management control: Emergent forms, practices, and infrastructures*, “Critical Perspectives on Accounting”, Vol. 99, 102701.
- TURING, A. M. (1950), *Computing Machinery and Intelligence*, “Mind”, Vol. LIX, No. 236, pp. 433-460.
- ZELLER, T. L., METZGER, L. M. (2013), *Good Bye Traditional Budgeting, Hello Rolling Forecast: Has The Time Come?*. “American Journal of Business Education” (AJBE), Vol. 6 No. 3, pp. 299–310, disponibile al seguente link: <https://clutejournals.com/index.php/AJBE/article/view/7810/7872>

SITOGRAFIA

- AMIGONI, F., SCHIAFFONATI, V., SOMALVICO, M. (2008), *Intelligenza artificiale*, Treccani, Enciclopedia della Scienza e della Tecnica, disponibile al seguente link: [https://www.treccani.it/enciclopedia/intelligenza-artificiale_\(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/intelligenza-artificiale_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/)
- CASTIGLI, M. (2022), *Prescriptive analytics, definizione e come funziona l’analisi prescrittiva*, Bigdata4innovation, 1 febbraio, disponibile al seguente link: <https://www.bigdata4innovation.it/data-analytics/prescriptive-analytics-definizione-e-come-funziona-lanalisi-prescrittiva/>
- CHERON, R. (2019), *AI, machine learning and deep learning: What’s the difference?*, IBM, 5 dicembre, disponibile al seguente link: <https://www.ibm.com/blog/ai-machine-learning-and-deep-learning-whats-the-difference/>
- CHUI, M., MANYIKA, J., & MIREMADI, M. (2015), *Four fundamentals of workplace automation*, McKinsey Quarterly, 1 novembre, disponibile al seguente link: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/four-fundamentals-of-workplace-automation#/>

COLSON, E. (2019), *What AI-Driven Decision Making Looks Like*, Harvard Business Review, 8 luglio, disponibile al seguente link: <https://hbr.org/2019/07/what-ai-driven-decision-making-looks-like>

Digital4 (2024), *AI: cos'è l'Intelligenza Artificiale, principali strumenti per efficientare e automatizzare processi e flussi di lavoro*, 15 febbraio, disponibile al seguente link: <https://www.digital4.biz/executive/ai-cos-e-l-intelligenza-artificiale-e-come-puo-aiutare-le-imprese/>

Epicode (2023), *Big data e l'intelligenza artificiale: come l'IA utilizza i big data per apprendere e prendere decisioni*, 7 giugno, disponibile al seguente link: <https://epicode.com/it/big-data-e-intelligenza-artificiale-come-ia-utilizza-big-data-per-apprendere-prendere-decisioni/>

GRANATA, P. (2023), *Intelligenza Artificiale: un'occhiata alle sue tre tipologie e alle loro possibili implicazioni future*, Deltalogix, 8 marzo, disponibile al seguente link: <https://deltalogix.blog/2023/03/08/intelligenza-artificiale-unocchiata-alle-sue-tre-tipologie-e-alle-loro-possibili-implicazioni-future/>

Harvard Business Review (2024), *Personalize Your Customer's Shopping Experience with AI*, 29 maggio, disponibile al seguente link: <https://hbr.org/sponsored/2024/05/personalize-your-customers-shopping-experience-with-ai>

KOLBJØRNSRUD, V., AMICO, R. & THOMAS, R. J. (2016), *How Artificial Intelligence Will Redefine Management*, Harvard Business Review, 2 novembre, disponibile al seguente link: <https://hbr.org/2016/11/how-artificial-intelligence-will-redefine-management>

POLITINI, S. (2024), *Controllo di gestione, obiettivi convergenti e coerenza organizzativa: i principi chiave per migliorare le performance*, Digital4, 3 marzo, disponibile al seguente link: <https://www.digital4.biz/finance/controllo-di-gestione-cose-e-come-funziona-nelle-imprese/>

ROSA, N. (2021), *Intelligenza Artificiale: terminologia e problemi trattati*, Geodatalab, 16 aprile, disponibile al seguente link: <https://www.geodatalab.it/intelligenza-artificiale/intelligenza-artificiale-terminologia-e-problemi-trattati/>

TOLIO, T. (2020), *Business Intelligence: Reporting VS Dashboarding*, Datamaze, 20 novembre, disponibile al seguente link: <https://www.datamaze.it/blogs/post/business-intelligence-reporting-vs-dashboarding>

TULLIO, A. (2023), *Budgeting e strategie: con l'intelligenza artificiale due facce della stessa medaglia*, Ipsoa, 20 settembre, disponibile al seguente link: <https://www.ipsoa.it/documents/quotidiano/2023/09/20/budgeting-strategie-intelligenza-artificiale-due-facce-medaglia>