



Corso di laurea in Economia e Management

Cattedra di Intelligenza
Artificiale Per I Processi
Decisionali

Il nuovo paradigma gestionale:
Intelligenza Artificiale e il futuro del
management aziendale

Chiar.mo Prof. Vittorio Carlei

271221 – Giuseppe Manganiello

RELATORE

CANDIDATO

Anno Accademico 2024/2025

Sommario

Capitolo 1 – L'evoluzione dell'Intelligenza Artificiale: dalle origini ai moderni algoritmi	1
1.1 Cos'è l'Intelligenza Artificiale	1
1.2 Le origini dell'IA e la sua evoluzione: dalle prime fasi ai modelli moderni	1
1.2.1 Il Test di Turing e la prima formalizzazione del pensiero computazionale	2
1.2.2 La Conferenza di Dartmouth e la nascita ufficiale dell'intelligenza artificiale	2
1.2.3 Gli anni d'oro dell'ottimismo (1956-1974)	3
1.2.4 Il primo inverno dell'intelligenza artificiale (1974-1980)	3
1.2.5 La rinascita: sistemi esperti e seconda ondata (1980-1987)	3
1.2.6 Il secondo inverno e la crisi degli anni '90	4
1.3 Le principali categorie di algoritmi di Intelligenza Artificiale	5
Definizioni e Relazioni:	5
Integrazione e Applicazioni:	8
1.3.1 Le pietre miliari del XXI secolo: Watson, AlphaGo e GPT	9
1.4 Applicazioni attuali dell'IA nei diversi settori	9
Capitolo 2: La trasformazione delle competenze manageriali nell'era dell'Intelligenza Artificiale	11
2.1 Il ruolo del management aziendale nell'economia digitale	11
2.2 L'uso consapevole degli strumenti di Intelligenza Artificiale: competenze strategiche e responsabilità manageriali	14
2.3 Soft skill e hard skill richieste per la gestione di tecnologie AI-driven	17
2.4 Formazione continua e nuove strategie di leadership	20
Capitolo 3 – Analisi conclusiva: verso un nuovo paradigma gestionale	22
3.1 Sintesi delle trasformazioni organizzative introdotte dall'IA	22
3.2 Impatti sull'efficacia decisionale e sulle strutture aziendali	22
3.3 Prospettive future: opportunità e rischi del management aumentato	24
3.4 Riflessioni finali	29
Conclusioni	30

Capitolo 1 – L'evoluzione dell'Intelligenza Artificiale: dalle origini ai moderni algoritmi

1.1 Cos'è l'Intelligenza Artificiale

L'intelligenza artificiale (IA) è una disciplina dell'informatica che studia e sviluppa sistemi capaci di eseguire compiti che normalmente richiederebbero intelligenza umana. Questi compiti includono il ragionamento, la pianificazione, l'apprendimento, la comprensione del linguaggio naturale, la percezione visiva, il riconoscimento vocale e la capacità di agire in ambienti complessi. La definizione più celebre è attribuita a John McCarthy, uno dei padri fondatori dell'IA, secondo cui essa è "la scienza e l'ingegneria di costruire macchine intelligenti" (McCarthy et al., 1956).

Negli ultimi decenni, l'intelligenza artificiale è diventata una delle tecnologie più influenti e pervasive della nostra epoca, con impatti rilevanti in settori come la medicina, la finanza, la logistica, l'agricoltura, l'istruzione e l'intrattenimento. Secondo il report annuale dell'AI Index curato dalla Stanford University, il mercato globale dell'IA ha superato i 500 miliardi di dollari nel 2023, con un'accelerazione senza precedenti negli investimenti pubblici e privati (Stanford AI Index, 2024).

1.2 Le origini dell'IA e la sua evoluzione: dalle prime fasi ai modelli moderni

L'idea che l'intelligenza possa essere rappresentata e meccanizzata affonda le sue radici nell'antichità. Aristotele, nel IV secolo a.C., fu il primo a formalizzare un metodo deduttivo attraverso il sillogismo, una struttura logica composta da due premesse e una conclusione. Questo metodo è alla base della logica formale e, per estensione, degli algoritmi informatici odierni (LUISS, 2024).

Nel XVII secolo, pensatori come Cartesio, Hobbes e Leibniz sostennero l'idea che il pensiero potesse essere trattato come un processo formale, simile all'algebra o alla geometria. Leibniz, in particolare, immaginò un "linguaggio universale del ragionamento" e scrisse che i filosofi avrebbero potuto risolvere le proprie dispute semplicemente dicendo: "Calcoliamo" (LUISS, 2024).

Nel XIX secolo, George Boole sviluppò l'algebra booleana, un sistema logico binario che diventerà la base della logica computazionale moderna. In parallelo, Gottlob Frege gettò

le basi della logica matematica, poi sviluppata da Bertrand Russell e Alfred North Whitehead nei "Principia Mathematica".

Il XX secolo vide l'emergere di concetti chiave: i teoremi di incompletezza di Kurt Gödel (1931) dimostrarono che esistono verità matematiche non dimostrabili all'interno di un sistema formale. Alan Turing, nel 1936, teorizzò la "macchina universale", capace di simulare qualsiasi algoritmo, aprendo la strada al concetto di calcolatore programmabile (Turing, 1950).

1.2.1 Il Test di Turing e la prima formalizzazione del pensiero computazionale

Nel 1950, Alan Turing pubblicò l'articolo "Computing Machinery and Intelligence", in cui pose la celebre domanda: "Le macchine possono pensare?". Turing propose un esperimento mentale noto come "Test di Turing", secondo cui una macchina può essere considerata intelligente se riesce a condurre una conversazione scritta indistinguibile da quella di un essere umano (Turing, 1950).

Questo criterio, pur dibattuto, rimane ancora oggi un punto di riferimento nella filosofia dell'intelligenza artificiale. L'importanza del Test di Turing risiede nel suo spostare l'attenzione dal funzionamento interno della mente alla misurabilità del comportamento esterno.

1.2.2 La Conferenza di Dartmouth e la nascita ufficiale dell'intelligenza artificiale

Il punto di svolta avvenne nel 1956, con la **Conferenza di Dartmouth**, durante la quale John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon e Nathaniel Rochester presentarono una proposta di ricerca che conteneva la frase: "Ogni aspetto dell'apprendimento o qualsiasi altra caratteristica dell'intelligenza può essere descritto in modo così preciso da poter essere simulato da una macchina" (McCarthy et al., 1956).

Fu in questo contesto che venne coniato il termine "intelligenza artificiale". Da quel momento si aprì un periodo di fervente attività accademica e sperimentale. I primi programmi, come il "Logic Theorist" di Newell e Simon, dimostrarono la capacità delle macchine di risolvere problemi logici complessi. In questo periodo vennero sviluppati anche i primi sistemi basati su regole e le prime reti neurali (LUISS, 2024).

1.2.3 Gli anni d'oro dell'ottimismo (1956-1974)

Negli anni '60 e '70, l'ottimismo verso le potenzialità dell'IA era molto elevato. I ricercatori prevedevano che entro pochi decenni le macchine avrebbero potuto eguagliare l'intelligenza umana. Vennero sviluppati programmi capaci di giocare a scacchi, risolvere equazioni matematiche e tradurre testi da una lingua all'altra (Nilsson, 2010).

L'interesse governativo aumentò, con enti come la DARPA che finanziarono numerosi progetti. Tuttavia, molte aspettative si rivelarono premature: le macchine erano limitate dalla potenza computazionale dell'epoca e dalla difficoltà di acquisire conoscenza di senso comune.

1.2.4 Il primo inverno dell'intelligenza artificiale (1974-1980)

Con il tempo, il divario tra aspettative e risultati reali portò a un rallentamento degli investimenti e all'abbandono di diversi progetti. Questo periodo è noto come il "primo inverno dell'IA". In particolare, il fallimento dei sistemi di traduzione automatica e le critiche al perceptrone (Minsky & Papert, 1969) determinarono un forte ridimensionamento del paradigma connessionista.

Tuttavia, in questo stesso periodo si gettarono le basi per una ripresa futura. La ricerca nel campo del ragionamento logico e dei sistemi simbolici proseguì, aprendo la strada ai sistemi esperti.

1.2.5 La rinascita: sistemi esperti e seconda ondata (1980-1987)

Negli anni '80, l'IA conobbe una nuova fase di crescita grazie ai **sistemi esperti**, programmi progettati per risolvere problemi in domini specifici. Sistemi come MYCIN (per la diagnosi medica) e XCON (per la configurazione di computer) dimostrarono la fattibilità dell'automazione della conoscenza specialistica (Russell & Norvig, 2020).

Contemporaneamente, la **rinascita del connessionismo** grazie ai lavori di John Hopfield e David Rumelhart, con la tecnica della **retro propagazione dell'errore** (backpropagation), ridiede slancio alle reti neurali, che tornarono centrali nello sviluppo di modelli cognitivi artificiali (LUISS, 2024).

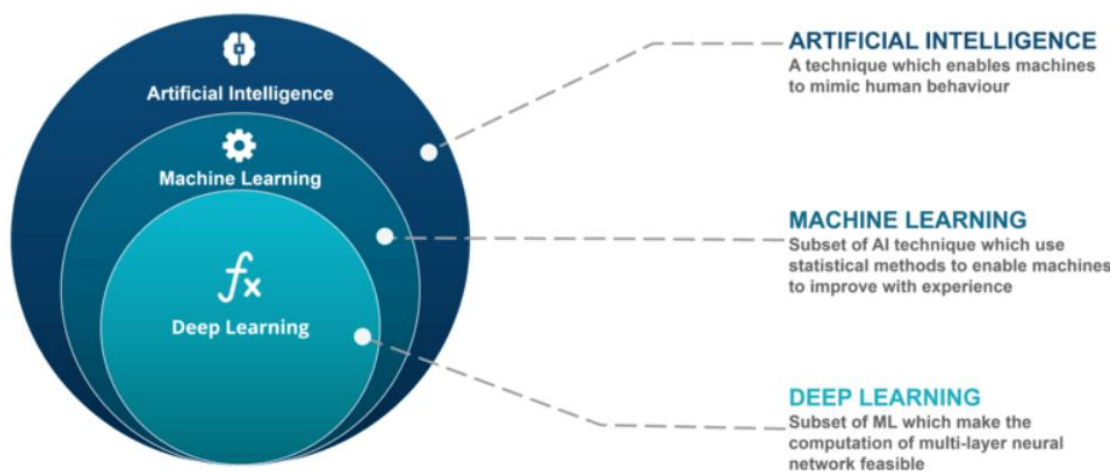
1.2.6 Il secondo inverno e la crisi degli anni '90

Come spesso accade nei cicli tecnologici, anche questa seconda ondata fu seguita da una crisi. L'elevato costo dei computer specializzati in IA, come le macchine Lisp, e il mancato raggiungimento di risultati generali portarono a un nuovo calo di interesse, il cosiddetto **secondo inverno dell'IA** (Nilsson, 2010).

Nel frattempo, tuttavia, la base teorica del campo continuava a rafforzarsi, soprattutto grazie ai contributi di Judea Pearl nel campo del ragionamento probabilistico e delle **reti bayesiane** (Pearl, 1988), che segnarono una svolta verso una IA più realistica e fondata sulla gestione dell'incertezza.

Con l'avvento del XXI secolo, tre fattori hanno trasformato radicalmente il panorama dell'IA:

1. La disponibilità di **grandi quantità di dati** (big data);
2. Il progresso delle **capacità computazionali**, in particolare tramite l'utilizzo di GPU;
3. L'affermazione del **Deep Learning**, ovvero modelli basati su reti neurali profonde capaci di apprendere rappresentazioni complesse dei dati (Russell & Norvig, 2020)



Nel 2012, un modello di rete neurale convoluzionale (AlexNet) vinse la competizione ImageNet, riducendo drasticamente l'errore nel riconoscimento di immagini. Da allora, le

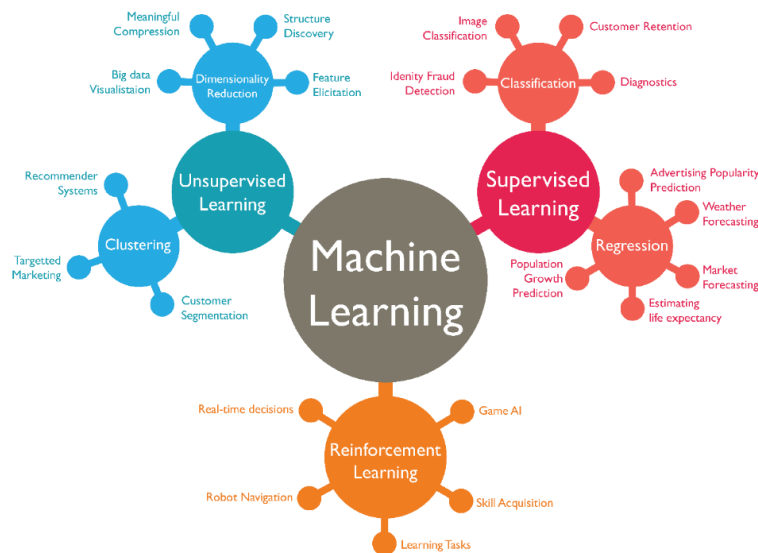
applicazioni dell'IA si sono moltiplicate: **visione artificiale, riconoscimento vocale, traduzione automatica, generazione di testo, diagnosi mediche, guida autonoma.**

1.3 Le principali categorie di algoritmi di Intelligenza Artificiale

Sono campi interconnessi all'interno dell'intelligenza artificiale, ognuno dei quali contribuisce con capacità uniche allo sviluppo di sistemi intelligenti. Ecco come si relazionano tra loro:

Definizioni e Relazioni:

- **Machine Learning (Apprendimento Automatico):** Un ampio campo dell'intelligenza artificiale che si concentra sullo sviluppo di algoritmi che permettono ai computer di apprendere dai dati e fare previsioni o prendere decisioni. Comprende diverse tecniche, tra cui l'apprendimento supervisionato, non supervisionato e il reinforcement learning (Fan, 2024).



Supervised Learning (apprendimento supervisionato) e Unsupervised Learning (apprendimento non supervisionato) sono le due principali categorie in cui si dividono i problemi di Machine Learning. La differenza fondamentale sta nella presenza o assenza di dati etichettati (labeled data) durante l'addestramento del modello.

1. Supervised Learning (Apprendimento Supervisionato)

- Definizione: Il modello impara da un dataset già etichettato, ovvero in cui ogni esempio di input è associato al corrispondente output corretto (il "supervisore").
- Obiettivo: Trovare una relazione tra gli input (features) e gli output (label) per fare previsioni accurate su nuovi dati mai visti prima
- Applicazioni tipiche:
 - Riconoscimento di spam (classificazione: "spam" vs "non spam")
 - Diagnosi mediche (classificazione: "malato" vs "sano")
 - Previsione di vendite (regressione: stimare un valore numerico)
- Esempi di algoritmi:
 - Regressione lineare (per problemi numerici, es. prevedere il prezzo di una casa)
 - Alberi decisionali e Random Forest (per classificazione o regressione)
 - Support Vector Machines (SVM)

2. Unsupervised Learning (Apprendimento Non Supervisionato)

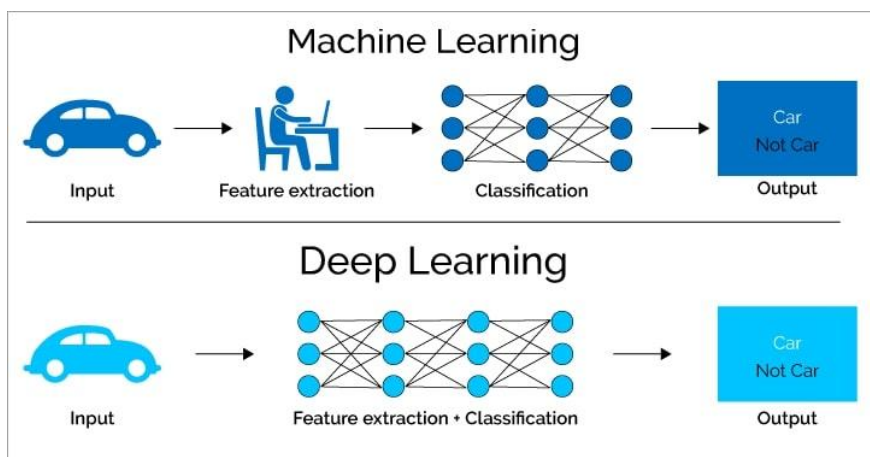
- Definizione: Il modello lavora con dati non etichettati e cerca di trovare pattern nascosti o strutture intrinseche senza alcuna guida esterna.
- Obiettivo: Scoprire raggruppamenti (clustering), ridurre la dimensionalità o identificare anomalie.
- Applicazioni tipiche:
 - Segmentazione della clientela (es. gruppi di utenti con comportamenti simili)
 - Rilevamento di frodi (identificazione di transazioni anomale)
 - Organizzazione di documenti per somiglianza (topic modeling)
- Esempi di algoritmi:
 - K-means (clustering)
 - DBSCAN (clustering basato sulla densità)

- PCA (Principal Component Analysis, per la riduzione della dimensionalità)

Reinforcement Learning (Apprendimento per Rinforzo) è un tipo di Machine Learning in cui un agente impara a prendere decisioni compiendo azioni in un ambiente al fine di massimizzare una ricompensa cumulativa. Si distingue dagli altri metodi di ML perché si basa sull'apprendimento tramite l'interazione con l'ambiente (Lyu et al., 2022).

- **Deep Learning (Apprendimento Profondo):** Un sottoinsieme del Machine Learning che utilizza reti neurali con molti strati (reti neurali profonde) per modellare schemi complessi nei dati. Ha avuto particolare successo in ambiti come la visione artificiale, l'elaborazione del linguaggio naturale e il riconoscimento vocale (Fan, 2024; Mousavi et al., 2016).

Differenza tra ML e Deep Learning



Il Deep Learning si differenzia dal Machine Learning tradizionale per tre aspetti fondamentali: l'architettura delle reti neurali artificiali (ANN), la minore necessità di intervento umano e il maggiore fabbisogno di dati. Per esempio, per serie storiche si utilizza la KNN (Recurrent Neural Networks).

- **Struttura delle reti neurali**

Mentre gli algoritmi classici di Machine Learning (come la regressione lineare o gli alberi decisionali) utilizzano modelli più semplici, il Deep Learning si basa su reti neurali multilivello, progettate per emulare la complessità del cervello umano. Questa gerarchia di strati permette di elaborare dati con un livello di astrazione progressivamente più elevato.

- **Automatizzazione e riduzione dell'intervento umano**

Nel Machine Learning tradizionale, gli ingegneri devono spesso definire manualmente le feature rilevanti e ottimizzare i classificatori. Nel Deep Learning, invece, l'estrazione delle caratteristiche e l'apprendimento avvengono in modo automatico. Un esempio pratico è il riconoscimento dei segnali stradali nelle auto a guida autonoma: con il Deep Learning, il sistema impara direttamente dai dati, riducendo la necessità di regolazioni manuali.

- **Fabbisogno di dati**

Per ottenere prestazioni ottimali, il Deep Learning richiede volumi di dati significativamente maggiori rispetto al Machine Learning. Mentre quest'ultimo può produrre risultati soddisfacenti con migliaia di esempi, il Deep Learning spesso necessita di milioni di campioni. Questa esigenza è legata alla sua architettura complessa, che ha bisogno di un'ampia base di dati per identificare pattern ed eliminare rumore o incoerenze.

Integrazione e Applicazioni:

- **Deep Reinforcement Learning (Apprendimento per Rinforzo Profondo):** Combina Deep Learning e Reinforcement Learning per gestire spazi di input ad alta dimensione e compiti decisionali complessi. Il DRL sfrutta le capacità di estrazione delle caratteristiche del Deep Learning per migliorare la scalabilità e le prestazioni degli algoritmi di Reinforcement Learning (Arulkumaran et al., 2017; Mousavi et al., 2016; Wang et al., 2022).
- **Applicazioni del DRL:** Il DRL è stato applicato con successo in vari settori, tra cui robotica, videogiochi (es. AlphaGo), sanità, finanza e reti elettriche

intelligenti, dove consente un apprendimento e un controllo end-to-end a partire da input sensoriali grezzi (Arulkumaran et al., 2017; François-Lavet et al., 2018; Li, 2017).

1.3.1 Le pietre miliari del XXI secolo: Watson, AlphaGo e GPT

Nel 2011, **IBM Watson** vinse il quiz televisivo Jeopardy!, dimostrando la capacità di un sistema IA di comprendere e rispondere a domande complesse in linguaggio naturale. Nel 2016, **AlphaGo** di DeepMind sconfisse il campione mondiale di Go, un gioco noto per la sua complessità strategica, grazie a una combinazione di Deep Learning e ricerca per rinforzo.

Nel 2020, OpenAI ha pubblicato **GPT-3**, un modello linguistico con 175 miliardi di parametri, capace di generare testi coerenti, scrivere codice, tradurre lingue e rispondere a domande complesse. La versione successiva, **GPT-4**, ha ulteriormente ampliato le capacità di ragionamento e comprensione contestuale, avvicinando il concetto di intelligenza artificiale generale (AGI).

1.4 Applicazioni attuali dell'IA nei diversi settori

L'intelligenza artificiale, definita come la capacità di una macchina di imitare il comportamento umano intelligente, ha sperimentato rapidi progressi sia in ambito teorico che pratico. Il potere trasformativo dell'intelligenza artificiale risiede nella sua capacità di analizzare grandi quantità di dati, riconoscere modelli e prendere decisioni con un intervento umano minimo.

Ai nei trasporti

L'impatto dell'IA sui trasporti è evidente attraverso lo sviluppo di veicoli autonomi, che promettono di migliorare la sicurezza e l'efficienza sulle strade.

Nonostante questi progressi, l'integrazione dell'IA in vari campi presenta notevoli sfide etiche e sociali. Questioni come la privacy dei dati, i pregiudizi algoritmici e il potenziale spostamento di posti di lavoro a causa dell'automazione richiedono un dialogo e una regolamentazione continui.

AI nell'Intrattenimento

Nell'intrattenimento, l'intelligenza artificiale sta rimodellando la creazione di contenuti, i sistemi di raccomandazione e le esperienze interattive.

AI nel settore sanitario

Il settore sanitario ha sfruttato l'intelligenza artificiale per ottenere miglioramenti significativi nell'accuratezza diagnostica e nella personalizzazione dei trattamenti. Gli strumenti basati sull'intelligenza artificiale migliorano la precisione delle diagnosi mediche e consentono piani di trattamento su misura, migliorando in ultima analisi i risultati dei pazienti (Neural Computing and Applications, 2023) (SpringerLink).

AI in Finanza

Nel settore finanziario, gli algoritmi di intelligenza artificiale ottimizzano le strategie di trading, rilevano le attività fraudolente e migliorano il servizio clienti attraverso sofisticati chatbot e consulenza finanziaria personalizzata (ACM Computing Surveys, 2023) (ar5iv).

Il settore finanziario ha assistito a cambiamenti trasformativi grazie all'intelligenza artificiale. ACM Computing Surveys (2023) e IEEE Xplore (2023) discutono le sfide, le tecniche e le opportunità nelle applicazioni dell'intelligenza artificiale in finanza. Ossia, come gli algoritmi di intelligenza artificiale ottimizzino le strategie di trading, migliorino il rilevamento delle frodi e migliorino il servizio clienti attraverso una consulenza finanziaria personalizzata.

Tuttavia, sottolineano anche le sfide tecniche, come la qualità e l'integrazione dei dati, e la necessità di conformità normativa per prevenire i rischi sistemici (ACM Computing Surveys, 2023; IEEE Xplore, 2023) (IJOBS) (ar5iv).

AI in Marketing

L'intelligenza artificiale generativa ha avuto un impatto significativo sul settore del marketing, trasformando la creazione di contenuti e i sistemi di raccomandazione. L'articolo del Journal of Business Research (2023) esplora le applicazioni, i vantaggi e le sfide dell'IA generativa nel marketing. Sottolinea come l'intelligenza artificiale possa creare strategie di marketing personalizzate, migliorando il coinvolgimento e la soddisfazione dei clienti.

Tuttavia, il documento mette in guardia anche da potenziali questioni etiche, come le preoccupazioni sulla privacy dei dati e l'autenticità dei contenuti generati dall'intelligenza artificiale (Journal of Business Research, 2023) (ar5iv).

Oggi, l'IA è presente in molti aspetti della vita quotidiana: assistenti vocali, social media, motori di raccomandazione, diagnostica per immagini, algoritmi finanziari. Tuttavia, questa pervasività solleva anche importanti **questioni etiche**: la trasparenza degli algoritmi, la discriminazione automatica, la perdita di posti di lavoro, la responsabilità legale delle decisioni prese da sistemi autonomi (Bostrom, 2014).

Inoltre, si discute sempre più della necessità di regolamentare l'uso dell'IA, specialmente nei settori critici come la sorveglianza, la difesa e la medicina. Le principali organizzazioni internazionali, come l'Unione Europea e l'UNESCO, stanno lavorando alla definizione di principi e linee guida per un'IA etica e affidabile.

Dall'antica Grecia al Deep Learning, l'evoluzione dell'intelligenza artificiale riflette il desiderio umano di comprendere e replicare l'intelligenza.

Oggi, l'IA si trova a un bivio: da un lato, offre opportunità immense per migliorare la qualità della vita; dall'altro, impone nuove responsabilità sociali, culturali e normative. Capire le sue origini e la sua traiettoria storica è essenziale per guidarne lo sviluppo futuro in modo consapevole e sostenibile.

Capitolo 2: La trasformazione delle competenze manageriali nell'era dell'Intelligenza Artificiale

2.1 Il ruolo del management aziendale nell'economia digitale

Il ruolo del middle management si trova a un bivio, poiché emergono domande sulla sua rilevanza futura in un'epoca segnata dal lavoro a distanza e dai progressi dell'intelligenza artificiale. Molti prevedono il declino, o addirittura l'estinzione, di questi ruoli intermedi.

I buoni middle manager fungono da tessuto connettivo tra il personale in prima linea e i dirigenti senior. Il loro set di competenze è una miscela unica di competenze tecniche e

competenze trasversali. Non sono solo supervisor del processo; sono traduttori in grado di interpretare la visione strategica della C-suite in passi attuabili per i dipendenti di base. Inoltre, le loro capacità nella gestione delle persone - empatia, comunicazione, risoluzione dei conflitti - non hanno uguali.

I middle manager forti eccellono in questo settore, spesso fungendo da cassa di risonanza per i dipendenti, garantendo morale e coinvolgimento. Il benessere emotivo di un team rientra spesso nell'ambito di un'efficace gestione intermedia, un compito che difficilmente viene esternalizzato agli algoritmi.

L'evoluzione delle competenze manageriali nell'era dell'intelligenza artificiale sta rimodellando le dinamiche organizzative e i processi di innovazione. Le tecnologie basate sull'IA stanno trasformando i ruoli manageriali tradizionali, rendendo necessaria una transizione verso competenze interpersonali e di giudizio (Kolbjørnsrud & Thomas, 2016). Questa trasformazione presenta un paradosso tra automazione e potenziamento, sfidando i manager a ridefinire i propri ruoli in contesti guidati dall'intelligenza artificiale (Raisch & Krakowski, 2020). L'impatto dell'IA si estende anche alla gestione dell'innovazione, costringendo le aziende a ripensare l'intero processo innovativo e ad adattarsi a strutture organizzative digitali (Haefner et al., 2021). Con l'espansione delle capacità dell'IA, i manager devono sviluppare nuove competenze in creatività, collaborazione, empatia e giudizio per integrare efficacemente i sistemi di IA con l'intelligenza umana (Kolbjørnsrud & Thomas, 2016; Yang, 2024). Il futuro della gestione risiede nel trovare un equilibrio tra l'automazione offerta dall'IA e il potenziamento umano, promuovendo un'impresa intelligente che ottimizzi sia i progressi tecnologici sia le competenze umane (Kolbjørnsrud & Thomas, 2016; Haefner et al., 2021).

L'avvento dell'Intelligenza Artificiale (IA) ha rappresentato una discontinuità radicale nella storia del management, influenzando profondamente non solo gli strumenti utilizzati, ma la stessa concezione del ruolo manageriale. In un'economia digitale sempre più interconnessa, globale e soggetta a mutamenti rapidi e imprevedibili, i manager non possono più limitarsi ad attuare strategie definite dai vertici aziendali. Essi sono oggi chiamati ad assumere un ruolo proattivo nella definizione delle strategie stesse, divenendo promotori dell'innovazione, agenti del cambiamento e architetti della trasformazione organizzativa. Il manager contemporaneo si configura come un orchestratore intelligente

di risorse umane, tecnologiche e informative, capace di armonizzare l'interazione tra capitale umano e sistemi digitali per sostenere la competitività dell'impresa.

Questa trasformazione non riguarda solamente il cosa viene gestito, ma soprattutto il come. Le tradizionali funzioni manageriali – pianificazione, organizzazione e controllo – sono oggi radicalmente riconfigurate sotto l'effetto dell'IA. In passato, tali attività si fondavano su competenze esperienziali, processi analogici e intuizioni soggettive. Oggi, invece, l'IA consente di trasformare queste funzioni in processi intelligenti, dinamici e in tempo reale. Modelli predittivi basati su big data permettono di anticipare tendenze e rischi emergenti; strumenti di ottimizzazione automatica facilitano la configurazione flessibile di team e workflow; dashboard intelligenti monitorano costantemente i KPI e suggeriscono azioni correttive immediate.

Le competenze manageriali si stanno così ridefinendo in un'ottica aumentata. L'IA ha rivoluzionato:

- La pianificazione: supportando la definizione di obiettivi realistici, la previsione delle tendenze, la creazione di scenari agili e l'allocazione ottimale delle risorse.
- L'organizzazione: automatizzando la distribuzione dei compiti, prevedendo l'efficacia delle strutture di team e migliorando i flussi operativi.
- Il controllo: rendendo possibile un monitoraggio in tempo reale e interventi correttivi tempestivi.

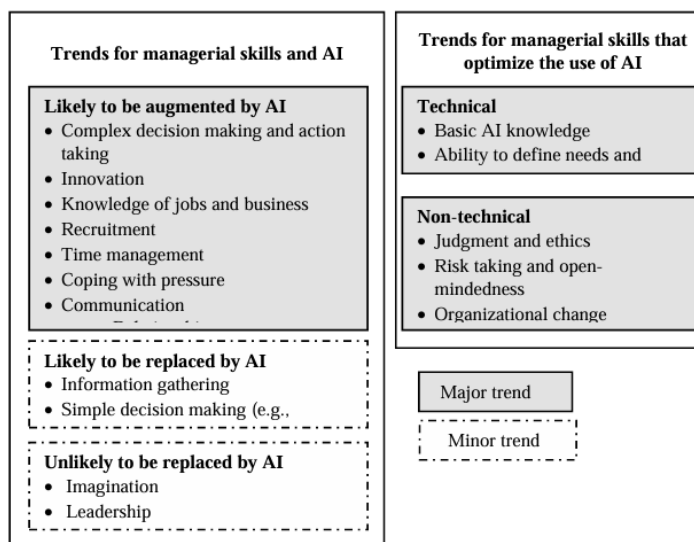
Queste trasformazioni si iscrivono nel quadro teorico delle dynamic capabilities (Teece, 1997), che sottolinea l'importanza della capacità di percepire, cogliere e trasformare le opportunità. Nell'era dell'IA, come proposto da Deepa et al. (2024), queste capacità si espandono nella direzione della asset orchestration, ovvero la combinazione sinergica tra risorse umane, digitali e informative per una gestione intelligente del cambiamento.

Inoltre, comprendere e rispettare le linee guida normative sull'IA è un compito complesso. I dirigenti intermedi sono spesso responsabili di garantire che i loro reparti siano conformi alle politiche interne e alle normative esterne. Ciò implica una comprensione sfumata delle linee guida legali in materia di protezione dei dati, privacy e uso corretto, che li rende i candidati perfetti per supervisionare l'etica dell'IA a livello operativo.

Il manager non compete con la macchina, ma collabora con essa. Le tecnologie intelligenti amplificano l'intelligenza umana, supportando il manager in un ruolo sempre più complesso e strategico, dove creatività, empatia, giudizio critico e visione etica diventano competenze chiave per interpretare gli output degli algoritmi e guidare le organizzazioni verso modelli di sviluppo sostenibili e resilienti.

2.2 L'uso consapevole degli strumenti di Intelligenza Artificiale: competenze strategiche e responsabilità manageriali

L'introduzione dell'IA nei contesti aziendali ha trasformato radicalmente il panorama decisionale e gestionale, imponendo ai manager di ridefinire il proprio ruolo e le proprie competenze. L'uso consapevole dell'IA non è solo una questione tecnica, ma rappresenta un imperativo strategico ed etico. Esso richiede la capacità di integrare la potenza analitica degli algoritmi con il giudizio umano, preservando i valori e la missione dell'organizzazione.



Competenze Manageriali Potenziate e Sostituite

- **Potenziamento delle competenze:** L'IA rafforza la maggior parte delle competenze manageriali, come l'analisi dei dati, la presa di decisioni

complesse e la gestione delle risorse, permettendo ai manager di concentrarsi su attività a maggior valore aggiunto.

- Automazione di attività semplici: Competenze come la raccolta di informazioni e le decisioni semplici sono più facilmente sostituite dall'IA.
- Reclutamento: l'automazione consente di valutare competenze, abilità cognitive e tratti della personalità dei candidati, migliorando la corrispondenza tra profilo e ruolo.
- Gestione del tempo: i task manager intelligenti pianificano automaticamente le attività, assegnano i compiti in base a priorità e disponibilità, monitorano i progressi e ottimizzano l'allocazione temporale.
- Competenze meno influenzate: Leadership, immaginazione e motivazione rimangono prevalentemente umane e difficilmente replicabili dall'IA.
- Comunicazione: chatbot e assistenti virtuali elaborano risposte, organizzano riunioni, redigono messaggi e riassunti, permettendo ai manager di concentrarsi su attività ad alto valore aggiunto.

Nuove Competenze Chiave

- Alfabetizzazione tecnica: Comprendere il funzionamento dell'IA per prendere decisioni informate.
- Gestione del cambiamento: Saper guidare l'adozione dell'IA e supportare i team nella trasformazione digitale.
- Intelligenza emotiva e comunicazione: Essere in grado di motivare, comunicare e gestire team misti uomo-macchina.
- Etica e gestione dei bias: Saper affrontare le implicazioni etiche e i rischi di bias algoritmici.

Evoluzione della Leadership

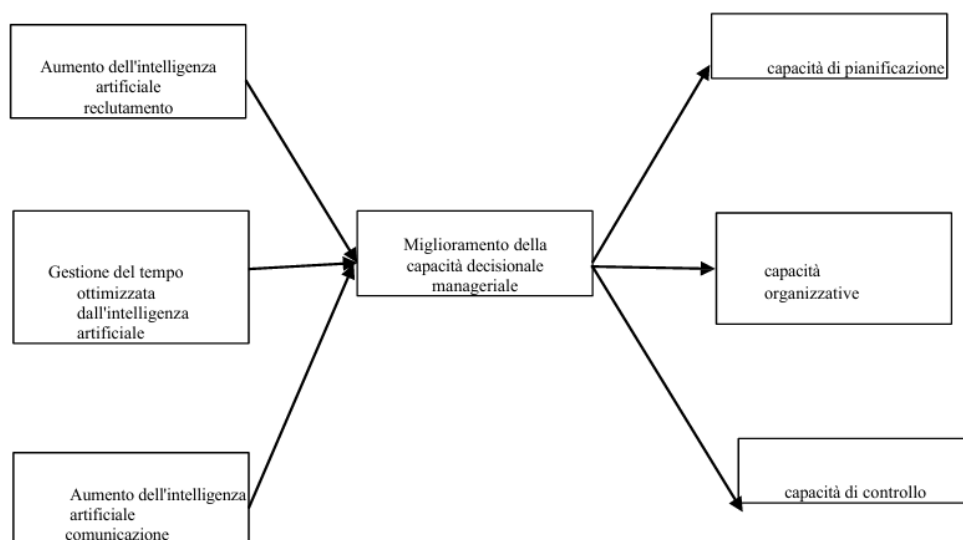
- Leadership adattiva: I leader devono sviluppare capacità di guidare in contesti incerti e in rapida evoluzione, promuovendo innovazione e resilienza organizzativa.
- Collaborazione uomo-macchina: Le competenze di team building e collaborazione cross-funzionale diventano centrali.

Competenze Manageriali nell'Era IA	Potenziare	Sostituite	Invarianti
Analisi dati, decisioni complesse	✓		
Raccolta informazioni, decisioni semplici		✓	
Leadership, immaginazione, motivazione			✓

Tuttavia, l'efficace utilizzo dell'IA richiede una comprensione profonda delle sue logiche e dei suoi limiti. Il quadro delle dynamic capabilities si arricchisce di tre dimensioni fondamentali:

1. Capacità cognitive: saper interpretare pattern complessi e integrare output algoritmici con il proprio giudizio.
2. Capitale umano: guidare team digitalmente competenti e resilienti.
3. Capitale sociale: promuovere fiducia e collaborazione uomo-macchina.

A queste si aggiunge una quarta competenza trasversale: la responsabilità etica. Il manager è chiamato a garantire trasparenza, equità, explainability e coerenza tra tecnologie adottate e valori aziendali. In tal senso, egli assume il ruolo di "architetto morale" (Shet & Pereira, 2021), orientando l'innovazione verso obiettivi inclusivi e sostenibili.



In conclusione, il futuro del management non è segnato dalla sostituzione dell'intelligenza umana, ma dalla costruzione di un'alleanza sinergica tra uomo e macchina. Solo con un approccio olistico, capace di integrare competenze tecniche, visione strategica e sensibilità etica, sarà possibile costruire organizzazioni intelligenti, adattive e orientate al lungo periodo.

Decision Type	Definition	Example
Operational Decisions	These are routine decisions that occur often and are typically structured. They need a straightforward procedure or rules to guide the decision-making process. (Laudon & Laudon, 2016)	Processing an order, updating inventory records, and payroll systems.
Managerial Decisions	These are decisions made by mid-level managers that are semi-structured. They often require some human judgment, intuition, and evaluation. (O'Brien & Marakas, 2011)	Budget forecasts, sales analysis, and production scheduling.
Tactical Decisions	These decisions sit between operational and strategic decisions and are usually short-term, focused on specific departments or projects. (Power 2007)	Resource allocation for a particular project, deciding marketing strategies for a specific campaign.
Strategic Decisions	These are high-level decisions made by top managers and executives. They are unstructured and have long-term implications. (Turban et al., 2010)	Mergers and acquisitions, entering new markets, and long-term strategic goals.
Ad-hoc Analysis	These are unplanned or unexpected analyses often resulting from a specific query or problem. (Watson & Frolick 1993)	Analyzing unexpected sales patterns and looking into an unusual customer complaint trend.
Collaborative Decisions	Decisions made collectively by a group of individuals, using the diverse expertise and perspectives of the group members. (Nunamaker et al., 1997)	A team using a collaborative software platform to decide on marketing strategies.
Knowledge-driven Decisions	Decisions that rely heavily on expert knowledge and deep understanding, often in specialized or technical fields. (Turban et al. 2005)	A medical diagnosis made using an expert system that incorporates medical research and patient data.
Data-Driven Decisions	Decisions are based on data analysis and interpretation, often using statistical tools, algorithms, and machine learning techniques. (Provost & Fawcett 2013)	A retailer uses machine learning to analyze customer data for personalized marketing campaigns.

Type of Decision	Type of Method	Alignment Issue	Example
Operational Decisions	Data Mining – (ML)	If data mining tools are not well-aligned, they might miss patterns or produce misleading insights. (Amodoi et al., 2016).	In a bank's information systems process, if a data mining tool incorrectly identifies spending patterns, it might mistakenly classify legitimate transactions as fraudulent.
	Anomaly Detection	False positives or negatives can occur if models are not well-aligned with the expected anomalies. (Chandola et al., 2009).	An information system process handling e-commerce transaction might flag genuine high-value purchases as anomalies, causing customers inconvenience.
Managerial Decisions	Data Visualization	Misrepresentation or overemphasis of certain data aspects. (Kosara & Mackinlay 2013)	An information system process might show sales figures in a graph where the Y-axis does not start from zero, making growth seem more significant than it is.
Tactical Decisions	Predictive Analytics – (ML)	Misaligned models can give inaccurate predictions, leading to suboptimal decisions. (Gunning 2017)	An information system process for stock investment might predict a stock's rise based on historical data, but if misaligned, it could miss recent market trends, leading to financial losses.
Strategic Decisions	Predictive Modelling – (ML)	Offering over-confident or overly generalized predictions to executives. (Dietterich 2017).	An information system process might predict a steady growth in a sector based on past trends, not accounting for recent disruptions, causing executives to make misinformed strategic decisions.
	Natural Language Processing	Misinterpretation of user queries or providing information out of context. (Russell & Norvig 2022).	A manager asking an NLP-based information system process, "What were our weakest markets last year?" might get a list of markets without context or reasoning, leading to poor strategic decisions.
Type of Decision	Type of Method	Alignment Issue	Example
Ad-hoc Analysis	Natural Language Processing	Misunderstanding or misinterpreting user queries can lead to incorrect analyses. (Amodoi & Clark 2016).	A user might query an analysis tool: "Which regions had below-average sales?" An alignment issue could lead to the tool interpreting "below-average" in a way that doesn't match the user's intent, e.g., excluding certain regions or using an incorrect time frame.
Collaborative Decisions	Recommendation Systems	Systems might make biased recommendations based on historical data or could perpetuate existing biases in group decisions. (Datta et al., 2015).	A collaborative tool might consistently suggest male candidates for a job role in tech because, historically, more men have been hired in those roles.
	Sentiment Analysis	The system might misinterpret sentiments, especially in diverse groups with different linguistic nuances. (Kirichenko & Mohammad 2018).	In an international collaboration tool, the system might misinterpret a phrase considered positive in one culture but neutral or negative in another.
Data-driven Decisions:	Deep Learning	These models, particularly neural networks, are often seen as "black boxes" and can be hard to interpret. Misalignment can arise when we can't fully understand or explain decisions made by the model. (Lipton 2016)	A deep learning model might classify specific medical images as indicative of a disease, but doctors might need clarification on why, making it hard to trust the model.

2.3 Soft skill e hard skill richieste per la gestione di tecnologie AI-driven

La gestione efficace delle tecnologie AI-driven in ambito organizzativo richiede un aggiornamento profondo del repertorio di competenze richieste ai manager. Questo aggiornamento non si limita all'acquisizione di nuove capacità tecniche, ma implica una trasformazione più ampia dei ruoli e delle responsabilità, in un contesto in cui

l'Intelligenza Artificiale non solo automatizza funzioni operative, ma cambia anche il modo in cui si prendono decisioni, si guidano team e si progettano strategie.

In primo luogo, le **hard skill** costituiscono la base tecnica imprescindibile per interagire in modo competente con i sistemi di IA. Un manager deve possedere una conoscenza operativa degli algoritmi di machine learning, dei meccanismi di elaborazione del linguaggio naturale (NLP) e delle tecnologie di deep learning. Tali competenze, pur non richiedendo una specializzazione da data scientist, devono consentire di comprendere le logiche di funzionamento dei modelli predittivi.

In questo contesto, **Shet e Pereira (2021)** hanno identificato un set di 14 competenze tecniche chiave per il manager dell'Industria 4.0. Tra queste figurano la gestione di sistemi cyber-fisici, la programmazione robotica, l'integrazione di tecnologie emergenti nei processi aziendali, l'analisi predittiva e la supervisione di infrastrutture digitali complesse. Tali competenze sono alla base della capacità di orientare l'innovazione tecnologica all'interno dell'organizzazione, promuovendo un approccio proattivo alla trasformazione digitale, fondato su una visione integrata tra tecnologia, processi e obiettivi strategici.

Tali competenze consentono ai manager non solo di comprendere e supervisionare l'introduzione di nuove soluzioni tecnologiche, ma anche di guidarne l'implementazione in modo coerente con la cultura aziendale, anticipando i cambiamenti del mercato e favorendo la sostenibilità dell'innovazione nel lungo periodo.

Tuttavia, è ormai evidente che l'elemento differenziante nella gestione dell'IA non è tanto l'aspetto tecnico, quanto la capacità di valorizzare la componente umana nel rapporto uomo-macchina. Come sottolineano **Giraud et al. (2022)**, l'IA ha il potenziale per amplificare le competenze umane, ma non può sostituirle. Le decisioni strategiche, il giudizio critico e la capacità di generare consenso restano appannaggio del capitale umano.

Per questo motivo, le **soft skill** assumono un ruolo sempre più centrale. In un contesto organizzativo attraversato da trasformazioni tecnologiche rapide e continue, la leadership deve farsi carico non solo dell'adozione delle tecnologie, ma anche della gestione dell'impatto umano di tali cambiamenti. La **leadership trasformativa** è fondamentale

per ispirare una visione comune, motivare i collaboratori e creare un clima di fiducia e innovazione.

Un'altra competenza strategica è il **pensiero critico**, che permette al manager di valutare non solo le opportunità offerte dall'IA, ma anche i rischi connessi, tra cui la trasparenza delle decisioni automatizzate, i bias algoritmici e l'impatto etico delle scelte basate su dati. Il **pensiero sistemico** diventa essenziale per cogliere le interdipendenze tra tecnologia, persone e processi, evitando una visione riduzionista dei problemi aziendali.

La **intelligenza emotiva**, invece, risulta cruciale per gestire le dinamiche relazionali e per supportare i collaboratori nel passaggio a modelli operativi sempre più digitali. La capacità di comprendere e regolare le emozioni proprie e altrui consente di affrontare con sensibilità le resistenze al cambiamento, di costruire team coesi e di mantenere un ambiente di lavoro inclusivo e collaborativo.

Inoltre, l'**adattabilità** e il **learning agility** rappresentano due tratti distintivi del manager efficace nell'era dell'IA. L'evoluzione continua degli strumenti tecnologici impone una mentalità aperta al cambiamento, curiosità intellettuale e disponibilità a rimettersi costantemente in discussione. In questo senso, la formazione non è più un evento isolato, ma un processo continuo e strategico, che coinvolge anche la capacità del leader di trasmettere l'importanza del reskilling all'intera organizzazione.

Infine, in ambienti lavorativi sempre più internazionali e digitalizzati, la **competenza interculturale** diventa indispensabile. La gestione di team virtuali, distribuiti geograficamente e culturalmente eterogenei, richiede abilità comunicative raffinate, sensibilità alle differenze culturali e la capacità di creare un senso di appartenenza condiviso anche in assenza di prossimità fisica.

L'equilibrio tra hard e soft skill non è più un'opzione, ma una condizione imprescindibile per guidare con efficacia l'adozione dell'IA. Per concludere, poiché le organizzazioni continuano ad evolversi, l'attenzione non dovrebbe essere rivolta alla rimozione dei livelli, ma all'ottimizzazione del potenziale collaborativo tra esseri umani e macchine. Le capacità dei middle manager di interpretare, adattare ed eseguire non solo rimarranno rilevanti, ma diventeranno le competenze fondamentali per il successo aziendale nell'era dell'intelligenza artificiale.

2.4 Formazione continua e nuove strategie di leadership

La trasformazione digitale, accelerata dall'adozione di tecnologie basate su Intelligenza Artificiale, impone un cambiamento radicale nel modo in cui le competenze manageriali vengono concepite, acquisite e aggiornate. In un contesto in cui le tecnologie evolvono più rapidamente della capacità di apprendimento tradizionale, la formazione continua assume un ruolo strutturale e imprescindibile per esercitare una leadership efficace. Il principio del lifelong learning, ovvero l'apprendimento continuo lungo tutto l'arco della vita professionale, rappresenta la risposta più adeguata a una realtà in cui le conoscenze si aggiornano costantemente e l'obsolescenza delle competenze può compromettere la competitività di individui e organizzazioni.

La formazione manageriale deve quindi configurarsi come un processo permanente e integrato, in cui ogni esperienza lavorativa diventa anche occasione di apprendimento e adattamento. Tuttavia, secondo Yang et al. (2024), si osserva una significativa disconnessione tra le competenze digitali richieste e quelle effettivamente possedute dai dirigenti, soprattutto da parte delle generazioni senior. Mentre i professionisti nativi digitali dimostrano familiarità con strumenti IA-driven, molti manager senior manifestano resistenze cognitive, emotive e culturali. Questo divario generazionale rischia di rallentare l'innovazione e creare tensioni interne.

Per superare questo gap, le organizzazioni devono adottare strategie formative multilivello che integrino personalizzazione e collaborazione. È fondamentale promuovere piani di sviluppo professionale personalizzati, tarati sui bisogni specifici di ruolo, carriera e background individuale. Le piattaforme digitali e gli strumenti adattivi consentono di rendere la formazione più efficace, motivante e contestualizzata. Contestualmente, è cruciale favorire una cultura organizzativa fondata sull'apprendimento continuo, sull'apertura alla sperimentazione e sulla valorizzazione dell'errore come parte integrante del processo innovativo.

Un ulteriore elemento chiave è la promozione della co-creazione della conoscenza tra generazioni e competenze diverse. La collaborazione intergenerazionale valorizza l'esperienza dei manager senior e la creatività delle nuove leve, generando un apprendimento reciproco e trasversale. Progetti congiunti, mentorship reciproca e

laboratori di innovazione rappresentano strumenti efficaci per stimolare contaminazione positiva e costruire ambienti di apprendimento condiviso.

La formazione non può inoltre limitarsi agli aspetti tecnici. Essa deve includere dimensioni manageriali, strategiche ed etiche, in quanto l'uso dell'IA comporta implicazioni rilevanti in termini di responsabilità, trasparenza e giustizia organizzativa. È quindi essenziale sviluppare nei manager una competenza etica, capace di guidare le decisioni tecnologiche in modo consapevole, valutando criticamente l'impatto delle scelte su persone e società.

Parallelamente al rinnovamento formativo, emergono nuove forme di leadership adattiva e trasformativa. Il leader dell'era dell'IA non si limita a detenere conoscenze, ma agisce da facilitatore di processi collaborativi, mediatore tra intelligenza umana e artificiale, e promotore di ambienti organizzativi resilienti e flessibili. Tra le competenze chiave del nuovo leader spicca la visione sistemica, ovvero la capacità di cogliere le interconnessioni tra le diverse aree aziendali e anticipare le dinamiche emergenti. A questa si affianca la capacità di progettare assetti organizzativi flessibili e adattivi, in grado di reagire prontamente ai cambiamenti di scenario.

Essenziale è anche il change management, ovvero la capacità di guidare i processi di trasformazione, affrontare le resistenze e coinvolgere le persone nelle fasi più critiche del cambiamento. Il leader deve essere una presenza visibile e affidabile, in grado di comunicare con autenticità e incarnare i valori del cambiamento organizzativo. La responsabilità tecnologica, infine, si configura come una nuova dimensione etica della leadership: in un'epoca in cui le decisioni sono sempre più influenzate da sistemi intelligenti, il leader è chiamato a garantire trasparenza, equità e integrità, ponendo sempre al centro la dignità delle persone e l'impatto sociale delle tecnologie adottate.

In conclusione, la trasformazione delle competenze manageriali nell'era dell'IA richiede un ripensamento profondo del ruolo, delle funzioni e dell'identità del manager. Apprendere oggi significa imparare a cambiare, ad accogliere l'incertezza e a generare valore in contesti imprevedibili. Guidare significa accompagnare le persone in questo percorso, facendo della conoscenza un bene condiviso e dell'etica una bussola per la sostenibilità futura.

Capitolo 3 – Analisi conclusiva: verso un nuovo paradigma gestionale

3.1 Sintesi delle trasformazioni organizzative introdotte dall'IA

L'Intelligenza Artificiale (IA) sta guidando una trasformazione organizzativa significativa in diversi settori. L'implementazione dell'IA migliora l'efficienza operativa, i processi decisionali e la cultura dell'innovazione (Madhavi Najana, 2024). Questo processo richiede cambiamenti nelle pratiche lavorative, tra cui l'automazione e la ridefinizione dei ruoli dei dipendenti, promuovendo al contempo una cultura basata sull'agilità e sull'apprendimento continuo (O. Murire, 2024).

L'adozione dell'IA comporta anche una ristrutturazione degli assetti decisionali, con i professionisti della tecnologia che acquisiscono un maggiore controllo sulla progettazione del lavoro e sui processi decisionali (Benbya et al., 2020). Le organizzazioni devono evolvere i propri prodotti e servizi, rendendo l'IA un elemento centrale nel percorso di trasformazione digitale (Gruia et al., 2020).

Tuttavia, permangono sfide rilevanti, tra cui questioni etiche, resistenze da parte dei dipendenti e carenza di competenze (Madhavi Najana, 2024; O. Murire, 2024). Una piena integrazione dell'IA richiede una pianificazione strategica, un'attenta considerazione degli aspetti etici, la promozione della cultura digitale tra i dipendenti e l'adozione di pratiche di leadership orientate al futuro (Madhavi Najana, 2024; O. Murire, 2024).

3.2 Impatti sull'efficacia decisionale e sulle strutture aziendali

L'integrazione dell'Intelligenza Artificiale all'interno delle aziende di tutto il mondo sta rimodellando il processo decisionale e la loro organizzazione. Diventando più di un semplice "strumento integrato", l'intelligenza artificiale sta diventando una forza trasformativa. La sua capacità di raccogliere, analizzare e interpretare grandi quantità di dati in tempo reale consente alle aziende di prendere decisioni più rapide, informate e strategiche. Secondo Pilotti e Righetto: gli agenti intelligenti tendono a essere "meta-organizzatori" riducendo i costi di coordinamento e di transazione connessi alla relazione

tra attori economici, mercati e utenti. Tale funzione li rende essenziali per rivedere il processo decisionale e cambiare i mezzi di autorità decisionale nell'azienda.

Il contributo dell'IA, tuttavia, non si limita all'ambito tecnico: ha effetti concreti sulla cultura aziendale, sui ruoli professionali e sul funzionamento quotidiano delle imprese.

Un nuovo approccio alla decisione

In sintesi, l'IA comporta un nuovo approccio alla decisione. Significa che molte decisioni che solitamente erano basate sull'esperienza e sull'intuizione dei manager in passato sono ora basate su analisi e previsioni adeguate incorporando dati reali. Soprattutto, questo non implica il declino del ruolo umano come ante; tuttavia, costringerà i manager a interpretare e facilitare i processi alimentati dall'IA. Come affermano Martinovic et al. : “in generale, l'IA consente la delega delle decisioni operative ai sistemi automatizzati e concede agli utenti più tempo e risorse per prendersi cura di aspetti più strategici. Inoltre, dato che i decision maker avranno la possibilità di condurre simulazioni e predire i risultati, l'organizzazione può adattarsi ai cambiamenti con maggiore facilità e flessibilità”.

Organizzarsi per adattarsi

L'introduzione dell'IA ha anche un impatto sulla struttura organizzativa. Poiché i computer svolgono molte attività operative e amministrative, le organizzazioni possono semplificare le modo in cui sono organizzate; favoriscono le strutture orizzontale e la decentralizzazione e la responsabilità. Il vantaggio è che la struttura è più stretta e adattabile. Inoltre, ha conseguenze significative per l'uomo; cambiamento che pone requisiti su ciò che le persone devono fare a livello di Base e responsabilità aziendale. Secondo i dati di Martinovic et al., l'intelligenza artificiale porta a una redistribuzione aziendale, bassi livelli di decisione prendendo il potere. D'altra parte, i lavoratori esistenti devono essere dotati di nuovi compiti legati alla gestione evolutivi ridondanti, causando nuove competenze, costi per la formazione di risorse crescono.

Efficienza e valore aggiunto

Altri cambiamenti importanti sono legati all'efficienza e al valore aggiunto. L'IA ha permesso alle organizzazioni di automatizzare e monitorare le prestazioni dei dipendenti in tempo reale, ottimizzare i loro processi di catena di approvvigionamento e predire la

domanda futura. Attraverso questa tecnologia, le aziende possono anche gestire in modo più efficiente le proprie risorse, poiché molte attività ripetitive sono già state automatizzate. Inoltre, questo reale è anche connesso alla sostenibilità, in quanto la tecnologia ha permesso alle imprese di mantenere un'economia circolare e ridurre le emissioni. Se utilizzato in modo strategico, l'IA può aiutare le organizzazioni a soddisfare obiettivi ecologici mentre soddisfano quelli economici (Martinovic et al., 2024).

Cambiamenti culturali e organizzativi

Il terzo indice di impatto da considerare è che l'impatto dell'IA non si limita a ciò che le aziende fanno, ma tocca profondamente come lavorano. Per integrare l'IA e ridurre le resistenze interne alla stessa, è essenziale promuovere un ambiente di apertura al cambiamento. tuttavia, per ottenere questi risultati, è indispensabile accompagnare la transizione tecnologica con una solida strategia di change management e con una revisione dei modelli valoriali aziendali (Pavaloiu, 2016).

3.3 Prospettive future: opportunità e rischi del management aumentato

L'Intelligenza Artificiale (IA) sta avendo un impatto sempre più profondo sui processi aziendali, sulle strutture organizzative e sull'efficienza decisionale delle imprese moderne. L'adozione di tecnologie IA rappresenta una leva strategica capace di trasformare radicalmente numerosi settori chiave, tra cui la finanza, la manifattura, il commercio elettronico e la sanità. In questi ambiti, l'IA contribuisce a migliorare l'efficienza operativa, potenziare l'analisi dei rischi e personalizzare l'esperienza del cliente, favorendo al contempo l'innovazione continua e l'adattamento dinamico ai cambiamenti di mercato (Astawa & Arsha, 2024).

Questa trasformazione non si limita ai processi, ma investe in profondità anche i modelli di business. Secondo una revisione sistematica della letteratura condotta da Astawa et al. (2024), l'adozione dell'IA modifica i meccanismi di creazione, distribuzione e acquisizione del valore, ponendo nuove sfide nella gestione del cambiamento organizzativo. Le aziende che integrano con successo l'IA nei loro modelli operativi sono quelle che adottano strategie proattive di reingegnerizzazione dei processi, accompagnate da una chiara visione dell'innovazione come leva competitiva.

Opportunità

Uno degli effetti più significativi dell'IA riguarda la ristrutturazione delle gerarchie organizzative. Le tecnologie intelligenti, come l'apprendimento automatico (ML), stanno ridisegnando i ruoli lavorativi, riducendo la dipendenza da strutture verticali e promuovendo modelli più agili, flessibili e distribuiti (Bhuvan, 2024). Le funzioni manageriali tradizionali sono in fase di ridefinizione: molte decisioni operative possono essere automatizzate, mentre ai manager è richiesto di esercitare funzioni di supervisione, coordinamento interfunzionale e valutazione etica.

Secondo Hassani et al. (2020), l'intelligenza aumentata rappresenta la vera rivoluzione: una sinergia tra uomo e macchina che permette di amplificare le capacità decisionali, ridurre i tempi di analisi, simulare scenari complessi e prendere decisioni supportate da grandi volumi di dati.

Un aspetto chiave è la cosiddetta “human-in-the-loop” AI, un modello che mantiene l'essere umano al centro del processo decisionale, integrando la capacità delle macchine di analizzare enormi quantità di dati con il pensiero critico, l'etica e l'intuizione umana. Questo modello ibrido è considerato da molti studiosi il più sostenibile e affidabile nel medio-lungo termine.

A livello di governance aziendale, l'IA sta gradualmente diventando parte integrante del processo decisionale nei consigli di amministrazione. Secondo Kindylidi (2020), l'intelligenza artificiale può non solo supportare le attività del board attraverso analisi predittive e modelli decisionali avanzati, ma anche assumere, in prospettiva, un ruolo attivo e autonomo nella gestione aziendale. Tuttavia, questa evoluzione solleva interrogativi rilevanti in ambito giuridico, soprattutto in termini di responsabilità degli amministratori e implicazioni normative nell'uso di sistemi decisionali automatizzati.

Il dibattito contemporaneo si concentra anche sulla necessità di ripensare le strutture decisionali aziendali. Studi come quello di Shrestha et al. (2019) evidenziano che l'ottimizzazione dei processi decisionali passa da una combinazione sinergica tra intelligenza umana e artificiale. L'IA consente una maggiore razionalizzazione nella gestione delle risorse e nella distribuzione delle responsabilità decisionali, ma pone anche

sfide sul piano dell'etica, della trasparenza algoritmica e della bias cognitiva, come osservato da Charitha et al. (2023) e Aybuke Turan Ondes (2024).

In questo contesto emergente, le imprese devono non solo implementare soluzioni tecnologiche avanzate, ma anche ripensare i paradigmi organizzativi e le pratiche manageriali. Secondo Srikanth et al. (2024), l'IA offre l'opportunità di disegnare nuove gerarchie aziendali più fluide, in cui le risorse vengono allocate in modo efficiente e i processi decisionali sono guidati da dati in tempo reale. Tuttavia, questa evoluzione richiede una strategia di gestione del cambiamento ben strutturata, investimenti nella formazione del capitale umano, e un rafforzamento della cultura aziendale digitale.

Rischi

Nonostante i numerosi benefici, l'integrazione dell'IA non è priva di criticità. Le imprese si trovano ad affrontare resistenze interne, carenze di competenze digitali, e problematiche etico-legali connesse alla trasparenza degli algoritmi e alla protezione dei dati (М.Д. Горшков et al., 2024). Il successo dell'adozione dell'IA richiede dunque un approccio olistico, che combini pianificazione strategica, alfabetizzazione tecnologica, responsabilità etica e una leadership visionaria e inclusiva.

L'adozione di sistemi IA comporta anche **rischi significativi**, che sono:

- 1) Il pericolo che un'eccessiva fiducia nei sistemi automatizzati riduca l'autonomia decisionale umana, portando a una "delegittimazione del giudizio manageriale".
- 2) L'intelligenza artificiale può incorporare **bias algoritmici** e discriminazioni sistemiche: i modelli di apprendimento sono basati su dati storici spesso non neutrali (Ntoutsis et al., 2020).
- 3) L'**etica dell'automazione**: l'IA aumentata può migliorare notevolmente l'efficienza, ma solleva domande complesse in merito alla trasparenza dei processi, alla responsabilità delle decisioni prese da sistemi autonomi e all'equità nell'utilizzo dei dati personali.

La necessità di un **framework etico e normativo** condiviso è urgente, come sottolineato da Hassani et al. (2020), per evitare scenari distopici di perdita di controllo umano.

Sfide

Le sfide sostanziali, invece, che riguardano l'implementazione dell'IA nelle organizzazioni possono essere suddivise in tre grandi categorie: tecniche, culturali ed etiche

Tecniche: l'integrazione di nuove tecnologie di IA con i sistemi legacy esistenti può rappresentare un ostacolo significativo. Molte aziende incontrano difficoltà nell'adattare le loro infrastrutture tecnologiche per incorporare strumenti avanzati di IA, il che spesso si traduce in costi aggiuntivi, necessità di aggiornamenti frequenti e una curva di apprendimento ripida per i team tecnici. Inoltre, la carenza di professionisti qualificati per lavorare con l'IA limita la capacità di adozione diffusa ed efficiente di questa tecnologia nelle aziende (Westerman & Bonnet, 2014).

Culturale: la resistenza al cambiamento è una delle principali sfide culturali nell'implementazione dell'IA.

Molti collaboratori temono che l'automazione portata dall'IA possa minacciare i loro posti di lavoro o ridurre la necessità di intervento umano nei processi decisionali. Questa resistenza culturale può rallentare l'adozione della tecnologia, specialmente in settori in cui predominano pratiche gestionali tradizionali. Per superare questa barriera, è essenziale che le aziende implementino strategie di comunicazione efficaci e promuovano una cultura organizzativa che valorizzi l'innovazione e l'adattamento alle nuove tecnologie (Brink et al., 2024).

La riqualificazione dei dipendenti è anche un fattore essenziale per l'integrazione efficace dell'IA. Man mano che i compiti ripetitivi e di routine vengono automatizzati, emerge la necessità di riqualificare i lavoratori per ruoli che richiedono maggiore creatività, analisi critica e processo decisionale strategico. Gli studi indicano che, senza questo investimento nella riqualificazione, le aziende rischiano di affrontare un disallineamento tra le loro capacità tecnologiche e le competenze dei loro collaboratori (Mindell et al., 2023).

Etiche: la trasparenza degli algoritmi, i pregiudizi algoritmici e la privacy dei dati sono al centro di questo dibattito. Gli algoritmi di IA, se addestrati con dati distorti, possono

perpetuare pregiudizi o discriminazioni, portando a decisioni ingiuste. Inoltre, la raccolta e l'elaborazione di grandi volumi di dati personali sollevano interrogativi sull'uso etico di queste informazioni e sul rischio di violazione della privacy.

Le organizzazioni devono adottare politiche chiare e robuste per garantire l'uso etico dell'IA, stabilendo linee guida per la mitigazione dei pregiudizi e promuovendo la trasparenza nello sviluppo e nell'applicazione degli algoritmi. Secondo Binns (2018), regolamentazioni più chiare e revisioni costanti dei sistemi di IA sono necessarie per garantire che le aziende utilizzino questa tecnologia in modo responsabile e in linea con i principi etici.

Le prospettive future puntano verso modelli di **collaborazione simbiotica tra intelligenza artificiale e manager**, in cui la tecnologia agisce come estensione delle capacità umane, non come loro surrogato

Il concetto di Intelligence Augmentation (IA) suggerisce che l'IA dovrebbe integrare l'intelligenza umana piuttosto che sostituirla (Hassani et al., 2020). Questo approccio mira a sfruttare l'intelligenza artificiale per migliorare le capacità umane. Gli scenari futuri spaziano dai panopticon digitali privatizzati o controllati dallo Stato a prospettive illuminate a lungo termine e alla criminalità digitale (Portnoff & Soupizet, 2018). Poiché l'IA continua ad evolversi, c'è un urgente bisogno di quadri etici che ne guidino lo sviluppo e l'applicazione, in particolare nel raggiungimento dell'IA (Hassani et al., 2020).

L'adozione dell'IA contribuisce anche alla società in generale, poiché i miglioramenti in efficienza e precisione forniti dall'IA possono riflettersi in prodotti e servizi di qualità superiore, oltre a consentire pratiche aziendali più sostenibili. (v. 33, n. 8, p. 2358-2361, 2018.)

Come evidenziato da **Doraiswamy (2017)** e **Cagle (2019)**, il futuro più auspicabile non è quello dell'IA che sostituisce l'uomo, ma dell'IA che lo assiste e lo migliora, liberandolo dalle incombenze ripetitive e rendendolo più creativo, analitico e strategico. Questo richiede anche un nuovo modello educativo e formativo, incentrato sull'integrazione tra competenze tecniche, etiche e relazionali.

In definitiva, man mano che l'adozione dell'IA si approfondisce, le imprese dovranno adattare le proprie strategie, strutture e processi per restare competitive in un ambiente

imprenditoriale sempre più dinamico e data-driven. Le aziende del futuro saranno quelle capaci di conciliare automazione e intelligenza umana, costruendo modelli organizzativi resilienti, etici e altamente performanti.

3.4 Riflessioni finali

Conclusa l'analisi dei temi trattati, appare utile soffermarsi su alcune considerazioni finali di carattere più generale. L'Intelligenza Artificiale, nella sua continua evoluzione, sta trasformando il ruolo del manager. Questa interazione tra uomo e IA sta portando il ruolo della leadership e della gestione aziendale al livello successivo.

Il nuovo profilo manageriale si basa, non solo su competenze tecniche, ma anche su una sensibilità etica, capacità relazionali e pensiero strategico.

Il rapporto di collaborazione tra uomo e macchina non preclude l'eliminazione del giudizio umano, anzi è importante che l'uomo non si lasci influenzare dal giudizio dell'IA. È necessario che l'uomo utilizzi le informazioni che gli vengono fornite per interpretare i dati e mediare tra input algoritmici e obiettivi organizzativi. L'obiettivo finale è sviluppare un pensiero critico che gli consenta di costruire un ponte tra innovazione tecnologica e valori aziendali.

La trasformazione non riguarda esclusivamente i ruoli manageriali, ma anche il modo stesso in cui concepiamo il lavoro, il potere decisionale e le responsabilità. È quindi importante sviluppare un nuovo tipo di approccio che consenta di unire visione, adattabilità e consapevolezza etica.

Questa indagine ha offerto non solo risposte, ma anche nuovi interrogativi che aprono a prospettive future per quanto riguarda le trasformazioni organizzative, le responsabilità manageriali e le skill richieste, attraverso una formazione continua, per la gestione delle nuove tecnologie.

Conclusioni

In conclusione, il presente lavoro ha inteso analizzare il ruolo dell'IA nella ridefinizione delle dinamiche del management aziendale.

Le organizzazioni che saranno in grado di cogliere questa trasformazione potranno non solo svilupparsi in termini di efficienza, ma potranno apportare migliorie al proprio assetto strategico e saranno maggiormente in grado di competere in contesti sempre più complessi e instabili.

In definitiva, emergono alcuni punti chiave:

- L'IA non sostituisce il manager, ma ne trasforma il ruolo, rendendolo un interprete critico dei sistemi intelligenti.
- Le competenze strategiche e le responsabilità manageriali vengono indirizzate verso una combinazione di hard e soft skill, dove la interconnessione con l'IA va di pari passo con la risoluzione di problemi etici e l'adattarsi al cambiamento.
- La formazione continua e le nuove strategie di leadership sono le leve principali per accompagnare con successo la transizione verso l'implementazione dell'IA nei ruoli manageriali.

In definitiva, il futuro del management sarà affidato alla collaborazione sinergica tra uomo e macchina. La nuova sfida è quella di costruire un nuovo modello gestionale capace di creare un equilibrio che promuova la consapevolezza etica, l'innovazione, l'inclusione e la sostenibilità.

Fonti principali:

- McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., & Shannon, C. (1956). *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*.
- Turing, A. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*, *Mind*, 59(236), 433–460.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Nilsson, N. J. (2010). *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*. Cambridge University Press.
- Pearl, J. (1988). *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems*. Morgan Kaufmann.
- Stanford University (2024). *AI Index Report*. <https://aiindex.stanford.edu>
- LUISS (2024). *Intelligenza artificiale per i processi decisionali*. Corso Prof. Vittorio Carlei.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
- Fan, Z. (2024). An exploration of reinforcement learning and deep reinforcement learning. Applied and Computational Engineering. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/73/20240386>.
- Mousavi, S., Schukat, M., & Howley, E. (2016). Deep Reinforcement Learning: An Overview. ArXiv, abs/1806.08894. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56991-8_32.
- Lyu, L., Shen, Y., & Zhang, S. (2022). The Advance of Reinforcement Learning and Deep Reinforcement Learning. *2022 IEEE International Conference on Electrical Engineering, Big Data and Algorithms (EEBDA)*, 644–648. <https://doi.org/10.1109/EEBDA53927.2022.9744760>.
- Arulkumaran, K., Deisenroth, M., Brundage, M., & Bharath, A. (2017). Deep Reinforcement Learning: A Brief Survey. *IEEE Signal Processing Magazine*, 34, 26–38. <https://doi.org/10.1109/MSP.2017.2743240>.
- Wang, X., Wang, S., Liang, X., Zhao, D., Huang, J., Xu, X., Dai, B., & Miao, Q. (2022). Deep Reinforcement Learning: A Survey. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 35, 5064–5078. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2022.3207346>.
- François-Lavet, V., Henderson, P., Islam, R., Bellemare, M., & Pineau, J. (2018). An Introduction to Deep Reinforcement Learning. *Found. Trends Mach. Learn.*, 11, 219–354. <https://doi.org/10.1561/22000000071>.

- Li, Y. (2017). Deep Reinforcement Learning: An Overview. *ArXiv*, abs/1701.07274.
- <https://www.atomcamp.com/difference-machine-learning-deep-learning/>
- Deepa, R. et al. (2024). Impact of AI-focussed technologies on social and technical competencies for HR managers – a systematic review and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 202, 123301. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123301>
- Giraud, L. et al. (2022). The impacts of artificial intelligence on managerial skills. *Journal of Decision Systems*. <https://doi.org/10.1080/12460125.2022.2069537>
- Yang, Y. et al. (2024). Artificial Intelligence and the Evolution of Managerial Expertise in the Digital Age. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 22(2), 15576–15591. <https://doi.org/10.57239/PJLSS-2024-22.2.001130>
- Shet, S. V., & Pereira, V. (2021). Proposed managerial competencies for Industry 4.0 – Implications for social sustainability. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121080. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121080>
- REVOLUTION IN ORGANIZATIONAL MANAGEMENT WITH AI: PLANNING, PROCESSES, AND PERFORMANCE
- Hassani, H., Silva, E. S., Unger, S., TajMazinani, M., & Mac Feely, S. (2020). *Artificial Intelligence (AI) or Intelligence Augmentation (IA): What Is the Future?*. *MDPI AI Journal*, 1(2), 143–155. <https://doi.org/10.3390/ai1020008>
- Doraiswamy, M. (2017). *Forget AI. The Real Revolution Could Be IA*. *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/agenda/2017/01/forget-ai-real-revolution-ia>
- Cagle, K. (2019). *AI Augmentation: The Real Future of Artificial Intelligence*. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/09/30/ai-augmentation-the-real-future-of-artificial-intelligence>
- Ntoutsis, E., et al. (2020). *Bias in data-driven artificial intelligence systems—An introductory survey*. *Data Mining and Knowledge Discovery*. <https://doi.org/10.1007/s10618-020-00650-3>
- Il ruolo indispensabile del middle management nell'era dell'intelligenza artificiale <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2023/09/22/the-indispensable-role-of-middle-management-in-the-ai-era/>
- Boncella, R. (2024). AI and management: navigating the alignment problem for ethical and effective decision-making. *Issues in Information Systems*, 25(2).

https://doi.org/10.48009/4_iis_2024_116

- Choubey, K., Anjum, G., & Anjum, K. (2024). Challenges and opportunities in AI applications: A sector-wise analysis. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, 11(4), 3257-32634.
- Giraud, L., Zaher, A., Hernandez, S., & Akram, A. A. (2023). The impacts of artificial intelligence on managerial skills. *Journal of Decision Systems*, 32(3), 566-599.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/12460125.2022.2069537>
- Mulongo, N. Y. (2024, October). Navigating The Interplay Between Artificial Intelligence and Managerial Skills. In *2024 International Symposium on Networks, Computers and Communications (ISNCC)* (pp. 1-4). IEEE.

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10759025>

- Giraud, L., Zaher, A., Hernandez, S., & Al Ariss, A. (2021). Artificial intelligence and the evolution of managerial skills: An exploratory study. In *Responsible AI and Analytics for an Ethical and Inclusive Digitized Society: 20th IFIP WG 6.11 Conference on e-Business, e-Services and e-Society, I3E 2021, Galway, Ireland, September 1–3, 2021, Proceedings 20* (pp. 307-317). Springer International Publishing.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-85447-8_27
- Bevilacqua, S., Masárová, J., Perotti, F.A. et al. Enhancing top managers' leadership with artificial intelligence: insights from a systematic literature review. *Rev Manag Sci* (2025). <https://doi.org/10.1007/s11846-025-00836-7>
- Duică, M. C., VASCIUC, C. G., & Panagoreț, D. (2022). The use of artificial intelligence in project management. *Valahian Journal Of Economic Studies*, 15(1), 105-118.
- M. Sundu, S. Ozdemir, Effect Artif. Intell. Manage. Process 2(1), 22–41 (2020).
<https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2577-7.ch003>
- Bock, T., & von der Oelsnitz, D. (2025). Leadership-competences in the era of artificial intelligence—a structured review. *Strategy & Leadership*, 53(3), 235-255.

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/sl-09-2024-0100/full/html>

- Su, Z., Togay, G., & Côté, A. M. (2021). Artificial intelligence: a destructive and yet creative force in the skilled labour market. *Human Resource Development International*, 24(3), 341-352.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13678868.2020.1818513>

- Nikulin, L. F., Velikorossov, V. V., Filin, S. A., & Lanchakov, A. B. (2020). Artificial Intelligence and Transformation of Management. *Дайджест-финансы*, 25(2 (254)), 192-204.

<https://cyberleninka.ru/article/n/artificial-intelligence-and-transformation-of-management>

- Moore, B. (2024). What competencies will be needed to manage Artificial Intelligence in the workplace? (An AI perspective). *Assessment and Development Matters*, 16(1)

<https://doi.org/10.53841/bpsadm.2024.16.1.4>