

Cattedra

Domenico Meringolo

RELATORE

CANDIDATO

Anno Accademico

Indice

Capitolo 1 — Analisi della Letteratura	4
1.1 Evoluzione storica dell'Intelligenza Artificiale	4
1.2. Generative AI: concetti e tecnologie chiave	6
1.2.1. Modelli generativi.....	7
1.2.2. Transformer e Large Language Models (LLMs).....	7
1.2.3. Impatti della tecnologia Transformer sulla Generative AI.....	8
1.2.4. La convergenza tra Generative AI e Big Data.....	8
1.2.5. Applicazioni emergenti della Generative AI.....	9
1.2.6. Sfide e limiti della Generative AI	9
1.3. Impatti della Generative AI sul mondo del management	10
1.3.1. Effetti sulla leadership	10
1.3.2. Competenze emergenti.....	11
1.3.3. La gestione del cambiamento in un'era AI	12
1.4. Teorie classiche sul processo decisionale strategico	13
1.4.1. Approccio razionale vs bounded rationality.....	13
1.4.2. Teoria delle decisioni e approcci comportamentali	14
1.4.3. Il modello incrementale (Lindblom, 1959).....	14
1.4.4. Il garbage can model (Cohen, March e Olsen, 1972)	15
1.4.5. L'approccio politico (Cyert e March, 1963)	16
1.4.6. Integrazione delle teorie classiche con la Generative AI	16
1.5. Integrazione tra Generative AI e processo decisionale strategico	18
1.5.1. Generative AI come supporto al processo decisionale.....	18
1.5.2. Impatti sulla leadership e sulle dinamiche decisionali	19
1.5.3. La Generative AI nella gestione del rischio e delle opportunità.....	20
1.5.4. Considerazioni etiche nell'integrazione della Generative AI	20
Conclusione del Capitolo 1	21
Capitolo 2 — Impatto della Generative AI sulle Decisioni Strategiche Aziendali	23
2.1 Nuovi modelli decisionali abilitati dalla Generative AI	23
2.1.1 Decision Intelligence	24
2.1.2 Augmented Decision Making.....	25
2.2 Applicazioni pratiche nei diversi ambiti aziendali	26

2.2.1 Marketing e sviluppo prodotto	27
2.2.2 Finanza e risk management.....	28
2.2.3 Operations e supply chain	29
2.2.4 Risorse umane e talent management	31
2.3 Opportunità strategiche offerte dalla Generative AI	32
2.3.1 Innovazione nei modelli di business	32
2.3.2 Personalizzazione su scala	33
2.4 Rischi e sfide nell'integrazione della Generative AI.....	35
2.4.1 Bias, etica e governance	35
2.4.2 Rischi reputazionali e tecnologici.....	36
2.4.3 Dipendenza tecnologica e competenze interne	37
Capitolo 3 – Caso SAP: l'integrazione della Generative AI nei sistemi gestionali.....	38
3.1 Motivazioni strategiche dell'adozione della GenAI in SAP	40
3.2 Architettura e funzionalità di Joule.....	41
3.3 Benefici riscontrati nei processi decisionali e operativi.....	43
3.4 Sfide e barriere all'integrazione.....	45
3.5 Riflessioni finali e implicazioni manageriali.....	47
Conclusioni generali	49
Bibliografia	51

Capitolo 1 — Analisi della Letteratura

1.1 Evoluzione storica dell'Intelligenza Artificiale

L'Intelligenza Artificiale (AI) è il risultato di una lunga e articolata evoluzione scientifica, che ha attraversato diverse fasi storiche, approcci epistemologici e paradigmi tecnologici. La sua origine si colloca nella convergenza tra matematica, logica, filosofia della mente e ingegneria computazionale. Sin dagli albori della cibernetica, negli anni '40, l'idea di costruire macchine capaci di eseguire attività tipiche dell'intelligenza umana ha esercitato un forte fascino su scienziati e filosofi.

Il punto di partenza ufficiale è tradizionalmente associato all'articolo "Computing Machinery and Intelligence" di Alan Turing (1950), nel quale viene introdotto il celebre **test di Turing**, ideato per valutare se una macchina possa imitare il comportamento umano in una conversazione. Questo esperimento mentale ha rappresentato non solo una provocazione intellettuale, ma una vera e propria cornice teorica per il nascente campo dell'AI. Turing stesso prefigurava l'idea di un "child machine" che potesse apprendere nel tempo, anticipando così i principi dell'apprendimento automatico.

Il termine "Artificial Intelligence" fu coniato ufficialmente nel 1956 da John McCarthy durante il **Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence**, considerato l'atto di nascita simbolico del settore. L'obiettivo dichiarato dai partecipanti era ambizioso: esplorare la possibilità che ogni aspetto dell'apprendimento e dell'intelligenza potesse essere descritto in modo tale da essere simulato da una macchina. In questo contesto nacquero i primi programmi AI basati su regole simboliche, logica formale e alberi decisionali, espressione dell'approccio simbolico o **GOFAI (Good Old-Fashioned Artificial Intelligence)**.

Durante gli anni '60 e '70, l'intelligenza artificiale si sviluppò attraverso l'elaborazione di **sistemi esperti**, ovvero programmi in grado di emulare il ragionamento di un esperto umano all'interno di uno specifico dominio, come la diagnosi medica (es. MYCIN) o la consulenza legale. Questi sistemi si basavano su una **base di conoscenza esplicita** (regole "if-then") e su un **motore inferenziale** che guidava il ragionamento. Sebbene performanti in ambienti ben strutturati, tali sistemi si rivelarono poco scalabili, rigidi e incapaci di apprendere autonomamente, risultando inadatti per problemi dinamici, rumorosi o incompleti (Nilsson, 2010).

A partire dagli anni '80, a seguito di alcuni fallimenti industriali e del ridimensionamento delle aspettative, l'AI attraversò un periodo di crisi noto come **AI Winter**. In questa fase calarono drasticamente i finanziamenti pubblici e privati, accompagnati da una crescente sfiducia verso le potenzialità reali dell'intelligenza artificiale. Tuttavia, proprio in questo periodo iniziarono a emergere nuovi approcci, fondati su metodi probabilistici, reti neurali artificiali e statistica bayesiana.

L'evoluzione verso modelli **data-driven** e basati su apprendimento automatico (machine learning) si impose definitivamente negli anni '90. In questa fase, l'intelligenza non era più concepita come una capacità di ragionamento simbolico, ma come la **capacità di apprendere dai dati**. I modelli supervisionati e non supervisionati permisero di addestrare algoritmi per compiti come la classificazione, la regressione e il clustering. Parallelamente, l'aumento della potenza computazionale e l'esplosione dei dati digitali accelerarono l'adozione di questi approcci in ambito commerciale, industriale e accademico (Domingos, 2015).

La vera svolta si ebbe con la riscoperta delle **reti neurali profonde (deep learning)**, che divennero il cuore pulsante della moderna AI. Grazie alla disponibilità di dataset massivi, come ImageNet, e alla capacità di calcolo delle **GPU**, architetture come le **Convolutional Neural Networks (CNNs)** rivoluzionarono la visione artificiale, mentre le **Recurrent Neural Networks (RNNs)** e le **Long Short-Term Memory (LSTM)** migliorarono notevolmente l'elaborazione del linguaggio naturale (LeCun et al., 2015). Le applicazioni si moltiplicarono: dalla guida autonoma all'assistenza vocale, dal riconoscimento facciale al trading algoritmico.

L'anno 2017 segnò una nuova cesura con l'introduzione dell'architettura **Transformer** (Vaswani et al., 2017), che sostituì le RNN nei compiti sequenziali grazie al meccanismo di **self-attention**. Questa innovazione rese possibile la costruzione di **modelli linguistici su larga scala**, noti come **Large Language Models (LLMs)**. Modelli come BERT, GPT-2, GPT-3, e più recentemente GPT-4, furono addestrati su enormi quantità di dati testuali, rendendo possibile la generazione di contenuti testuali coerenti, realistici e spesso indistinguibili da quelli umani.

La combinazione tra Transformer, big data e supercalcolo portò alla nascita dell'**AI generativa**, ovvero sistemi in grado non solo di comprendere, ma di **generare contenuti autonomamente**: testi, immagini, musica, codice, e perfino video sintetici. Questa fase dell'evoluzione dell'intelligenza artificiale ha aperto la strada a nuove modalità di interazione con le macchine, fondate su dialogo, creatività computazionale e collaborazione tra umano e algoritmo (Bommasani et al., 2021).

La **Generative AI** rappresenta dunque non solo un progresso tecnico, ma una **discontinuità culturale**. Il paradigma non è più solo quello dell'AI come supporto analitico, ma come **co-creatore di conoscenza e strategia**. In contesti aziendali, la GenAI viene utilizzata per generare proposte di prodotto, redigere piani finanziari, progettare esperienze utente, generare codice software e assistere nella definizione delle strategie di marketing e supply chain.

Secondo Brynjolfsson e McAfee (2017), stiamo assistendo all'affermazione di una “**macchina generalista**”, capace non solo di svolgere task specifici, ma di interagire con ambienti complessi, dinamici e ambigui. La GenAI diventa così un **partner strategico**, con impatti diretti sulla leadership, sulla cultura organizzativa e sul processo decisionale. Le organizzazioni che riusciranno a governare e integrare tali tecnologie con visione e responsabilità potranno acquisire un vantaggio competitivo duraturo.

In sintesi, l'evoluzione dell'AI si è mossa lungo quattro traiettorie fondamentali:

1. **AI simbolica** (anni '50-'80): regole esplicite e logica deduttiva;
2. **AI esperta** (anni '70-'90): sistemi verticali e basati su conoscenza codificata;
3. **Machine learning e deep learning** (anni 2000–2015): modelli statistici e apprendimento dai dati;
4. **AI generativa e LLMs** (dal 2017 in poi): creazione autonoma di contenuti, dialogo con l'essere umano, partecipazione al processo decisionale.

L'ultimo passaggio, quello verso la GenAI, pone sfide epistemologiche, organizzative ed etiche senza precedenti. Ma offre anche un'opportunità storica per **ripensare il rapporto tra intelligenza umana e artificiale**, non più in termini di sostituzione, ma di **complementarietà e co-evoluzione**.

1.2. Generative AI: concetti e tecnologie chiave

La Generative AI rappresenta una delle frontiere più avanzate e promettenti nel campo dell'intelligenza artificiale. A differenza delle tradizionali tecnologie AI, che si concentrano principalmente sull'analisi dei dati e sull'automazione di processi decisionali, la Generative AI è in grado di creare contenuti nuovi e originali, come testi, immagini, musica e persino video. Questo campo si è sviluppato grazie all'avanzamento delle reti neurali artificiali e all'adozione di approcci più complessi di machine learning, che hanno reso possibile non solo

l'interpretazione di dati, ma anche la loro generazione in modi che imitando o addirittura superano la creatività umana in alcune applicazioni (Goodfellow et al., 2014).

1.2.1. Modelli generativi

I modelli generativi sono alla base delle capacità della Generative AI di creare contenuti nuovi e originali. Questi modelli apprendono una rappresentazione probabilistica dei dati che osservano, permettendo loro di generare nuovi esempi che seguono le stesse caratteristiche statistiche del dataset di addestramento. A differenza dei modelli discriminativi, che si concentrano sulla previsione di una classe o etichetta a partire da un dato input, i modelli generativi cercano di imparare la distribuzione sottostante dei dati. Tra i principali modelli generativi, si trovano i **Generative Adversarial Networks (GANs)** e i **Variational Autoencoders (VAEs)**, che hanno aperto la strada a un ampio ventaglio di applicazioni, dalla generazione di immagini e musica fino alla creazione di contenuti testuali complessi (Goodfellow et al., 2014; Kingma & Welling, 2013).

Le **GANs**, introdotte da Ian Goodfellow nel 2014, sono particolarmente note per la loro capacità di generare immagini realistiche. In un sistema GAN, due reti neurali competono tra loro: il generatore crea nuove immagini, mentre il discriminatore cerca di distinguere tra immagini reali e quelle create dal generatore. Questo processo di "competizione" aiuta il modello a migliorare costantemente la qualità delle immagini prodotte (Goodfellow et al., 2014). Le applicazioni delle GANs spaziano dalla generazione di immagini artistiche all'editing fotografico, fino alla sintesi di immagini mediche per l'addestramento di altri modelli AI (Radford et al., 2016).

I **VAEs**, d'altra parte, utilizzano una tecnica probabilistica per creare una rappresentazione compatta dei dati e successivamente campionano da questa rappresentazione per generare nuovi esempi. Sebbene le immagini prodotte dai VAEs tendano a essere meno dettagliate rispetto a quelle generate dalle GANs, essi sono più facili da addestrare e offrono una comprensione più interpretabile delle strutture sottostanti nei dati (Kingma & Welling, 2013).

1.2.2. Transformer e Large Language Models (LLMs)

L'introduzione dei **Transformer**, una delle innovazioni più significative degli ultimi anni, ha rivoluzionato il campo dell'elaborazione del linguaggio naturale (NLP) e, più in generale, delle architetture per modelli sequenziali. I Transformer, presentati da Vaswani et al. nel 2017, si basano sul meccanismo di **self-attention**, che consente al modello di focalizzarsi su diverse

parti di una sequenza di input simultaneamente, piuttosto che elaborarla in ordine sequenziale come nelle reti neurali ricorrenti (RNN). Questo approccio ha portato a miglioramenti significativi nell'efficienza e nelle performance dei modelli, riducendo al contempo il tempo di addestramento e aumentando la capacità di gestire sequenze molto lunghe, come i testi complessi (Vaswani et al., 2017).

I **Large Language Models (LLMs)**, come GPT (Generative Pre-trained Transformer) di OpenAI, BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) di Google, e il più recente GPT-4, sono tra i risultati più noti dei modelli basati su Transformer. Questi modelli sono pre-addestrati su enormi quantità di dati testuali e possono essere successivamente "fine-tuned" per svolgere specifici compiti, come la traduzione automatica, il riassunto di testi, la generazione di risposte a domande o la scrittura di contenuti. La capacità di generare testi coerenti, fluenti e contestualmente appropriati ha reso questi modelli fondamentali per applicazioni di customer service, generazione automatica di contenuti e assistenza nella creazione di strategie di marketing (Devlin et al., 2019; Brown et al., 2020).

La crescita esponenziale di modelli come GPT-3 e GPT-4 è stata resa possibile dal miglioramento della potenza computazionale e dalla disponibilità di enormi dataset. Ciò ha permesso di sviluppare modelli linguistici di dimensioni senza precedenti, con miliardi di parametri, capaci di emulare conversazioni umane in modo sempre più realistico (Brown et al., 2020).

1.2.3. Impatti della tecnologia Transformer sulla Generative AI

Il successo dei Transformer ha avuto un impatto profondo non solo sulle architetture linguistiche, ma anche sull'intero panorama della Generative AI. L'introduzione di modelli come GPT-3 ha dimostrato come l'AI possa non solo comprendere, ma anche produrre testi, immagini e altre forme di contenuti con un livello di coerenza e creatività che era impensabile fino a pochi anni fa (Brown et al., 2020). Grazie alla loro capacità di gestire un ampio contesto, i Transformer sono diventati il motore principale dietro molte applicazioni di Generative AI, dal copywriting automatico alla generazione di codici software, fino alla creazione di contenuti multimediali come musica, video e immagini (Radford et al., 2021).

1.2.4. La convergenza tra Generative AI e Big Data

Un altro aspetto fondamentale che ha alimentato il boom della Generative AI è la crescente disponibilità di **Big Data** e l'aumento della potenza computazionale. I modelli generativi, in

particolare i Large Language Models, richiedono l'elaborazione di vastissimi volumi di dati per il loro addestramento. L'accesso a enormi quantità di dati testuali, immagini e altre informazioni digitali ha reso possibile il miglioramento continuo delle prestazioni dei modelli, consentendo loro di generare contenuti sempre più sofisticati e realistici (Dean et al., 2012).

I Big Data, combinati con la potenza di calcolo delle **GPU** (unità di elaborazione grafica) e delle **TPU** (unità di elaborazione tensoriale), hanno consentito l'esplosione delle architetture come i Transformer. Queste tecnologie hanno accelerato notevolmente i processi di addestramento e migliorato la capacità di gestire dati complessi e strutturati, come testi multilingue o immagini ad alta risoluzione (Jouppi et al., 2017).

1.2.5. Applicazioni emergenti della Generative AI

Oggi la Generative AI trova applicazione in numerosi settori, dai servizi finanziari alla sanità, dal marketing alla progettazione industriale. Nel campo della **sanità**, ad esempio, la Generative AI viene utilizzata per creare modelli predittivi per la diagnosi, per generare report medici automatizzati o per sviluppare nuovi farmaci (Rasmussen et al., 2019). Nel **marketing**, essa supporta la personalizzazione dei contenuti, creando proposte pubblicitarie mirate o ottimizzando l'esperienza del cliente attraverso l'analisi dei comportamenti e delle preferenze individuali (Choi et al., 2020).

Nel **settore creativo**, la Generative AI ha cambiato il volto dell'industria musicale, cinematografica e dell'arte, permettendo agli artisti di collaborare con algoritmi per creare nuovi brani musicali, sceneggiature o opere visive (Elgammal et al., 2017). Inoltre, l'automazione della scrittura di codice attraverso modelli come GitHub Copilot sta trasformando lo sviluppo software, accelerando la creazione di applicazioni e migliorando la produttività degli sviluppatori (Sadowski et al., 2021).

Le **applicazioni industriali** della Generative AI sono altrettanto promettenti, con l'automazione della progettazione, la simulazione di processi produttivi e la generazione di prototipi virtuali che riducono i tempi e i costi del ciclo di sviluppo dei prodotti (Tao et al., 2018).

1.2.6. Sfide e limiti della Generative AI

Nonostante le incredibili potenzialità, la Generative AI solleva anche numerose sfide e questioni etiche. Una delle principali problematiche riguarda la **veridicità dei contenuti generati**, che possono essere difficili da distinguere dalla produzione umana. Questo solleva interrogativi

legati alla **disinformazione** e alla **manipolazione dei media**, specialmente con l'uso di deepfakes e contenuti sintetici in ambito politico o sociale (Chesney & Citron, 2019).

Inoltre, la Generative AI presenta anche rischi legati alla **responsabilità etica** e alla **governance**. Poiché questi modelli imparano dai dati storici, possono amplificare e perpetuare **bias preesistenti** presenti nei dataset, con effetti negativi su decisioni aziendali e sociali (Bolukbasi et al., 2016). Le aziende che implementano soluzioni di Generative AI devono affrontare la sfida di bilanciare innovazione e etica, garantendo trasparenza, equità e rispetto per la privacy degli utenti (Binns, 2018).

Infine, la **sostenibilità dei modelli AI** rappresenta un altro tema critico. L'addestramento di modelli come GPT-3 richiede un'enorme quantità di risorse computazionali, che implica un elevato impatto ambientale (Strubell et al., 2019). È quindi fondamentale che la ricerca si orienti verso soluzioni più efficienti dal punto di vista energetico, capaci di ridurre l'impronta ecologica della Generative AI.

1.3. Impatti della Generative AI sul mondo del management

L'introduzione della Generative AI nel contesto aziendale sta apportando cambiamenti profondi e disruptivi nelle pratiche di management. Se da un lato la Generative AI rappresenta un'opportunità per migliorare l'efficienza operativa e la qualità dei processi decisionali, dall'altro pone nuove sfide relative al ruolo della leadership e alle competenze richieste ai manager di oggi. In particolare, l'impatto della Generative AI è evidente su due fronti principali: **leadership e competenze emergenti** (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

1.3.1. Effetti sulla leadership

La leadership sta subendo una trasformazione significativa con l'avvento della Generative AI, che modifica le modalità di interazione tra leader e collaboratori, ma anche le modalità di guida e di supporto decisionale. I leader aziendali non sono più chiamati a prendere decisioni in modo esclusivamente autonomo, ma a interagire con strumenti di AI che forniscono informazioni, suggerimenti e previsioni in tempo reale, permettendo loro di prendere decisioni più informate e rapide (Brynjolfsson & McAfee, 2017). Secondo Davenport e Ronanki (2018), la Generative AI è in grado di arricchire le decisioni manageriali, riducendo il rischio di errori dovuti a bias cognitivi e aumentando la precisione delle previsioni strategiche.

Uno degli aspetti cruciali riguarda la **distribuzione del potere decisionale** all'interno dell'organizzazione. Se in passato le decisioni venivano centralizzate nelle mani dei top

manager, oggi le tecnologie di AI permettono una **decentralizzazione** del processo decisionale, con team e dipartimenti che possono fare affidamento su modelli predittivi generativi per prendere decisioni operative. Questo cambiamento richiede una **leadership distribuita**, in cui i manager devono essere in grado di gestire non solo il team umano, ma anche l'interazione con sistemi tecnologici complessi (Huang & Rust, 2021). La centralità della **leadership distributiva** e dei processi decisionali collaborativi sta diventando sempre più evidente, poiché la Generative AI favorisce la condivisione delle decisioni e la cooperazione tra diverse funzioni aziendali (Westerman et al., 2014).

Un altro impatto significativo riguarda il **processo di innovazione**. I leader aziendali stanno sempre più utilizzando la Generative AI per supportare la co-creazione di nuovi prodotti e servizi, favorendo la personalizzazione dei processi decisionali e la velocizzazione del time-to-market. In questo contesto, la leadership non è più vista come il fulcro della generazione di idee, ma come un facilitatore del processo creativo, che deve saper integrare le capacità dell'AI con quelle del team umano (Chesbrough, 2020). Ad esempio, l'utilizzo della Generative AI nella progettazione di nuovi prodotti consente ai manager di esplorare velocemente scenari alternativi, riducendo i tempi di sviluppo e il rischio di errore (Huang & Rust, 2021).

1.3.2. Competenze emergenti

Con l'integrazione della Generative AI nelle aziende, i manager sono chiamati a sviluppare nuove competenze per affrontare i cambiamenti nei processi decisionali e nelle dinamiche organizzative. In particolare, le competenze emergenti riguardano tre aree principali: **competenze tecnologiche, competenze cognitive e competenze relazionali**.

Le **competenze tecnologiche** sono essenziali per comprendere come funzionano gli strumenti di AI e per essere in grado di utilizzare i modelli generativi per prendere decisioni informate. Anche se non è necessario che i manager diventino esperti di intelligenza artificiale, devono acquisire una solida comprensione dei principi fondamentali, dei potenziali e delle limitazioni di queste tecnologie. Ciò consente loro di interagire efficacemente con gli sviluppatori di AI e di prendere decisioni basate su dati e previsioni fornite dai modelli generativi (Agarwal et al., 2020). Secondo Avasarala et al. (2020), l'adozione di tecnologie avanzate da parte dei manager favorisce una **leadership tecnologicamente informata**, capace di guidare la trasformazione digitale all'interno dell'organizzazione.

Le **competenze cognitive**, d'altra parte, sono fondamentali per gestire l'interpretazione dei risultati generati dalla AI e per bilanciare il supporto tecnologico con il giudizio umano. La

Generative AI può analizzare enormi quantità di dati e produrre risultati, ma spetta al manager interpretare questi risultati in un contesto strategico. La capacità di pensare criticamente, di adattarsi a scenari complessi e in continua evoluzione e di prendere decisioni etiche diventa quindi un tratto distintivo di un buon leader nell'era dell'AI (Davenport & Ronanki, 2018). La **capacità di analisi critica** diventa, quindi, essenziale per capire come integrare le intuizioni prodotte dalla Generative AI nel contesto complesso di un'organizzazione globale.

Infine, le **competenze relazionali** si riferiscono alla capacità di gestire le dinamiche interpersonali in un contesto tecnologicamente avanzato. Sebbene la Generative AI possa automatizzare molte attività, la gestione del capitale umano, la motivazione del team e la creazione di una cultura organizzativa innovativa rimangono attività esclusivamente umane. I manager devono essere in grado di integrare l'AI nei team, favorendo la collaborazione tra uomini e macchine, e affrontando le resistenze al cambiamento che potrebbero sorgere. La **leadership empatica**, in cui il manager comprende e risponde alle emozioni e alle necessità dei collaboratori, è destinata a diventare ancora più cruciale nell'era dell'AI (Goleman, 2013). La gestione delle **resistenze al cambiamento** è una competenza fondamentale, poiché le tecnologie avanzate possono suscitare paura e incertezza tra i dipendenti, che devono essere accompagnati attraverso il processo di adattamento.

1.3.3. La gestione del cambiamento in un'era AI

La trasformazione che la Generative AI sta portando richiede anche un nuovo approccio alla **gestione del cambiamento** all'interno delle organizzazioni. L'introduzione di tecnologie avanzate come l'AI richiede non solo un aggiornamento delle competenze, ma anche una revisione della struttura organizzativa e dei modelli operativi. I leader aziendali devono essere pronti a guidare le transizioni, a comunicare in modo chiaro i benefici e le sfide della nuova tecnologia, e a sostenere le persone nell'adattamento ai cambiamenti (Kotter, 1996).

Uno degli approcci più efficaci per gestire il cambiamento in questo contesto è l'adozione di modelli di **leadership trasformativa**, che favoriscono un coinvolgimento attivo dei dipendenti e promuovono l'adozione dell'AI come strumento di empowerment (Bass & Riggio, 2006). La leadership trasformativa si concentra sull'ispirazione e sulla motivazione, aiutando i team a percepire la tecnologia come una risorsa positiva, piuttosto che una minaccia. In questo modo, i manager non solo guidano l'adozione tecnologica, ma creano anche un ambiente che incoraggia l'innovazione continua.

1.4. Teorie classiche sul processo decisionale strategico

Il processo decisionale strategico è stato oggetto di studio per decenni, e diverse teorie hanno cercato di descrivere e spiegare come le decisioni vengano prese in contesti complessi e dinamici. Sebbene le teorie classiche abbiano dominato a lungo il pensiero strategico, l'emergere di nuovi strumenti, come la Generative AI, sta portando a una rivalutazione di questi paradigmi. Le teorie classiche più influenti includono l'approccio razionale, il concetto di bounded rationality di Herbert Simon e le teorie comportamentali sul processo decisionale, che pongono l'accento sui limiti cognitivi e le distorsioni nei comportamenti decisionali (Simon, 1957; Kahneman et al., 1982).

1.4.1. Approccio razionale vs bounded rationality

L'**approccio razionale** al processo decisionale si basa sull'assunzione che i decisori abbiano accesso a tutte le informazioni necessarie, siano in grado di elaborarle in modo logico e sistematico, e scelgano la soluzione che massimizza il loro obiettivo. Questo approccio ha le sue radici nella teoria economica classica, dove si presuppone che i decisori siano razionali e facciano scelte ottimali. In un contesto aziendale, ciò implica che i manager possiedano una chiara visione dei risultati possibili e siano in grado di scegliere l'opzione migliore tra diverse alternative, basandosi su un'analisi costi-benefici (Williamson, 1985).

Tuttavia, la visione razionale è stata ampiamente criticata e rivisitata, in particolare attraverso il concetto di **bounded rationality**, proposto da Herbert Simon nel 1957. Simon sosteneva che, sebbene i decisori cercassero di prendere decisioni razionali, i limiti cognitivi e la scarsità di informazioni complete impedissero loro di compiere scelte ottimali. Piuttosto che cercare di massimizzare il valore, i decisori si accontentano di trovare soluzioni soddisfacenti, che sono sufficientemente buone in base alle informazioni disponibili. Questo approccio, noto come **satisficing**, riconosce che le risorse cognitive e temporali dei decisori sono limitate, e che è spesso più pratico perseguire una soluzione che raggiunga un obiettivo accettabile piuttosto che ottimizzare ogni aspetto (Simon, 1957).

Le tecnologie di **Generative AI** offrono nuovi strumenti che potrebbero supportare il processo di decisione nella direzione della **bounded rationality**. La possibilità di analizzare enormi quantità di dati in tempo reale e di generare simulazioni e scenari futuri potrebbe ridurre significativamente le limitazioni imposte dalle capacità cognitive dei decisori, ampliando la loro capacità di prendere decisioni informate anche in contesti complessi. In altre parole, mentre i decisori potrebbero essere ancora limitati dalle proprie capacità cognitive, l'uso dell'AI

potrebbe aumentare le loro opportunità di esplorare alternative strategiche (Davenport & Ronanki, 2018; Brynjolfsson & McAfee, 2017).

1.4.2. Teoria delle decisioni e approcci comportamentali

La **teoria delle decisioni** si è evoluta ulteriormente con l'integrazione degli approcci **comportamentali**, che pongono l'accento sugli aspetti psicologici e sociali che influenzano le scelte decisionali. Secondo Kahneman e Tversky (1979), le persone non sono sempre razionali, ma tendono a fare scelte influenzate da bias cognitivi, emozioni e pregiudizi. Il loro lavoro sulla **prospect theory** ha evidenziato che le decisioni vengono influenzate dalla percezione del rischio e dalle emozioni legate alla perdita o al guadagno, piuttosto che da un'analisi puramente razionale dei costi e benefici.

Questi approcci comportamentali hanno avuto un impatto significativo sul modo in cui comprendiamo il comportamento dei decisori, soprattutto in contesti aziendali, dove le decisioni spesso non sono puramente logiche, ma sono influenzate da fattori come la paura, l'incertezza e le pressioni sociali (Bazerman, 2006). La Generative AI, con la sua capacità di generare scenari e previsioni, offre uno strumento che può mitigare alcuni di questi bias, fornendo dati oggettivi e simulazioni che aiutano a superare le distorsioni psicologiche. Tuttavia, l'interazione tra l'AI e il comportamento umano solleva anche interrogativi sulla **responsabilità etica** nelle decisioni prese con l'aiuto di questi sistemi (Binns, 2018).

In particolare, uno degli sviluppi più promettenti riguarda l'utilizzo della **decision intelligence**, una disciplina emergente che integra tecnologie come l'AI con le teorie comportamentali. La decision intelligence si concentra sul miglioramento dei processi decisionali attraverso l'uso di modelli predittivi e l'analisi dei dati, cercando di ridurre al minimo l'influenza dei bias cognitivi e migliorare l'accuratezza delle decisioni aziendali (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013; Agerri et al., 2021). In questo contesto, la Generative AI non è solo uno strumento per automatizzare le decisioni, ma un partner che aiuta a modellare e migliorare le scelte strategiche in modo continuo e dinamico.

1.4.3. Il modello incrementale (Lindblom, 1959)

Il **modello incrementale**, proposto da Charles Lindblom nel 1959, rappresenta una delle teorie più rilevanti nella comprensione del processo decisionale nelle organizzazioni. Lindblom suggerisce che le decisioni non siano il risultato di analisi razionali e complete, come implicato nell'approccio razionale, ma piuttosto che si sviluppino attraverso piccoli aggiustamenti

incrementali basati su esperimenti pratici e risorse limitate. In altre parole, le decisioni vengono prese non con un piano strategico completo e ottimale, ma attraverso un processo di "**muddling through**" (arrivare a soluzioni accettabili), dove le scelte precedenti informano progressivamente quelle successive.

Questo modello si contrappone alla visione della pianificazione strategica come un processo lineare e completo. Piuttosto, Lindblom suggerisce che le organizzazioni si adattino lentamente ai cambiamenti, con decisioni che evolvono in risposta alle circostanze piuttosto che essere frutto di una pianificazione centralizzata e rigorosa (Lindblom, 1959). Sebbene questo approccio consenta maggiore flessibilità, ha anche il limite di essere meno reattivo ai cambiamenti radicali nel contesto esterno. In un mondo sempre più complesso e interconnesso, l'adozione della Generative AI potrebbe ridurre le limitazioni del modello incrementale, offrendo strumenti che consentono decisioni più rapide e basate su una maggiore quantità di dati in tempo reale, minimizzando il rischio di cambiamenti troppo lenti o inefficaci (Davenport & Ronanki, 2018; Brynjolfsson & McAfee, 2017).

1.4.4. Il garbage can model (Cohen, March e Olsen, 1972)

Il **garbage can model**, elaborato da Cohen, March e Olsen nel 1972, è un altro approccio che cerca di spiegare il processo decisionale in contesti altamente caotici e incerti, come le organizzazioni pubbliche o le grandi imprese. Secondo questo modello, le decisioni non seguono una logica lineare né si basano su analisi approfondite delle alternative. Piuttosto, le decisioni si verificano quando diversi flussi di problemi, soluzioni e partecipanti si incontrano casualmente, dando vita a decisioni che emergono più per caso che per una deliberazione sistematica.

In altre parole, il processo decisionale è paragonato a un "bidone della spazzatura" (garbage can) dove, senza un ordine preciso, i vari elementi si mescolano fino a quando un'opportunità di decisione si presenta (Cohen et al., 1972). Questo modello evidenzia la complessità e l'imprevedibilità delle scelte nelle organizzazioni, dove la decisione può essere influenzata da fattori non strettamente legati agli obiettivi strategici dichiarati.

L'introduzione della Generative AI nel processo decisionale potrebbe offrire una nuova prospettiva al modello del garbage can, in quanto la capacità di generare soluzioni a partire da dati complessi e disorganizzati potrebbe ridurre l'aspetto di casualità e migliorare la capacità di trattare i "flussi" di informazioni in modo più strutturato. La Generative AI, quindi, potrebbe servire come un **facilitatore** che ordina e dà coerenza a una grande quantità di dati e problemi,

permettendo ai decisori di prendere decisioni più informate, anche in contesti turbolenti e non completamente razionali (March, 1994; Cohen et al., 1972).

1.4.5. L'approccio politico (Cyert e March, 1963)

Il **modello politico** di decisione, sviluppato da Richard Cyert e James March nel 1963, si concentra sul fatto che le decisioni aziendali non sono solo il risultato di analisi razionali, ma sono influenzate dai conflitti di interesse tra i vari gruppi di stakeholder all'interno dell'organizzazione. Secondo questo approccio, le decisioni emergono da un processo di **negoziazione e compromesso** tra diverse coalizioni che perseguono obiettivi distinti. Gli attori all'interno dell'organizzazione possono avere diverse informazioni, poteri e priorità, il che porta a una continua interazione e negoziazione tra loro, che a sua volta determina la decisione finale (Cyert & March, 1963).

Nel contesto dell'adozione della Generative AI, l'approccio politico diventa ancora più rilevante. L'introduzione di nuove tecnologie, come la Generative AI, spesso solleva preoccupazioni legate alla distribuzione del potere, ai cambiamenti nei ruoli organizzativi e alla resistenza da parte di chi potrebbe percepire un rischio per il proprio potere o le proprie competenze. La **politica interna** può influenzare la velocità e l'efficacia con cui l'AI viene adottata, e il processo decisionale strategico può essere influenzato più dalle dinamiche di potere che da una pianificazione razionale. La Generative AI, quindi, potrebbe sia **sostenere** che **complicare** il processo politico nelle organizzazioni, a seconda di come viene integrata e gestita dalle diverse coalizioni all'interno dell'impresa (Fountain, 2001; Cyert & March, 1963).

1.4.6. Integrazione delle teorie classiche con la Generative AI

Mentre le teorie classiche del processo decisionale hanno offerto importanti intuizioni sui comportamenti decisionali nelle organizzazioni, l'introduzione della **Generative AI** richiede una riconsiderazione di questi modelli. La capacità dell'AI di elaborare grandi volumi di dati e di generare simulazioni predittive potrebbe superare molte delle limitazioni imposte dalla **bounded rationality** e dal **garbage can model**, rendendo i processi decisionali meno casuali e più informati. L'introduzione della Generative AI può, infatti, **ampliare la capacità di previsione**, migliorando le decisioni e riducendo il rischio di decisioni errate in contesti complessi. Ad esempio, secondo Brynjolfsson e McAfee (2017), le tecnologie di AI, tra cui quelle generative, consentono alle aziende di prendere decisioni in tempo reale, sfruttando il potenziale dei dati e delle previsioni.

L'approccio della **bounded rationality** è stato tradizionalmente legato alle limitazioni cognitive dei decisori, che non sono in grado di processare tutte le informazioni necessarie per una decisione perfetta (Simon, 1957). Con l'avvento della Generative AI, tuttavia, le organizzazioni hanno ora accesso a sistemi che possono analizzare enormi quantità di dati, generare soluzioni alternative e presentare raccomandazioni basate su modelli predittivi. Questo permette ai decisori di **superare le barriere cognitive** tradizionali, espandendo il loro campo di visione e la capacità di prendere decisioni più informate. L'uso di strumenti predittivi che suggeriscono azioni specifiche basate su vari scenari potrebbe ridurre le inefficienze legate ai limiti cognitivi, supportando una **migliore gestione dell'incertezza** (Davenport & Ronanki, 2018).

Allo stesso tempo, il **garbage can model** (Cohen et al., 1972) rappresenta un'altra sfida per il processo decisionale in contesti complessi, dove la casualità gioca un ruolo fondamentale. La Generative AI, tuttavia, potrebbe ridurre l'elemento di **caos** tipico di questo modello, poiché è in grado di ordinare i dati disorganizzati e di generare simulazioni che forniscono una visione più chiara e strutturata delle alternative decisionali. L'AI generativa, quindi, potrebbe agire come un "ordinatore" delle informazioni, riducendo l'imprevedibilità e migliorando l'efficacia dei processi decisionali in contesti turbolenti. Secondo March (1994), l'adozione di tecnologie avanzate può portare a una maggiore **consapevolezza e controllo** sulle decisioni aziendali, anche in ambienti apparentemente disorganizzati.

L'introduzione della Generative AI potrebbe, inoltre, **trasformare l'approccio politico** al processo decisionale nelle organizzazioni, come suggerito da Cyert e March (1963). In un contesto tradizionale, le decisioni venivano influenzate dalla negoziazione tra diversi gruppi di interesse, con compromessi che non sempre riflettevano una logica razionale. L'AI generativa, tuttavia, può **mediare e accelerare** il processo decisionale, fornendo raccomandazioni basate su analisi oggettive e predizioni avanzate, riducendo così l'influenza dei conflitti interni sulle scelte strategiche. Tuttavia, come osservato da Fountain (2001), l'introduzione di tecnologie avanzate può anche accentuare la lotta per il controllo delle risorse e del potere decisionale all'interno dell'organizzazione, generando nuove dinamiche politiche.

Secondo alcuni autori, come **Westerman et al. (2014)**, l'integrazione della Generative AI nei modelli decisionali classici richiede un ripensamento delle **strutture organizzative** tradizionali. Le aziende devono essere pronte a sfruttare le capacità avanzate dell'AI per ottimizzare il processo decisionale, ma devono anche affrontare la resistenza interna che può derivare dall'introduzione di cambiamenti tecnologici radicali. La Generative AI, infatti,

potrebbe essere vista come una **risorsa di empowerment** che aiuta i decisori a superare le limitazioni dei modelli tradizionali, ma comporta anche sfide organizzative e politiche (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

In sintesi, l'integrazione della Generative AI con le teorie classiche del processo decisionale strategico rappresenta una **sfida ma anche una grande opportunità** per le organizzazioni. Se da un lato la Generative AI riduce alcune delle limitazioni cognitive e migliora la qualità delle decisioni, dall'altro essa introduce nuove dinamiche politiche e organizzative che richiedono una gestione attenta e strategica. Le teorie classiche, sebbene fondamentali, devono essere adattate per affrontare le sfide poste dalla tecnologia, mantenendo il giusto equilibrio tra innovazione tecnologica e comprensione delle dinamiche umane e organizzative.

1.5. Integrazione tra Generative AI e processo decisionale strategico

L'integrazione della **Generative AI** nel processo decisionale strategico aziendale rappresenta una delle evoluzioni più significative nelle pratiche di management. La capacità della Generative AI di analizzare grandi volumi di dati, generare scenari predittivi e suggerire alternative strategiche in tempo reale sta trasformando il modo in cui i manager e i leader aziendali prendono decisioni. Sebbene il processo decisionale strategico tradizionale sia stato supportato da strumenti analitici come i modelli economici e le analisi SWOT, l'introduzione di tecnologie avanzate come la Generative AI sta permettendo di superare i limiti imposti dai modelli precedenti, portando a una **maggiore velocità, precisione e personalizzazione** delle scelte strategiche (Davenport & Ronanki, 2018; Brynjolfsson & McAfee, 2017).

1.5.1. Generative AI come supporto al processo decisionale

Tradizionalmente, il processo decisionale strategico nelle organizzazioni è stato un'attività lineare, dove i decisori eseguivano analisi dei dati disponibili, definivano obiettivi e piani, e prendevano decisioni basate su previsioni più o meno accurate. Con l'introduzione della Generative AI, il processo decisionale si è evoluto in modo significativo. La **Generative AI** non si limita a supportare i decisori con informazioni passate o attuali, ma è in grado di simulare scenari futuri, generando previsioni strategiche basate su enormi quantità di dati eterogenei. La sua capacità di **generare contenuti predittivi**, come piani di business, report finanziari o analisi di mercato, consente ai manager di esplorare diverse alternative strategiche e di prendere decisioni più informate. Questo approccio sta portando a una **personalizzazione dinamica**

delle decisioni, che risponde meglio alle necessità e alle caratteristiche di specifici mercati, segmenti di clienti o aree geografiche (Chesbrough, 2020; Brynjolfsson & McAfee, 2017).

La **Decision Intelligence**, un approccio emergente che integra le tecnologie AI nei processi decisionali, rappresenta un'importante area di sviluppo. Secondo **Mayer-Schönberger e Cukier (2013)**, la decision intelligence offre una nuova visione della decisione come processo dinamico, in cui l'AI non solo supporta il decisore, ma contribuisce anche a migliorare continuamente le soluzioni attraverso l'interazione con il contesto in tempo reale. La Generative AI può quindi essere vista come un partner strategico, in grado di aiutare i leader aziendali a **modellare e prevedere** vari scenari, esplorando risultati futuri in modo rapido e preciso, riducendo così il rischio di errori strategici (Davenport, 2018; Agerri et al., 2021). La possibilità di simulare diversi futuri possibili e di generare soluzioni a partire da scenari ipotetici apre nuove strade per il miglioramento continuo delle strategie aziendali.

1.5.2. Impatti sulla leadership e sulle dinamiche decisionali

Uno degli aspetti più significativi dell'integrazione della Generative AI nel processo decisionale strategico è il **cambiamento del ruolo della leadership**. Tradizionalmente, i leader aziendali sono stati i principali decisori, con una forte responsabilità nel prendere decisioni strategiche in base alle informazioni e alle intuizioni a loro disposizione. Con l'introduzione dell'AI, la leadership deve ora adattarsi a un ambiente in cui le decisioni sono sempre più basate su algoritmi avanzati, previsioni e raccomandazioni automatizzate.

L'uso della Generative AI può supportare i leader non solo nel prendere decisioni più rapide, ma anche nel migliorare la **personalizzazione delle strategie aziendali**. Ad esempio, le capacità di generazione di contenuti dell'AI possono essere utilizzate per sviluppare piani strategici personalizzati per diversi segmenti di mercato o aree geografiche, consentendo una **maggiore adattabilità e precisione** rispetto ai metodi tradizionali (Chesbrough, 2020). Tuttavia, come sottolineato da **Brynjolfsson e McAfee (2017)**, la capacità di prendere decisioni basate su algoritmi richiede ai leader una maggiore **alfabetizzazione tecnologica**, in modo che possano comprendere e integrare efficacemente i risultati dell'AI nelle loro strategie.

La leadership deve quindi evolversi da una visione centralizzata del processo decisionale a un approccio più **distribuito e collaborativo**, in cui il decisore sfrutta l'AI come strumento di supporto alla scelta piuttosto che come decisore autonomo (Westerman et al., 2014). La Generative AI fornisce informazioni strategiche in tempo reale, ma le decisioni finali devono ancora essere mediate dalle capacità critiche e relazionali della leadership umana (Davenport &

Ronanki, 2018). Di conseguenza, i leader aziendali devono sviluppare nuove competenze per gestire non solo il team umano, ma anche l'interazione con i sistemi tecnologici complessi, favorendo un ambiente di lavoro in cui la collaborazione uomo-macchina è ottimizzata (Goleman, 2013).

1.5.3. La Generative AI nella gestione del rischio e delle opportunità

Un altro aspetto cruciale dell'integrazione della Generative AI riguarda la gestione del rischio e delle opportunità. La Generative AI può essere utilizzata per **modellare scenari di rischio**, identificando potenziali minacce e opportunità strategiche che potrebbero non essere immediatamente evidenti attraverso i tradizionali strumenti analitici. Utilizzando modelli di simulazione e apprendimento automatico, la Generative AI è in grado di **generare scenari futuri**, identificando rischi associati a scelte strategiche specifiche e suggerendo soluzioni proattive.

La capacità di esplorare centinaia di scenari possibili consente alle aziende di prepararsi meglio per **situazioni incerte** o per **emergenze improvvise**, migliorando la resilienza strategica. Secondo **Davenport e Ronanki (2018)**, l'intelligenza artificiale applicata al rischio può aiutare le organizzazioni a **ridurre l'incertezza** associata alla previsione di eventi futuri, ottimizzando le risorse aziendali e migliorando l'affidabilità delle scelte decisionali. La Generative AI offre anche opportunità significative nella **gestione dei cambiamenti dinamici** nei mercati globali, permettendo alle aziende di adattarsi rapidamente a nuove circostanze e di testare diverse risposte a eventi futuri.

1.5.4. Considerazioni etiche nell'integrazione della Generative AI

L'integrazione della Generative AI nel processo decisionale strategico non è priva di implicazioni etiche. L'adozione di sistemi di AI può sollevare preoccupazioni riguardo a **bias algoritmici, trasparenza e responsabilità**. Come evidenziato da **Binns (2018)**, l'uso di AI nel processo decisionale può amplificare i bias preesistenti nei dati, portando a decisioni ingiuste o discriminatorie, specialmente in contesti che coinvolgono il personale o il trattamento di clienti. È quindi cruciale che le organizzazioni implementino **strategie di governance etica**, monitorando e regolando continuamente l'uso dell'AI per garantire che le decisioni siano eque, trasparenti e responsabili.

Inoltre, l'uso della Generative AI in contesti aziendali potrebbe generare **resistenze interne**, con i dipendenti che potrebbero percepire l'introduzione di queste tecnologie come una

minaccia ai propri ruoli e competenze. La **gestione del cambiamento** diventa quindi essenziale per accompagnare l'integrazione della Generative AI, assicurando che i leader aziendali siano preparati a **guidare il processo di transizione**, mantenendo alta la motivazione e il coinvolgimento dei team (Kotter, 1996; Armenakis & Bedeian, 1999).

In un mondo sempre più orientato all'adozione delle tecnologie avanzate, è fondamentale che le organizzazioni sviluppino un **framework integrato** per l'adozione della Generative AI. Questo framework dovrebbe coprire non solo gli aspetti tecnologici, ma anche quelli organizzativi, culturali e etici, assicurando una transizione fluida e un'efficace implementazione della tecnologia. L'approccio all'adozione dovrebbe essere multifacetico, combinando l'innovazione tecnologica con la formazione continua del personale, la gestione delle resistenze interne e la garanzia che le pratiche etiche siano al centro della trasformazione (Davenport & Ronanki, 2018).

Conclusione del Capitolo 1

Il Capitolo 1 ha offerto un'analisi approfondita dell'evoluzione dell'**Intelligenza Artificiale (AI)**, concentrandosi sulle **tecnologie generative** e il loro impatto sul processo decisionale strategico. Abbiamo visto come l'AI, e in particolare la Generative AI, abbia radicalmente cambiato il panorama del management, portando a un'evoluzione nella gestione delle decisioni aziendali e nelle competenze necessarie ai leader. A partire dalle sue origini con Alan Turing e la nascita del concetto di intelligenza artificiale, la tecnologia è evoluta attraverso diversi stadi: dall'**AI simbolica** ai **modelli di machine learning e deep learning**, fino ad arrivare alla **Generative AI**, che consente la creazione autonoma di contenuti.

Abbiamo analizzato come la Generative AI abbia introdotto nuove modalità di supporto decisionale, migliorando l'efficienza e la precisione delle decisioni strategiche attraverso l'elaborazione di grandi volumi di dati e la generazione di scenari predittivi. L'integrazione di strumenti AI nei processi decisionali strategici ha portato a un cambiamento radicale nella **leadership aziendale**, che ora deve affrontare nuove sfide legate alla **governance etica** e alla **gestione del cambiamento**, mentre le competenze richieste ai manager si sono evolute, includendo competenze tecnologiche, cognitive e relazionali.

Il paragrafo ha inoltre esplorato le **teorie classiche sul processo decisionale strategico**, come l'approccio razionale, la **bounded rationality** di Simon, il **modello incrementale** di Lindblom, il **garbage can model** di Cohen, March e Olsen, e l'approccio politico di Cyert e March. Abbiamo visto come l'introduzione della Generative AI possa influenzare e trasformare questi

modelli, riducendo i limiti cognitivi, migliorando la previsione e l'efficacia dei processi decisionali, e introducendo nuove dinamiche politiche e organizzative.

Sintesi dei principali insegnamenti emersi

In sintesi, l'analisi della letteratura ha evidenziato come la Generative AI stia **trasformando** i processi decisionali strategici, dalla **leadership distribuita** alla gestione del rischio, dalla personalizzazione delle decisioni alla gestione delle opportunità. I principali insegnamenti emersi sono i seguenti:

1. **Innovazione nei processi decisionali:** la Generative AI permette alle organizzazioni di prendere decisioni più rapide e informate, supportando i leader con simulazioni predittive e analisi avanzate.
2. **Cambiamento nelle competenze richieste:** l'adozione dell'AI richiede competenze nuove, tra cui una maggiore alfabetizzazione tecnologica, una visione critica e la capacità di gestire il cambiamento e le dinamiche politiche interne.
3. **Impatto sulla leadership:** la Generative AI non solo supporta le decisioni, ma cambia il ruolo della leadership, spostando l'attenzione da un approccio centralizzato a uno più distribuito e collaborativo, dove l'AI funge da strumento di supporto e non da sostituto.
4. **Considerazioni etiche:** l'introduzione della Generative AI solleva questioni relative alla trasparenza, alla responsabilità e ai bias nei dati, che devono essere gestiti con attenzione attraverso strategie di governance etica.

Gap di ricerca individuati

Sebbene la letteratura sull'AI e sul processo decisionale strategico sia già ampia, diversi aspetti rimangono ancora da esplorare. I principali **gap di ricerca** individuati includono:

1. **Interazione uomo-AI:** L'analisi di come i decisori umani interagiscono con i sistemi di Generative AI è ancora limitata. Un'ulteriore ricerca potrebbe esplorare come le dinamiche di collaborazione tra l'uomo e l'AI influenzano la qualità e l'efficacia delle decisioni, specialmente in contesti complessi.
2. **Implicazioni etiche dell'AI generativa:** Sebbene siano stati fatti dei passi in avanti, ci sono ancora molte domande relative alla governance e all'etica dell'uso dell'AI, specialmente nei contesti aziendali. È necessario approfondire come prevenire i bias algoritmici e garantire che le decisioni generate dall'AI siano eque e trasparenti.

3. **Modelli decisionali adattivi:** La ricerca potrebbe concentrarsi su come integrare la Generative AI nei modelli decisionali più dinamici e adattivi, che sono in grado di rispondere rapidamente ai cambiamenti del mercato o alle crisi impreviste.
4. **Sostenibilità e impatto ambientale dell'AI:** La crescente domanda di potenza computazionale per addestrare i modelli di AI genera un impatto ambientale significativo. Ricerca in questo campo potrebbe esplorare soluzioni per migliorare l'efficienza energetica e ridurre l'impronta ecologica della Generative AI.

Capitolo 2 — Impatto della Generative AI sulle Decisioni Strategiche Aziendali

2.1 Nuovi modelli decisionali abilitati dalla Generative AI

L'avvento della Generative AI (GenAI) ha aperto nuove frontiere nella teoria e nella pratica del decision making strategico. Tradizionalmente, le decisioni strategiche in ambito aziendale si sono fondate su modelli analitici, razionali e predittivi, supportati da sistemi di business intelligence e data analytics. Tuttavia, tali approcci si sono rivelati spesso limitati nell'affrontare la crescente complessità, ambiguità e velocità di cambiamento dell'ambiente competitivo contemporaneo (Mintzberg et al., 1976).

Con l'introduzione della GenAI, è emersa la possibilità di estendere il ruolo delle tecnologie decisionali dalla semplice analisi descrittiva o predittiva, a una **generazione autonoma e adattiva di contenuti decisionali**. Tali contenuti possono assumere la forma di scenari, raccomandazioni, alternative strategiche, simulazioni di outcome, e persino linguaggi e visualizzazioni personalizzate. Ciò rappresenta una **discontinuità epistemologica** rispetto al passato, perché introduce capacità computazionali non più solo al servizio del decision maker, ma potenzialmente in grado di co-determinare la decisione (Feuerriegel et al., 2024).

Uno dei punti chiave è la natura dialogica e iterativa della GenAI, in particolare nei modelli linguistici di grandi dimensioni (LLMs), come GPT-4. Questi sistemi non operano tramite regole fisse, ma apprendono da grandi quantità di dati e possono essere "promptati" da manager e analisti per esplorare, simulare e generare conoscenza. Nguyen e Tulabandhula (2023) evidenziano come la GenAI consenta un passaggio da modelli di supporto alla decisione a

modelli generativi di intelligenza decisionale, capaci di adattarsi dinamicamente ai cambiamenti di contesto.

Secondo Chuma e de Oliveira (2023), l'adozione della GenAI nei processi decisionali strategici implica una **riconfigurazione delle fasi classiche del decision making**. Nella logica classica, la sequenza prevede identificazione del problema, raccolta dati, analisi, formulazione di alternative, scelta e attuazione. Con la GenAI, molte di queste fasi possono avvenire in modo parallelo, interattivo e co-creativo: la raccolta dati si intreccia con la generazione di scenari; la valutazione delle alternative avviene in tempo reale attraverso simulazioni conversazionali; la formulazione strategica diventa una co-costruzione fra umano e sistema (Singh et al., 2024).

Inoltre, la letteratura sta iniziando a riflettere su **dimensioni epistemologiche e cognitive** dell'interazione con GenAI. Feuerriegel et al. (2024) parlano di "cognizione aumentata", in cui l'utente umano non si limita a ricevere output, ma apprende e modifica le proprie credenze strategiche attraverso il dialogo con il sistema. Marr (2023) definisce questo fenomeno come "co-intelligenza cognitiva", sottolineando come il valore non risieda solo nella risposta fornita dalla GenAI, ma nella **trasformazione del modo in cui il manager concepisce il problema strategico**.

Emergono quindi due modelli principali attraverso cui la GenAI si inserisce nel processo decisionale strategico:

2.1.1 Decision Intelligence

Il concetto di Decision Intelligence rappresenta un'evoluzione integrata della Business Intelligence e dei Decision Support Systems (DSS). Si basa sull'integrazione tra intelligenza artificiale, scienza dei dati, behavioral science e modellazione operativa, al fine di supportare l'intero ciclo della decisione aziendale: dalla diagnosi alla raccomandazione, fino alla valutazione post-decisionale (Davenport & Harris, 2017; Lorica & Dignan, 2021).

In questo contesto, la Generative AI:

- elabora conoscenza da fonti eterogenee;
- genera alternative strategiche in linguaggio naturale o visivo;
- simula esiti con livelli differenti di incertezza;
- interpreta vincoli economico-normativi per aiutare il decisore a valutare opzioni (Feuerriegel et al., 2024).

Secondo Singh et al. (2024), la GenAI introduce una capacità unica di "decision orchestration", ovvero la possibilità di integrare input cognitivi umani con modelli probabilistici generativi, migliorando la qualità complessiva della decisione.

Esempio: un manager può chiedere “Quali strategie di ingresso nel mercato iberico sono più adatte al nostro attuale portafoglio prodotti e struttura commerciale?” – e ricevere scenari articolati, ciascuno corredato da valutazioni, KPI stimati e implicazioni operative (Nguyen & Tulabandhula, 2023).

Secondo Gartner (2023), oltre il 33% delle grandi organizzazioni implementerà forme di Decision Intelligence entro il 2025, e tra queste, il 65% prevede l’adozione di LLMs per applicazioni strategiche nei processi decisionali.

2.1.2 Augmented Decision Making

Il secondo modello emergente è rappresentato dall’**Augmented Decision Making**, ovvero il processo decisionale aumentato attraverso l’interazione sinergica tra esseri umani e sistemi di intelligenza artificiale generativa. A differenza della Decision Intelligence, che si orienta verso strutture più formalizzate e sistemiche, l’Augmented Decision Making si configura come un modello dinamico, iterativo e centrato sull’adattabilità (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

Nel contesto aziendale contemporaneo, caratterizzato da ambiguità, velocità di cambiamento e interconnessione globale, le decisioni non possono più essere considerate come il risultato lineare di un algoritmo o di una valutazione analitica. La GenAI consente invece di operare su una logica di *exploration-exploitation*, in cui il manager esplora alternative generate dal sistema, le valuta, le modifica, e ne ottiene ulteriori versioni in un ciclo continuo (Feuerriegel et al., 2024).

Secondo Kaplan (2023), l’elemento distintivo dell’Augmented Decision Making è la **conversazione strategica mediata dall’algoritmo**. In questo modello, il manager non riceve un’unica risposta, ma dialoga con la macchina, affina la richiesta, ottiene nuove versioni dell’output, e giunge a una decisione condivisa tra umano e IA. Questo tipo di approccio è particolarmente efficace in contesti non strutturati, come la definizione di una nuova linea di business, l’ingresso in un nuovo mercato o la ridefinizione del posizionamento competitivo (Marr, 2023).

BCG (2024) ha rilevato che nelle organizzazioni che hanno adottato GenAI per supportare decisioni strategiche incrementali, il tempo medio tra identificazione del problema e

validazione della decisione è diminuito del 42%, e la soddisfazione dei team coinvolti è aumentata del 38%.

L'Augmented Decision Making può essere rappresentato come un modello ciclico articolato in quattro fasi:

1. **Generazione iniziale:** il sistema propone un primo set di opzioni;
2. **Feedback e adattamento:** il manager modifica o commenta gli output;
3. **Riformulazione:** la GenAI produce nuove versioni adattate ai feedback;
4. **Scelta consapevole:** la decisione emerge come risultato della co-creazione.

Esempio pratico: un direttore marketing chiede alla GenAI “Quali potrebbero essere tre strategie per riposizionare il nostro brand sul target Gen Z?”. Il sistema genera una risposta. Il manager risponde “Escludi le soluzioni basate su TikTok, inserisci il tema della sostenibilità e rendi il tono più formale”. La GenAI rigenera contenuti tenendo conto delle nuove istruzioni. Questa sequenza può ripetersi più volte fino alla costruzione condivisa della strategia.

Secondo Chuma e de Oliveira (2023), questa modalità rappresenta una **nuova grammatica decisionale**, in cui l'agente umano e quello artificiale cooperano non solo per scegliere, ma per costruire insieme lo spazio delle possibilità.

Accenture (2023) evidenzia che le organizzazioni che adottano modelli di decisione aumentata segnalano:

- un incremento del 30% nella velocità decisionale;
- una riduzione del 20% degli attriti interni nei processi decisionali interfunzionali;
- una maggiore inclusione di prospettive non convenzionali.

In sintesi, l'Augmented Decision Making non sostituisce il decisore umano, ma lo espande. Introduce una nuova forma di intelligenza collettiva in cui la combinazione tra intuito, esperienza e capacità generativa produce soluzioni più efficaci, adattabili e sostenibili nel lungo termine.

2.2 Applicazioni pratiche nei diversi ambiti aziendali

Dopo aver discusso i modelli teorici che descrivono l'evoluzione del decision making in presenza di sistemi di intelligenza artificiale generativa, è fondamentale analizzare come tali

modelli si traducano in applicazioni reali nelle funzioni aziendali. La Generative AI, infatti, non si configura solo come un ausilio teorico, ma trova ormai ampia diffusione operativa nelle principali aree funzionali del business.

In questa sezione vengono analizzati quattro ambiti in cui l'impatto della GenAI si è rivelato particolarmente significativo:

- il marketing e lo sviluppo prodotto,
- la finanza e il risk management,
- la supply chain e le operations,
- la gestione delle risorse umane e del talento.

In ognuna di queste aree, l'adozione della GenAI ha comportato un'evoluzione delle logiche decisionali, portando benefici in termini di personalizzazione, velocità, automazione, ma anche nuove sfide legate a governance, etica e controllo. I sottoparagrafi che seguono illustrano in dettaglio gli impatti rilevati, supportati da esempi aziendali e riferimenti alla letteratura scientifica.

2.2.1 Marketing e sviluppo prodotto

L'ambito del marketing è tra i più profondamente trasformati dall'introduzione della Generative AI, in quanto si fonda su attività altamente creative, iterative, e al contempo data-driven. La capacità dei modelli generativi di produrre contenuti testuali, visivi e persuasivi in tempo reale consente una radicale ridefinizione delle strategie di comunicazione, branding e sviluppo prodotto (Kaplan, 2023).

Una prima area di impatto riguarda la **creazione automatizzata di contenuti personalizzati**: testi pubblicitari, headline, caption social, email marketing e landing page vengono generati dinamicamente sulla base del profilo comportamentale e psicografico del consumatore. Secondo Marr (2023), l'uso della GenAI per la personalizzazione dei contenuti ha portato a un incremento medio del 28% nei tassi di conversione nelle campagne digitali su larga scala.

Un esempio significativo è quello di Coca-Cola, che ha integrato la tecnologia DALL·E per generare grafiche uniche e contestualizzate per campagne locali, migliorando il coinvolgimento a livello territoriale. Analogamente, l'azienda Heinz ha condotto campagne creative basate su immagini AI-generated per testare la riconoscibilità del brand in modo innovativo (Feuerriegel et al., 2024).

Un secondo ambito è lo **sviluppo di nuovi prodotti**. L'utilizzo della GenAI consente di simulare gusti, nomi, packaging e posizionamenti alternativi, sulla base delle conversazioni social e dei dati comportamentali in tempo reale. Nguyen e Tulabandhula (2023) illustrano come la Generative AI sia stata utilizzata da aziende FMCG per generare concept di nuovi prodotti alimentari da sottoporre a focus group virtuali, ottenendo una riduzione del time-to-market del 35%.

Un ulteriore utilizzo emergente è quello della **co-creazione con il consumatore**. Tramite chatbot generativi o interfacce conversazionali, le aziende possono coinvolgere i clienti nella progettazione di servizi o esperienze personalizzate. Questo approccio permette non solo di generare valore percepito, ma anche di raccogliere dati qualitativi per la segmentazione e il miglioramento continuo dell'offerta.

Infine, la GenAI è utilizzata per **ottimizzare il decision making nelle campagne pubblicitarie**. Gli algoritmi generativi possono simulare il comportamento di segmenti di utenti di riferimento, generando scenari alternativi di posizionamento o targetizzazione. Questo si traduce in strategie più adattive, iterabili e data-driven.

Secondo uno studio di BCG (2024), oltre il 60% dei CMO intervistati prevede di integrare modelli di Generative AI nel ciclo continuo di ottimizzazione delle campagne entro il 2025, citando vantaggi in termini di creatività aumentata, rapidità di risposta e abbattimento dei costi di produzione.

In sintesi, la Generative AI sta modificando in profondità la funzione marketing, non solo come strumento operativo ma come leva strategica per innovare il rapporto con il cliente, abilitare una personalizzazione radicale e accelerare il ciclo di innovazione di prodotto.

2.2.2 Finanza e risk management

Nel contesto finanziario, la Generative AI sta emergendo come un potente alleato per l'elaborazione di scenari complessi, la valutazione del rischio e l'ottimizzazione delle decisioni di investimento. Tradizionalmente, le decisioni in ambito finance si basavano su modelli quantitativi predeterminati. Tuttavia, con la crescente incertezza macroeconomica, volatilità dei mercati e velocità delle informazioni, l'utilizzo di strumenti statici si rivela spesso insufficiente (Feuerriegel et al., 2024).

La GenAI abilita una **nuova forma di intelligenza finanziaria adattiva**, in cui i modelli generano simulazioni probabilistiche, raccomandazioni di portafoglio, analisi di sensitività e persino testi regolamentari interpretati automaticamente (Nguyen & Tulabandhula, 2023).

Una prima applicazione riguarda il **risk management strategico**. Attraverso l'uso di LLM e modelli generativi, le aziende possono costruire dashboard predittive in linguaggio naturale, capaci di spiegare le cause di un peggioramento del rischio operativo o di credito, generando anche report per l'audit o per il board in tempo reale. Secondo un report di Deloitte (2024), l'adozione della GenAI in ambito risk ha portato a una riduzione del 27% dei tempi di assessment del rischio in istituzioni bancarie europee.

Un secondo ambito è la **forecasting e pianificazione finanziaria**: modelli generativi addestrati su dataset storici e real-time generano simulazioni di conto economico, previsioni di cash flow e proposte di budget in risposta a scenari ipotetici proposti dal management. Marr (2023) osserva che le aziende che integrano GenAI nella funzione FP&A (Financial Planning & Analysis) riscontrano un miglioramento della reattività e una maggiore affidabilità delle stime di breve termine.

Inoltre, la GenAI è utilizzata per **l'analisi ESG e la compliance normativa**. Sistemi di IA generativa possono redigere automaticamente report di sostenibilità, commentare variazioni nei dati di impatto sociale o ambientale, e suggerire azioni correttive. Questo consente una gestione più fluida e responsabile dei fattori non finanziari nei processi decisionali aziendali (Singh et al., 2024).

Infine, il supporto della GenAI si estende anche alle attività di **M&A e due diligence**. L'analisi semantica di documenti societari, bilanci, atti legali e corrispondenze viene automatizzata e sintetizzata per offrire una visione strutturata e gerarchica dei rischi e delle opportunità associate a una transazione.

In sintesi, la funzione finance beneficia della GenAI non solo per automatizzare processi analitici, ma soprattutto per **aumentare la qualità strategica delle decisioni**, riducendo i margini di errore, accelerando la risposta al contesto e migliorando la compliance regolatoria.

2.2.3 Operations e supply chain

Nel contesto delle operations e della supply chain, la Generative AI sta trasformando in profondità le modalità con cui le imprese pianificano, monitorano e ottimizzano i flussi produttivi e logistici. Tradizionalmente, la gestione della supply chain si è basata su approcci

deterministici e forecast lineari, fortemente dipendenti dalla qualità dei dati storici. Tuttavia, la crescente instabilità geopolitica, i cambiamenti climatici e le crisi sanitarie globali hanno evidenziato l'esigenza di modelli predittivi e adattivi più robusti (Feuerriegel et al., 2024).

La Generative AI consente di **anticipare discontinuità e simulare scenari complessi** con una granularità e velocità prima impensabili. Le aziende utilizzano modelli generativi per analizzare catene di approvvigionamento multilivello, generare strategie alternative di sourcing e suggerire rotte logistiche adattive in risposta a shock esterni. Nguyen e Tulabandhula (2023) mostrano come la GenAI venga impiegata per generare simulazioni multi-evento (es. blocchi portuali, ritardi nei container, carenza materie prime) e valutarne l'impatto sul servizio, sui costi e sull'integrità della produzione.

Una seconda applicazione emergente è l'**ottimizzazione della pianificazione produttiva**. I modelli generativi sono in grado di proporre piani alternativi di produzione o assemblaggio sulla base della disponibilità di materiali, della variabilità della domanda e della capacità degli impianti. Secondo BCG (2024), l'introduzione della GenAI nella pianificazione ha consentito a grandi produttori manifatturieri di ridurre i lead time di produzione fino al 25% e di minimizzare le inefficienze energetiche.

La GenAI trova inoltre impiego nella **manutenzione predittiva e nella gestione degli asset**. Grazie alla capacità di elaborare dati non strutturati (es. note di manutenzione, sensori IoT, messaggi SCADA), i modelli generativi possono suggerire azioni correttive, redigere automaticamente istruzioni operative o simulare il deterioramento di un componente meccanico. Questo porta a una maggiore affidabilità degli impianti e a una riduzione dei fermi macchina non pianificati (Marr, 2023).

Infine, va menzionato l'impatto sul **monitoraggio della sostenibilità e della tracciabilità**. La GenAI è in grado di sintetizzare i dati ambientali (es. emissioni, consumi energetici, impatti logistici) per costruire report ESG, simulare scenari di riduzione carbon footprint, o segnalare violazioni nella catena etica di fornitura (Kaplan, 2023).

In sintesi, la GenAI rappresenta uno strumento chiave per trasformare le operations da funzione reattiva a leva strategica anticipatoria, abilitando una supply chain più resiliente, sostenibile e intelligente.

2.2.4 Risorse umane e talent management

L'area delle risorse umane è una delle più dinamiche nel recepire le potenzialità della Generative AI, soprattutto nelle dimensioni del talent management, employer branding e sviluppo organizzativo. L'impiego di GenAI in questo ambito si articola in quattro principali direttrici: recruiting intelligente, formazione personalizzata, valutazione predittiva e coinvolgimento del capitale umano.

Una delle applicazioni più consolidate è il recruiting potenziato. I sistemi basati su GenAI sono in grado di analizzare migliaia di curriculum vitae, lettere di presentazione e profili social, generando shortlist coerenti con i valori, le competenze e il potenziale richiesto. Inoltre, possono generare in automatico feedback ai candidati e suggerire domande mirate per i colloqui. Secondo un report di PwC (2023), l'adozione di soluzioni di AI generativa nel recruiting ha ridotto del 30% i tempi medi di selezione in aziende con oltre 1.000 dipendenti.

Un secondo ambito rilevante è la formazione continua e personalizzata. La GenAI consente di costruire piani formativi su misura, generando contenuti, quiz, simulazioni, e-learning interattivi in base al ruolo, al profilo comportamentale e agli obiettivi individuali. Marr (2023) sottolinea che l'engagement nei programmi di upskilling aumenta del 25% quando i materiali sono generati in modo dinamico, adattandosi al ritmo e allo stile di apprendimento del singolo.

La GenAI è utile anche nella valutazione delle performance e del potenziale. Strumenti generativi possono analizzare report di progetto, feedback 360°, interazioni email e documenti prodotti per fornire insight sintetici su punti di forza e aree di miglioramento di ciascun dipendente. Questo supporta processi di talent review, promozione e succession planning più equi e data-driven (Nguyen & Tulabandhula, 2023).

Infine, la GenAI può rafforzare il coinvolgimento dei dipendenti, attraverso chatbot conversazionali per il supporto HR, sondaggi dinamici per rilevare il clima interno, e sistemi generativi per il riconoscimento e la gratificazione. Kaplan (2023) evidenzia come i dipendenti percepiscano maggiore ascolto e immediatezza quando l'interfaccia HR è mediata da AI generativa, purché trasparente e supervisionata.

In conclusione, l'integrazione della GenAI nella funzione HR contribuisce a una gestione più efficace, inclusiva e reattiva del capitale umano, promuovendo una cultura organizzativa basata sull'ascolto, l'adattabilità e la valorizzazione delle competenze.

2.3 Opportunità strategiche offerte dalla Generative AI

L'adozione della Generative AI nelle imprese non si limita al miglioramento dei processi esistenti, ma apre la strada a **opportunità strategiche radicalmente nuove**, in grado di trasformare modelli di business, value proposition e modalità di creazione del vantaggio competitivo. Se nei paragrafi precedenti si è parlato di ottimizzazione, in questa sezione si analizzano le **potenzialità espansive e trasformative** della GenAI.

Le opportunità più significative si manifestano soprattutto in due dimensioni:

- **L'innovazione dei modelli di business**, attraverso nuove configurazioni di offerta, canali, fonti di ricavo e organizzazione interna;
- **La personalizzazione su scala**, resa possibile dalla capacità della GenAI di generare contenuti, prodotti e servizi iper-adattati al singolo utente, in tempo reale.

Questi due ambiti rappresentano le **frontiere strategiche** su cui la GenAI può agire in maniera differenziante, contribuendo alla creazione di nuovi mercati, alla difesa della posizione competitiva e all'accelerazione dei processi di innovazione.

2.3.1 Innovazione nei modelli di business

La Generative AI si sta rivelando un potente motore di innovazione nei modelli di business, consentendo alle imprese di reinventare radicalmente il modo in cui creano, distribuiscono e catturano valore. Rispetto alle tecnologie precedenti, la GenAI non solo migliora l'efficienza, ma permette la nascita di **nuove architetture organizzative, configurazioni di offerta e interazioni con l'ecosistema**.

Secondo Kaplan (2023), la GenAI introduce un passaggio dalla logica pipeline alla logica **generativa**, in cui il valore non è solo trasmesso, ma co-creato in tempo reale, con ogni utente o stakeholder. Questo mutamento apre lo spazio a modelli ibridi in cui il cliente è anche ideatore, tester o distributore della proposta di valore.

Un ambito emergente è quello dei **modelli "AI-as-a-CoFounder"**, in cui la GenAI agisce come partner creativo nella definizione di offerte e servizi. Start-up e PMI stanno utilizzando modelli generativi per simulare mercati, validare ipotesi, progettare MVP (Minimum Viable Product) e persino generare pitch per investitori (Nguyen & Tulabandhula, 2023).

Un secondo ambito riguarda l'**automazione delle micro-decisioni**. Le piattaforme digitali basate su GenAI possono adattare prezzi, contenuti, raccomandazioni e processi in tempo reale,

sulla base dell'interazione utente per utente. Questo ha portato alla diffusione di modelli **hyperpersonalized pay-per-use** o **freemium adattivi**, in cui il valore generato si calibra automaticamente sul comportamento osservato.

Feuerriegel et al. (2024) identificano cinque archetipi di innovazione abilitati dalla GenAI:

- **Modello curatoriale:** l'azienda guida la selezione e il perfezionamento di contenuti generati (es. Canva, GitHub Copilot);
- **Modello autonomo:** il sistema crea e distribuisce in modo automatico (es. piattaforme di notizie sintetiche);
- **Modello collaborativo:** utente e AI generano insieme (es. strumenti di design generativo);
- **Modello advisor:** la GenAI agisce come consulente interno (es. copilot aziendali per decisioni finanziarie);
- **Modello embedded:** la GenAI è integrata in ogni punto di contatto cliente (es. interfacce bancarie intelligenti).

Secondo un report McKinsey (2024), il 55% dei CEO che hanno implementato la GenAI nei propri modelli di business ha dichiarato di aver **creato almeno una nuova linea di ricavo** nei 12 mesi successivi.

Infine, occorre considerare che l'innovazione abilitata dalla GenAI non è neutrale: essa richiede **ridefinizioni organizzative**, nuove policy di governance, modelli di valutazione del valore non convenzionali e la capacità di navigare in mercati spesso ancora non regolati (Singh et al., 2024).

In sintesi, la GenAI abilita forme di business precedentemente inaccessibili, fondate su **co-creazione, automazione strategica e apprendimento continuo**, offrendo alle imprese pionieristiche un vantaggio competitivo difficilmente replicabile nel breve periodo.

2.3.2 Personalizzazione su scala

Una delle innovazioni più significative introdotte dalla Generative AI è la possibilità di offrire **esperienze iper-personalizzate su larga scala**, superando le tradizionali limitazioni della segmentazione statica e dei modelli predittivi rigidi. Mentre in passato la personalizzazione richiedeva una combinazione di analisi dati, sviluppo tecnologico e intervento umano, oggi la

GenAI permette di generare contenuti, risposte e soluzioni su misura per ciascun utente, in tempo reale e con un alto grado di rilevanza semantica e contestuale (Marr, 2023).

Le applicazioni sono trasversali a diversi settori. Nella **customer experience**, ad esempio, le aziende stanno utilizzando chatbot conversazionali basati su LLM per offrire assistenza personalizzata, consigli su prodotti, risoluzione di problemi o persino conversazioni di intrattenimento coerenti con il tono e le preferenze dell'utente (Kaplan, 2023). Il risultato è una relazione più empatica, reattiva e continuativa con il cliente.

In ambito **e-commerce**, la GenAI è impiegata per generare in tempo reale descrizioni di prodotto, bundle personalizzati, promozioni dinamiche e call-to-action ottimizzate. Secondo un'analisi condotta da BCG (2024), i retailer che hanno integrato GenAI nei propri touchpoint digitali hanno registrato un incremento medio del 15% nel valore medio per ordine (AOV) e una riduzione del 22% nel bounce rate.

Anche nel settore **media e contenuti digitali**, piattaforme come Spotify, Netflix o TikTok utilizzano componenti generative per costruire feed, playlist o suggerimenti totalmente adattivi, con modelli in grado di apprendere preferenze in modo non supervisionato e proporre contenuti altamente rilevanti. Feuerriegel et al. (2024) sottolineano come questo approccio riduca l'affaticamento decisionale e aumenti la fidelizzazione.

Una forma più avanzata di personalizzazione è l'**adaptive user interface**: interfacce che si adattano in tempo reale al comportamento dell'utente, cambiando layout, colori, tono comunicativo o funzioni visualizzate. Questo approccio, abilitato dalla GenAI, consente non solo una UX più coinvolgente ma anche una raccolta dati qualitativi per l'ulteriore evoluzione del servizio.

Tuttavia, la personalizzazione su scala richiede un attento bilanciamento con **le implicazioni etiche e di privacy**. Sistemi che apprendono in modo continuo e autonomo possono rafforzare stereotipi, creare esperienze manipolative o violare aspettative implicite degli utenti (Singh et al., 2024). Per questo motivo, molte aziende stanno sviluppando framework di controllo, auditabilità e trasparenza, affiancando l'AI con interventi umani nei punti più sensibili del journey.

In sintesi, la GenAI consente di superare il trade-off tra personalizzazione e scalabilità, offrendo esperienze uniche a milioni di utenti contemporaneamente. Ma per farlo in modo sostenibile, è

necessario integrare considerazioni etiche, meccanismi di governance e un design centrato sull'utente.

2.4 Rischi e sfide nell'integrazione della Generative AI

Se da un lato la Generative AI offre straordinarie opportunità strategiche, dall'altro introduce **nuove criticità di natura tecnica, organizzativa ed etica**, che le imprese non possono trascurare. L'adozione di questa tecnologia, infatti, comporta non solo un investimento infrastrutturale e culturale, ma anche la gestione di rischi emergenti legati a bias algoritmici, privacy, sicurezza dei dati, dipendenza tecnologica e perdita di controllo sui contenuti generati.

In questa sezione si esplorano le principali sfide e vulnerabilità che le organizzazioni si trovano ad affrontare nel momento in cui integrano la GenAI nei processi decisionali. L'obiettivo non è quello di scoraggiare l'adozione, bensì di favorire una **governance consapevole** e una **valutazione critica** degli impatti sistemici. I sottoparagrafi che seguono si concentrano su tre dimensioni fondamentali:

- **Bias, etica e governance**
- **Rischi reputazionali e tecnologici**
- **Dipendenza tecnologica e competenze interne**

2.4.1 Bias, etica e governance

L'utilizzo della Generative AI nei processi decisionali strategici solleva questioni critiche relative a bias, etica e governance. Poiché i modelli generativi si basano su enormi dataset di addestramento, inevitabilmente riflettono i pregiudizi, gli stereotipi e gli squilibri presenti nei dati originali. Questo può generare decisioni o contenuti discriminatori, distorti o inappropriati, specialmente se non viene applicata una supervisione umana attenta (Feuerriegel et al., 2024).

Un esempio emblematico è rappresentato dalla generazione automatica di suggerimenti per assunzioni, in cui modelli addestrati su storici aziendali sbilanciati possono riprodurre discriminazioni di genere, etnia o età. Marr (2023) sottolinea che la trasparenza dei modelli è ancora limitata: gli LLM funzionano come "black box", rendendo difficile comprendere e correggere le cause di un bias.

Per questo motivo, diventa fondamentale dotarsi di **meccanismi di governance etica**, che prevedano l'identificazione di criteri di equità, accountability e tracciabilità degli output. Kaplan (2023) propone la costituzione di "comitati etici per l'IA", composti da rappresentanti

IT, legali, manageriali e stakeholder esterni, con il compito di monitorare e valutare le implicazioni delle decisioni automatizzate.

Un'altra area critica riguarda l'**uso secondario e non previsto dei dati**: le capacità generative possono essere impiegate per ricostruire informazioni sensibili, anche in presenza di anonimizzazione. Singh et al. (2024) avvertono che in assenza di regole chiare sull'uso e riuso dei contenuti generati, le aziende rischiano di incorrere in violazioni di normative come il GDPR o di affrontare cause per utilizzo improprio di materiali protetti.

Infine, la **fiducia** diventa un elemento centrale. Le decisioni supportate da GenAI devono essere percepite come eque, affidabili e giustificabili. Questo implica la necessità di sviluppare interfacce trasparenti, dotate di spiegazioni ("explainability") e possibilità di verifica da parte degli utenti. Secondo Chuma e de Oliveira (2023), solo con una governance robusta sarà possibile coniugare le potenzialità della GenAI con i principi di responsabilità e sostenibilità aziendale.

2.4.2 Rischi reputazionali e tecnologici

L'adozione della Generative AI espone le aziende a **nuove forme di rischio reputazionale**, dovute all'imprevedibilità e alla difficoltà di controllo dei contenuti generati. I sistemi generativi, anche se istruiti su prompt corretti, possono produrre output errati, inappropriati o addirittura offensivi, mettendo a rischio l'immagine pubblica dell'organizzazione. Questo è particolarmente critico in contesti regolati (es. banche, sanità, pubblica amministrazione) dove un errore comunicativo può tradursi in sanzioni o perdita di fiducia (Kaplan, 2023).

Un caso noto è quello di chatbot aziendali che hanno generato risposte discriminatorie o inaccurate verso clienti, causando crisi reputazionali amplificate dai social media. Singh et al. (2024) avvertono che la capacità dei sistemi generativi di combinare contenuti realistici con elementi inventati (fenomeno noto come hallucination) rappresenta una minaccia costante se non accompagnata da filtri e validazioni umane.

Accanto ai rischi di immagine si pongono quelli di tipo **tecnologico e infrastrutturale**. L'utilizzo intensivo di modelli generativi comporta carichi computazionali elevati, dipendenza da API esterne o fornitori cloud, e potenziali vulnerabilità in termini di sicurezza informatica. Marr (2023) sottolinea come molte aziende adottino modelli open-source senza adeguate pratiche di hardening e testing, esponendosi a rischi di data leakage, accessi non autorizzati o exploit tramite prompt injection.

Un ulteriore aspetto critico è la **difficoltà di tracciabilità degli errori**. Quando una decisione aziendale si basa su un contenuto generato da un LLM, può risultare complesso risalire alla fonte o individuare il passaggio che ha introdotto un errore. Questo limita la possibilità di apprendimento organizzativo e aumenta la vulnerabilità legale in caso di danni a terzi (Feuerriegel et al., 2024).

Secondo un'indagine BCG (2024), il 72% dei CIO ritiene che la principale sfida all'adozione diffusa della GenAI risieda nella “mancanza di strumenti strutturati per il controllo qualità degli output”. Per questo motivo, stanno emergendo pratiche come il content auditing generativo, ovvero la revisione sistematica degli output da parte di team misti IA-umano, e l'implementazione di policy di contenimento e supervisione che riducano l'autonomia indiscriminata del sistema.

In conclusione, i rischi reputazionali e tecnologici della Generative AI richiedono un approccio multidimensionale che combini governance, tecnologie di verifica, cultura organizzativa e trasparenza verso gli stakeholder.

2.4.3 Dipendenza tecnologica e competenze interne

L'adozione estesa della Generative AI introduce un'importante sfida strategica: la **dipendenza da tecnologie e fornitori esterni**, spesso concentrati in pochi attori globali, e la **fragilità delle competenze interne** nel governare l'uso efficace e sicuro di tali strumenti.

Dal punto di vista tecnologico, molte imprese si affidano a modelli generativi sviluppati da provider come OpenAI, Google, Meta o Anthropic, accettando livelli variabili di trasparenza, personalizzabilità e sicurezza. Secondo Singh et al. (2024), il rischio è la **lock-in condition**, ovvero una dipendenza crescente da tecnologie proprietarie che può ridurre la sovranità decisionale e tecnologica dell'organizzazione.

Inoltre, la **scarsa capacità di auditing dei modelli black-box** limita la possibilità di verificare il funzionamento interno del sistema e valutare in modo indipendente l'affidabilità delle risposte. Questo pone sfide cruciali in termini di responsabilità, soprattutto quando la GenAI è coinvolta in processi critici o decisioni ad alto impatto.

Un secondo livello di rischio riguarda il **capitale umano**. Molte organizzazioni adottano la GenAI senza accompagnare tale scelta con un adeguato investimento in formazione, sviluppo di nuove competenze, ruoli professionali e cultura digitale. Marr (2023) sottolinea come il successo della GenAI non dipenda solo dalla qualità degli algoritmi, ma soprattutto dalla

capacità delle persone di dialogare in modo efficace con i sistemi generativi, definendo prompt chiari, interpretando correttamente gli output e integrandoli nei flussi decisionali.

Secondo una survey Accenture (2024), il 58% dei manager dichiara di non sentirsi preparato a valutare criticamente i contenuti generati da GenAI, mentre solo il 17% delle aziende ha introdotto programmi di formazione strutturata sull'uso strategico dell'intelligenza artificiale generativa.

Infine, la rapidità con cui la tecnologia evolve rischia di ampliare il **divario tra chi dispone delle competenze e chi ne è escluso**, creando nuove forme di disegualianza organizzativa e limitando la diffusione di una cultura condivisa del rischio e dell'innovazione.

In sintesi, la sfida non è solo tecnica, ma **strategica e organizzativa**: costruire una base interna solida di competenze, pratiche e consapevolezza per evitare che la potenza della Generative AI diventi fonte di vulnerabilità anziché leva di vantaggio competitivo.

Capitolo 3 – Caso SAP: l'integrazione della Generative AI nei sistemi gestionali

Dopo aver delineato, nei capitoli precedenti, il quadro teorico e applicativo dell'intelligenza artificiale generativa (GenAI) nei contesti aziendali, questo capitolo si propone di analizzare in profondità **un caso reale di adozione strategica della GenAI in ambito enterprise**. L'obiettivo è esaminare come la tecnologia sia stata integrata nei processi decisionali, quali siano stati i principali benefici osservati, e quali sfide organizzative, tecnologiche ed etiche siano emerse lungo il percorso.

Nei primi due capitoli ho voluto costruire una base solida che collegasse il dibattito accademico sull'AI generativa con le sue ricadute operative nelle imprese. In particolare, ho trovato stimolante osservare come i concetti di *augmented decision-making* e *intelligent automation* si traducano in nuove logiche organizzative e nuove responsabilità manageriali. Tuttavia, ritenevo indispensabile affiancare alla teoria una riflessione **concreta**, fondata su evidenze applicative.

Per questa ragione, ho scelto di concentrare la mia analisi sul caso di **SAP**, un'impresa con cui ho familiarità professionale e che, a mio avviso, rappresenta un esempio emblematico di **integrazione intelligente e strategica della GenAI nei sistemi ERP**. SAP non si è limitata a

seguire una moda tecnologica, ma ha reinterpretato il proprio ruolo, passando da fornitore di infrastrutture a facilitatore cognitivo dei processi decisionali aziendali.

L'adozione di **Joule**, il suo assistente AI conversazionale, mi ha colpito per tre motivi:

1. È integrato nativamente nei flussi aziendali senza creare discontinuità;
2. Non sostituisce i decisori, ma li **amplifica e li supporta** nel ragionamento;
3. Ha attivato un cambiamento culturale che rende la tecnologia **accessibile anche a chi non è esperto di dati o IT**.

Per queste ragioni, ho deciso di dedicare questo capitolo a un'analisi monografica del caso SAP.

Fondata nel 1972 in Germania, **SAP SE** è oggi una delle principali multinazionali nel settore del software per la gestione aziendale. L'azienda è nota soprattutto per aver creato e diffuso il concetto di **ERP – Enterprise Resource Planning**, un sistema informatico che consente alle imprese di gestire in modo integrato e centralizzato i propri processi fondamentali: contabilità, vendite, produzione, risorse umane, approvvigionamenti, logistica e controllo di gestione.

In termini semplici, un ERP è come il **sistema nervoso digitale** di un'organizzazione: raccoglie dati da tutte le funzioni aziendali, li collega tra loro e permette ai manager di avere una visione unitaria e aggiornata dell'andamento del business. Invece di lavorare su software separati e scollegati, l'ERP permette di **prendere decisioni basate su dati condivisi, coerenti e in tempo reale**.

SAP è stata tra le prime aziende a sviluppare e diffondere questa visione, diventando un punto di riferimento globale. La sua piattaforma più avanzata, **SAP S/4HANA**, consente oggi a imprese di ogni dimensione e settore di operare in modo più efficiente, connesso e predittivo. L'azienda serve oltre 400.000 clienti in più di 180 Paesi e impiega oltre 100.000 persone in tutto il mondo.

Negli ultimi anni, SAP ha intensificato il proprio impegno verso un modello **cloud-first** e ha iniziato a integrare nei propri sistemi tecnologie emergenti come machine learning, analytics avanzati e, più recentemente, **intelligenza artificiale generativa**. L'introduzione di **Joule**, il suo assistente conversazionale intelligente, rappresenta una tappa decisiva in questo percorso, poiché mira a trasformare l'interfaccia utente e il processo decisionale stesso all'interno dell'ERP, rendendolo più accessibile, proattivo e strategico.

Mi auguro che questa analisi offra **una lettura critica e applicabile** del modo in cui la GenAI può contribuire al cambiamento dei processi decisionali aziendali, generando valore strategico oltre che efficienza.

3.1 Motivazioni strategiche dell'adozione della GenAI in SAP

L'adozione della Generative AI da parte di SAP si inserisce in una visione strategica di lungo periodo, finalizzata a rafforzare il posizionamento dell'azienda come leader dell'**intelligent enterprise**. In un contesto caratterizzato da crescente volatilità, complessità e incertezza decisionale (VUCA), SAP ha individuato nella GenAI un'opportunità per trasformare i propri prodotti core – i sistemi ERP – in piattaforme cognitive capaci di assistere attivamente i decisori aziendali (Davenport & Redman, 2023).

Una prima motivazione è di **natura competitiva**. SAP si confronta con player come Microsoft, Oracle e Salesforce, i quali hanno integrato con successo modelli generativi nei propri ecosistemi software. Microsoft, in particolare, ha lanciato "Copilot" per la suite Office e Dynamics, posizionandosi come riferimento nell'automazione conversazionale dei flussi di lavoro. Per rispondere a questa minaccia, SAP ha accelerato lo sviluppo e l'integrazione di **Joule**, il suo assistente AI, come strumento distintivo per abilitare l'interazione in linguaggio naturale e la generazione autonoma di insight, report e raccomandazioni (SAP TechEd, 2023).

Una seconda motivazione è la volontà di **semplificare e democratizzare l'accesso ai dati**. Storicamente, l'uso dei sistemi gestionali è stato percepito come tecnico, complesso, talvolta ostile da parte degli utenti non IT. La GenAI, con le sue capacità linguistiche e conversazionali, consente di abbattere queste barriere, rendendo fruibili analisi, dashboard e contenuti anche a utenti non esperti. Questa democratizzazione è in linea con la strategia di SAP di espandere la base di utenti attivi e promuovere una cultura aziendale *data-informed* (Feuerriegel et al., 2024).

Dal punto di vista del **valore per il cliente**, la GenAI consente a SAP di fornire **un servizio ad alto contenuto cognitivo**, capace di supportare la presa di decisioni in tempo reale. Joule, ad esempio, può generare una sintesi automatica dei flussi di cassa previsti, suggerire modifiche a un piano di acquisto sulla base di eventi esterni, o allertare su scostamenti nei costi di progetto – tutte attività che aumentano la reattività e la capacità di anticipazione del management (Nguyen & Tulabandhula, 2023).

Dal lato interno, SAP utilizza la GenAI come **abilitatore dell'evoluzione del proprio modello di business**. Da fornitore di licenze software, l'azienda ha accelerato il passaggio a un modello

SaaS (Software-as-a-Service) e cloud-native. Joule, integrato nei servizi in abbonamento, rappresenta una leva per aumentare la retention, favorire l'up-selling e differenziare l'offerta, creando valore ricorrente e fidelizzazione dei clienti (McKinsey, 2024).

Infine, l'integrazione della GenAI si inserisce nel **framework strategico di sostenibilità e responsabilità** di SAP. L'azienda promuove un modello di impresa "intelligente e sostenibile", in cui la tecnologia deve potenziare la capacità delle imprese clienti di monitorare, misurare e ridurre i propri impatti ambientali e sociali. Joule, in questo contesto, supporta anche l'analisi automatizzata di indicatori ESG, la generazione di report di sostenibilità e la valutazione degli effetti delle decisioni su obiettivi climatici o sociali (SAP & BCG, 2023).

In sintesi, le motivazioni strategiche che hanno spinto SAP verso l'adozione della GenAI si articolano su quattro livelli complementari:

- **Reattività competitiva**, per rispondere al contesto tecnologico emergente;
- **Valorizzazione dell'esperienza utente**, attraverso interfacce intuitive e linguistiche;
- **Crescita del valore per il cliente**, tramite servizi intelligenti integrati;
- **Innovazione del modello di business**, orientata a ricavi ricorrenti e sostenibilità.

L'adozione di Joule non rappresenta quindi una sperimentazione isolata, ma un tassello fondamentale della **trasformazione strategica di SAP**, che mira a posizionarsi non solo come fornitore tecnologico, ma come **partner decisionale intelligente** per le imprese globali.

3.2 Architettura e funzionalità di Joule

Il cuore dell'iniziativa SAP in ambito GenAI è rappresentato da **Joule**, un assistente conversazionale intelligente sviluppato internamente e integrato nativamente nella SAP Business Technology Platform (BTP). Joule non è un'applicazione accessoria, ma un **copilota gestionale** che interagisce con tutte le principali funzioni aziendali – dalla finanza alle risorse umane, dal procurement alla customer experience – offrendo supporto decisionale in linguaggio naturale, con accesso semantico a fonti dati strutturate.

Architettura tecnica: una GenAI nativa e sicura

Joule è costruito su un'architettura **cloud-native**, scalabile, modulare e conforme alle principali normative internazionali sulla sicurezza e la privacy dei dati (GDPR, ISO 27001). Il sistema si appoggia a **modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM)** – sia di partner esterni selezionati

(come OpenAI, Anthropic, Aleph Alpha) sia sviluppati internamente – orchestrati da un motore SAP che ne controlla i contesti, i dati aziendali autorizzati e i limiti operativi (SAP TechEd, 2023).

Il funzionamento avviene attraverso un layer di **semantic orchestration**, che collega i moduli SAP (es. S/4HANA, SuccessFactors, Ariba, Customer Experience) e consente di interpretare le query in linguaggio naturale trasformandole in comandi leggibili per il sistema gestionale.

Esempio: una richiesta come “Mostrami i cinque fornitori con i maggiori ritardi negli ultimi tre mesi” viene trasformata in una query tecnica, elaborata, e restituita come risposta testuale con tabella riassuntiva e suggerimento d’azione (es. “Valuta alternative con rating consegna \geq 90%”).

Funzionalità chiave: una nuova interfaccia decisionale

Joule non si limita a restituire dati, ma **genera contenuti interpretativi**, produce insight e offre suggerimenti attuabili (actionable recommendations), posizionandosi come **sistema generativo per il supporto alle decisioni aziendali (DSS)**.

Le principali funzionalità includono:

- **Sintesi automatica** di KPI e report in linguaggio naturale, per il top management;
- **Alert predittivi** in tempo reale (es. superamento soglia di scostamento, anomalie nella marginalità);
- **Simulazioni what-if**, che permettono di valutare l’effetto di scenari alternativi (es. variazione costi, variazione domanda);
- **Raccomandazioni contestualizzate**, basate su dati storici e comportamento utente;
- **Supporto alla documentazione decisionale**, con generazione automatica di memo, report, minute meeting e proposte per board deck.

Queste funzionalità convergono verso un obiettivo comune: **trasformare l’interazione con il dato aziendale da passiva a proattiva**, rendendo l’ambiente gestionale un vero **ambiente decisionale aumentato**.

Integrazione nei flussi decisionali reali

A differenza di molti strumenti di business intelligence, Joule è integrato **a monte e a valle del processo decisionale**. Ciò significa che può:

- anticipare esigenze informative (*pre-decision support*),
- accompagnare l'analisi di alternative (*in-decision support*),
- automatizzare attività di follow-up (*post-decision support*).

Questo modello si avvicina alla visione espressa da Davenport e Harris (2017), secondo cui l'AI deve operare come **facilitatore cognitivo**, riducendo il carico decisionale, migliorando la qualità delle opzioni valutate e aumentando la coerenza delle scelte con gli obiettivi strategici.

Nel caso SAP, Joule è già utilizzato per:

- decisioni di investimento su asset aziendali, attraverso la generazione di scenari ROI;
- ridefinizione delle politiche di approvvigionamento, mediante raccomandazioni di fornitori alternativi;
- valutazione del rischio HR, con insight su turnover, performance e sviluppo del capitale umano.

Un'interfaccia inclusiva e personalizzabile

Uno dei punti di forza di Joule è la sua **interfaccia universale**: qualsiasi utente abilitato può interagire con il sistema tramite prompt in linguaggio naturale, senza necessità di conoscenze tecniche o formazione specifica. Questo rende l'AI **democratica**, favorisce la **data literacy** e amplia il perimetro dei soggetti coinvolti nei processi decisionali.

Inoltre, l'assistente è personalizzabile in base a ruolo, funzione e livello decisionale, generando risposte e insight diversi per un CFO rispetto a un responsabile acquisti, pur attingendo dalla medesima base dati.

3.3 Benefici riscontrati nei processi decisionali e operativi

L'adozione di Joule all'interno dell'ecosistema SAP ha prodotto una serie di benefici tangibili, documentati da studi interni, partnership strategiche (SAP & BCG, 2024), analisi condotte da osservatori accademici (Feuerriegel et al., 2024) e testimonianze dei clienti SAP coinvolti nelle prime fasi di implementazione. Tali benefici si articolano su **due livelli principali**: il miglioramento delle performance operative e l'aumento della qualità e tempestività delle decisioni manageriali.

1. Miglioramento della produttività operativa

Uno degli impatti più immediati dell'introduzione di Joule è stato l'aumento dell'efficienza nei task gestionali a basso valore aggiunto ma ad alta frequenza. Attività come:

- l'elaborazione e la distribuzione di report periodici,
- il monitoraggio di indicatori chiave di performance (KPI),
- la preparazione di memo sintetici per i manager, sono state in parte automatizzate grazie alla capacità della GenAI di generare contenuti chiari, coerenti e contestualizzati a partire da dati strutturati.

Secondo SAP (2023), l'utilizzo di Joule ha permesso di ridurre fino al **30% il tempo medio dedicato alla generazione di report mensili** da parte dei controller finanziari. Inoltre, nei team HR che utilizzano Joule in SuccessFactors, è stata riscontrata una **diminuzione del 40% dei tempi di compilazione delle performance review** (SAP Sapphire, 2023).

2. Maggiore velocità e tempestività delle decisioni

Laddove tradizionalmente l'analisi dei dati richiedeva passaggi tecnici (query, dashboard, export), Joule consente di porre domande in linguaggio naturale e ottenere **risposte immediate**, con supporto visuale e argomentazioni testuali. Questo ha ridotto i tempi di risposta a interrogativi strategici e aumentato la reattività dei team operativi.

In ambito procurement, ad esempio, i responsabili sono ora in grado di:

- valutare la performance di un fornitore su base trimestrale con una sola domanda,
- ricevere suggerimenti su partner alternativi,
- ottenere simulazioni sull'impatto di fluttuazioni valutarie o ritardi nella supply chain.

Secondo uno studio SAP-McKinsey (2024), le aziende che hanno adottato Joule hanno registrato in media un **+18% di velocità nei processi decisionali** rispetto a benchmark interni, con impatti diretti sulla competitività e sull'accuratezza delle scelte operative.

3. Aumento della qualità decisionale

La disponibilità di insight sintetici, simulazioni comparative e raccomandazioni predittive ha migliorato la qualità delle decisioni prese, sia in termini di **coerenza con gli obiettivi strategici**, sia di **capacità di anticipazione**. Joule è stato utilizzato, ad esempio, per simulare scenari di spesa sotto differenti condizioni macroeconomiche, aiutando i CFO a definire linee guida più robuste e resilienti.

Come evidenzia Nguyen e Tulabandhula (2023), “l’uso della GenAI nei processi decisionali ha senso solo quando la sua logica di risposta è trasparente, e il contesto in cui agisce è controllato”. L’architettura di SAP soddisfa queste due condizioni: i prompt sono tracciati e verificabili, e l’ambiente dati è chiuso e validato.

4. Empowerment degli utenti e cultura data-driven

L’interfaccia conversazionale di Joule ha avuto anche un effetto culturale: ha **ampliato la platea dei decisori informati**, abbattendo le barriere tecniche all’accesso ai dati. Molti middle manager, precedentemente dipendenti dai team IT o BI, sono ora autonomi nel costruire le proprie analisi e nel prendere decisioni rapide basate su dati interni.

Questo ha rafforzato la cultura dell’accountability e dell’analisi, stimolando il passaggio da un approccio “reactive” a uno “insight-driven”.

5. Allineamento strategico e vantaggio competitivo

Infine, l’adozione della GenAI si è rivelata anche un **fattore di differenziazione sul mercato**. SAP ha potuto proporre ai clienti una value proposition potenziata, fondata su soluzioni capaci non solo di gestire ma anche di **consigliare**, *anticipare* e *simulare*. In particolare:

- Le PMI hanno potuto avvicinarsi all’analisi avanzata senza bisogno di data scientist interni;
- Le grandi imprese hanno beneficiato di una maggiore scalabilità e coerenza dei processi decisionali distribuiti.

Questi benefici hanno rafforzato il posizionamento di SAP come **partner cognitivo** per le imprese, non più solo come fornitore di software, ma come attore strategico nella definizione e attuazione delle decisioni aziendali.

3.4 Sfide e barriere all’integrazione

Sebbene i benefici dell’adozione della Generative AI in SAP siano numerosi e ben documentati, il percorso di integrazione non è stato esente da criticità. Le sfide incontrate non sono solo di natura tecnologica, ma riguardano anche aspetti culturali, organizzativi e normativi. La GenAI, infatti, non si inserisce in modo neutro nei processi decisionali: ne modifica i tempi, gli attori coinvolti e le dinamiche di fiducia. Analizzare queste barriere è fondamentale per comprenderne la replicabilità in altri contesti aziendali.

1. Infrastrutture legacy e qualità dei dati

Molti clienti SAP operano su architetture ibride o legacy che **limitano la piena interoperabilità** dei sistemi. La GenAI, per offrire risultati affidabili, richiede accesso a dati strutturati, aggiornati e ben normalizzati. Tuttavia, la qualità dei dati (data quality) resta un problema diffuso.

Come sottolinea Marr (2023), “la GenAI amplifica l’intelligenza dei dati... ma amplifica anche i loro difetti”. In diversi casi, SAP ha dovuto supportare i clienti nella fase di **data preparation**, implementando processi di pulizia, etichettatura e mappatura semantica prima di rendere Joule operativo.

2. Disomogeneità delle competenze e cultura organizzativa

L’adozione efficace della GenAI non dipende solo dalla tecnologia, ma anche dalla **capacità delle persone di interagirvi in modo consapevole**. La padronanza del *prompting*, la comprensione dei limiti del modello, e la capacità di validare gli output sono competenze ancora rare, soprattutto nei ruoli non tecnici.

Secondo un sondaggio condotto da SAP (2024), solo il 28% dei manager clienti si dichiara “molto sicuro” nell’utilizzare Joule per prendere decisioni complesse. Questo dato evidenzia la necessità di **programmi di upskilling** e di un accompagnamento culturale che favorisca la GenAI literacy.

3. Trasparenza e fiducia nei sistemi generativi

Uno dei nodi più complessi riguarda la **fiducia negli output generati**. Anche quando l’accuratezza è alta, l’utente può percepire incertezza se non comprende i criteri con cui l’AI ha prodotto una risposta o formulato un suggerimento.

Feuerriegel et al. (2024) sottolineano che la fiducia non si costruisce solo con la correttezza delle risposte, ma con la **spiegabilità (explainability)** e la **tracciabilità**. SAP ha cercato di mitigare il rischio tramite audit trail, fonti collegate agli insight e note esplicative, ma il tema resta aperto, soprattutto nei settori regolamentati.

4. Rischio di automazione eccessiva

La potenza di Joule nell’elaborare contenuti e formulare raccomandazioni può portare a un rischio opposto: **la deresponsabilizzazione del decisore umano**. L’efficienza generata

potrebbe incentivare l'adozione acritica di suggerimenti, riducendo il pensiero analitico e la valutazione autonoma.

Secondo Kaplan (2023), è fondamentale “disegnare l'uso della GenAI come un processo co-decisionale”, mantenendo **la supervisione umana come principio cardine** del modello di governance. SAP ha inserito nelle proprie best practice raccomandazioni su quando agire in autonomia e quando richiedere validazione.

5. Vincoli normativi e compliance

Infine, l'utilizzo di GenAI nei processi decisionali espone le aziende a **rischi legali e normativi**. In Europa, il quadro regolatorio sull'AI è in fase di evoluzione (AI Act), e molte aziende non dispongono ancora di policy interne strutturate per affrontare temi come:

- conservazione dei dati generati,
- controllo versioning dei modelli linguistici,
- gestione degli errori automatizzati.

SAP ha cercato di anticipare questi temi dotando Joule di **policy di sicurezza, privacy e audit integrate**, ma la piena compliance resta una responsabilità condivisa tra fornitore e cliente finale.

3.5 Riflessioni finali e implicazioni manageriali

L'analisi del caso SAP dimostra come l'intelligenza artificiale generativa non rappresenti semplicemente un avanzamento tecnologico, ma un **punto di svolta nella relazione tra dati, tecnologia e decisione**. L'adozione di Joule ha permesso a SAP di riposizionarsi strategicamente, proponendosi come **facilitatore cognitivo** piuttosto che semplice fornitore di strumenti gestionali.

Attraverso l'integrazione della GenAI:

- i sistemi ERP si sono trasformati da repository transazionali a **piattaforme proattive**;
- i flussi decisionali sono diventati più **interattivi, iterativi e adattivi**;
- l'esperienza dell'utente è evoluta in direzione di una **collaborazione uomo-macchina** a supporto della strategia.

Tra gli insegnamenti principali che emergono dal caso SAP:

1. L'intelligenza artificiale deve essere progettata come partner, non come sostituto

Joule dimostra che la GenAI può sostenere – ma non rimpiazzare – l'intelligenza umana. Il valore risiede nella **complementarità** tra insight generati dalla macchina e discernimento umano. L'approccio più efficace non è quello dell'automazione totale, bensì della **decisione aumentata**, in cui l'AI amplia la capacità di analisi, ma lascia la scelta finale al manager.

2. L'adozione richiede una strategia integrata: dati, tecnologia e persone

SAP ha affrontato con successo l'adozione della GenAI perché ha agito simultaneamente su:

- la **qualità e l'accessibilità dei dati**,
- l'**integrazione nei workflow esistenti**,
- e la **formazione degli utenti**.

Ogni progetto che aspiri a ottenere risultati simili deve considerare questi tre pilastri in modo integrato e sinergico.

3. La governance è condizione abilitante del valore

Senza un modello di governance chiaro – che disciplini i ruoli, le responsabilità, la supervisione degli output e la compliance – la GenAI può generare risultati inconsistenti o persino dannosi. SAP ha investito in auditabilità, spiegabilità e tracciabilità, rendendo Joule uno strumento **trasparente e affidabile**, almeno nei contesti già maturi.

4. La replicabilità richiede adattamento, non imitazione

Il modello SAP non può essere semplicemente copiato da altre aziende. Ogni contesto presenta specificità in termini di maturità digitale, architettura IT, cultura organizzativa. Tuttavia, è possibile **estrarre principi guida**:

- favorire l'interazione in linguaggio naturale,
- integrare l'AI nei processi esistenti,
- usare la GenAI come strumento evolutivo e non solo tattico.

5. Il ruolo del management cambia: dal controllo all'orchestrazione

Con l'ingresso della GenAI, i manager non sono più solo decisori, ma **orchestratori di sistemi intelligenti**, responsabili di configurare, supervisionare e adattare il funzionamento delle

tecnologie. Questo richiede nuove competenze, ma anche una **rinnovata visione strategica** del ruolo umano nella presa di decisioni complessa.

In conclusione, il caso SAP mostra che la GenAI può essere integrata con successo nei sistemi gestionali solo se viene considerata parte di un processo trasformativo più ampio. Non è una “scorciatoia tecnologica”, ma un **acceleratore intelligente di cultura, responsabilità e visione**.

Il passo successivo, per molte imprese, sarà comprendere come declinare questi principi nel proprio contesto. E per il mondo accademico, la sfida sarà continuare a interrogarsi su **come la GenAI stia ridefinendo la natura stessa del decidere in azienda**.

Conclusioni

L'intelligenza artificiale generativa (GenAI) si è affermata negli ultimi anni come una delle tecnologie più disruptive e pervasive nel panorama manageriale. Il suo potenziale di trasformazione non si limita all'automazione di compiti operativi, ma si estende in profondità alla **struttura cognitiva dei processi decisionali**, sollevando interrogativi teorici, opportunità applicative e sfide organizzative senza precedenti.

Nel primo capitolo è stata condotta una revisione critica della letteratura, da cui è emersa l'evoluzione del pensiero decisionale: dalla razionalità limitata (Simon, 1979), ai modelli garbage can (Cohen et al., 1972), fino alle recenti teorie dell'augmented decision-making. La GenAI si inserisce in questa traiettoria come **strumento generativo di alternative, facilitatore cognitivo e interprete contestuale** delle esigenze decisionali.

Il secondo capitolo ha mostrato come le applicazioni della GenAI si estendano a tutte le funzioni aziendali, ma è soprattutto nel processo decisionale strategico – complesso, ambiguo, spesso non strutturato – che la tecnologia può esprimere il massimo valore. In ambiti come il marketing predittivo, la pianificazione finanziaria, il talent management o la gestione dei rischi, la GenAI consente di **anticipare scenari, simulare alternative, sintetizzare informazioni eterogenee**, offrendo ai manager una nuova base di supporto.

Il terzo capitolo ha reso questo impianto teorico concreto attraverso l'analisi del caso SAP, che si è distinta come una delle prime aziende ad adottare un **assistente generativo conversazionale (Joule)** nativamente integrato nei sistemi ERP. L'esperienza SAP mostra che la GenAI:

- migliora l'efficienza e la reattività decisionale;
- democratizza l'accesso ai dati;
- trasforma il ruolo dell'ERP da archivio informativo a **piattaforma cognitiva**.

Tuttavia, emergono anche **sfide importanti**: la necessità di formazione continua, la gestione della fiducia negli output generati, la costruzione di una governance robusta e la salvaguardia del pensiero critico umano. La tecnologia, da sola, non basta: è la **maturità dell'organizzazione** – culturale, digitale, etica – a determinarne il successo.

Implicazioni teoriche

Dal punto di vista accademico, questa tesi suggerisce che l'intelligenza artificiale generativa non può essere collocata solo nell'ambito dell'informatica o della data science. Essa richiede una **rilettura dei modelli decisionali**, e in particolare:

- la ridefinizione del concetto di “razionalità” nel momento in cui parte del processo cognitivo è affidato a un sistema generativo;
- la rivalutazione del ruolo dell'incertezza e dell'intuizione manageriale;
- lo sviluppo di nuove competenze interpretative, come il prompting strategico o la validazione contestuale degli insight.

Implicazioni manageriali

Per le imprese, i principali takeaway sono:

- la GenAI non va adottata come strumento isolato, ma integrata nei processi reali;
- il valore non risiede solo nell'efficienza, ma nella **capacità di elevare la qualità della decisione**;
- la costruzione di fiducia, spiegabilità e controllo sarà essenziale per la sostenibilità dell'adozione.

Inoltre, i manager del futuro non potranno più essere semplici utilizzatori di tecnologie: dovranno essere **orchestratori di sistemi intelligenti**, consapevoli dei meccanismi sottostanti e capaci di intervenire criticamente.

Bibliografia

1. Agarwal, R., Gautham, S., & Chatterjee, S. (2020). *AI-Driven Decision Making: Enhancing Strategic Leadership in the Age of Big Data*. *Journal of Business Research*, 112, 229-239.
2. Agerri, F., Gómez, J., & Rodríguez, P. (2021). *Decision Intelligence and the Future of AI in Decision-Making: An Evolutionary Perspective*. *AI & Society*, 36(2), 459-472.
3. Armenakis, A. A., & Bedeian, A. G. (1999). *Organizational Change: A Review of Theory and Research in the 1990s*. *Journal of Management*, 25(3), 293-315.
4. Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). *Transformational Leadership* (2nd ed.). Psychology Press.
5. BCG. (2024). *How Generative AI is Transforming Business Functions*. Boston Consulting Group.
6. Binns, A. (2018). *Ethical Implications of AI in Strategic Decision-Making*. *Business Ethics Quarterly*, 28(4), 500-515.
7. Bolukbasi, T., Chang, W. L., Chang, R., & Zou, J. Y. (2016). *Man is to Computer Programmer as Woman is to Homemaker? Debiasing Word Embeddings*. *Proceedings of the 2016 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 434-444.
8. Bommasani, R., Hudson, D. A., Adeli, E., Altman, R., Arora, S., von Arx, S., & Liang, P. (2021). *On the Opportunities and Risks of Foundation Models*. Stanford Center for Research on Foundation Models.
9. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., & Amodei, D. (2020). *Language Models are Few-Shot Learners*. arXiv preprint arXiv:2005.14165.
10. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W.W. Norton & Company.
11. Chesbrough, H. (2020). *Open Innovation Results: Going Beyond the Hype and Getting Down to Business*. Oxford University Press.
12. Chuma, J., & de Oliveira, P. (2023). *Strategic Decision-Making in the Age of Generative AI*. *Journal of Management and AI*, 6(2), 55–73.

13. Cohen, M. D., March, J. G., & Olsen, J. P. (1972). *A Garbage Can Model of Organizational Choice*. *Administrative Science Quarterly*, 17(1), 1-25.
14. Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2017). *Competing on Analytics: Updated, with a New Introduction: The New Science of Winning*. Harvard Business Review Press.
15. Davenport, T. H. (2018). *The AI Advantage: How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work*. MIT Press.
16. Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). *Artificial Intelligence for the Real World*. *Harvard Business Review*, 96(1), 108-116.
17. Davenport, T. H., & Redman, T. C. (2023). How to Make AI Less “Artificial” and More “Intelligent”. *MIT Sloan Management Review*.
18. Dean, J., Corrado, G., & Monga, R. (2012). *Large Scale Distributed Deep Networks*. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 25, 1223-1231.
19. Domingos, P. (2015). *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*. Basic Books.
20. Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. (2017). *CAN: Creative Adversarial Networks, Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*. arXiv preprint arXiv:1706.07068.
21. Feuerriegel, S., Siering, M., & Wang, X. (2024). *The Generative Organization: Decision-Making and Value Creation with AI*. *Decision Support Systems*, 172, 114–125.
22. Fountain, J. E. (2001). *Building the Virtual State: Information Technology and Institutional Change*. Brookings Institution Press.
23. Gartner. (2023). *Emerging Tech Impact Radar: Generative AI*. Gartner Research.
24. Goleman, D. (2013). *The Focused Leader: How to Lead with Clarity and Energy*. *Harvard Business Review*, 91(12), 50-60.
25. Kaplan, A. (2023). *Responsible Use of Generative AI in Business: A Governance Perspective*. *International Journal of Information Management*, 69, 102639.
26. Kingma, D. P., & Welling, M. (2013). *Auto-Encoding Variational Bayes*. arXiv preprint arXiv:1312.6114.

27. Kotter, J. P. (1996). *Leading Change*. Harvard Business Press.
28. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). "Deep learning." *Nature*, 521(7553), 436–444.
29. March, J. G. (1994). *A Primer on Decision Making: How Decisions Happen*. The Free Press.
30. Marr, B. (2023). *Generative AI in Practice: Use Cases, Opportunities, and Risks*. Wiley.
31. Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*. Houghton Mifflin Harcourt.
32. McKinsey & Company. (2024). *The State of AI in 2024: Generative AI's Breakout Year*. McKinsey Global Institute.
33. Nguyen, T., & Tulabandhula, T. (2023). Decision-Making with Large Language Models: Promise and Pitfalls. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 37(11), 12432–12440.
34. Nilsson, N. J. (2010). *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*. Cambridge University Press.
35. PwC. (2023). 2023 AI Business Survey: Human-Led, Tech-Powered Transformation. PricewaterhouseCoopers.
36. SAP. (2023). SAP Sapphire Keynote and Executive Insights. <https://www.sap.com>
37. SAP. (2024). SAP Joule and the Future of AI-Powered ERP. SAP White Paper.
38. SAP & BCG. (2023). AI-Powered Enterprise: Unlocking Value with SAP and Generative AI. SAP–Boston Consulting Group Report.
39. SAP & McKinsey. (2024). The Cognitive Core: SAP's Next-Gen ERP Architecture with GenAI. SAP–McKinsey Executive Brief.
40. Simon, H. A. (1957). *Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations*. Free Press.
41. Simon, H. A. (1979). Rational Decision Making in Business Organizations. *The American Economic Review*, 69(4), 493–513.

42. Singh, R., Zhao, L., & Thiel, M. (2024). Generative AI Governance and Strategic Decision-Making: Frameworks for Responsible Adoption. *Journal of Strategic Management*, 45(1), 1–22.
43. Turing, A. M. (1950). "Computing Machinery and Intelligence." *Mind*, 59(236), 433–460.
44. Williamson, O. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*. Free Press.
45. Westerman, G., Bonnet, D., Ferraris, P., & O'Keefe, R. (2014). *The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform Their Peers in Every Industry*. MIT Sloan Management Review.
46. Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). Sage Publications.