



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE**

**ED AZIENDALI "M. FANNO"**

**CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA**

**PROVA FINALE**

**"Il ruolo dell'intelligenza artificiale nella progettazione organizzativa del futuro"**

**RELATORE:**

**CH.MO PROF. DIEGO CAMPAGNOLO**

**LAUREANDO:**

**MICHELANGELO CLEMENTE**

**MATRICOLA N. 1188589**

**ANNO ACCADEMICO 2020 – 2021**



# INDICE

<b>INDICE.....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPITOLO PRIMO – AI &amp; ORGANIZATIONS .....</b>	<b>7</b>
1.    INTRODUZIONE .....	7
1.1    L’EVOLUZIONE DELLE ORGANIZZAZIONI: VIAGGIO VERSO LE AI COMPANY .....	7
1.2    LA RICERCA ORGANIZZATIVA: INIZIARE AD APPORTARE VALORE IN AZIENDA .....	10
1.3    AI & BUSINESS: UN PRIMO APPROCCIO - <i>READY-TO-SCALE</i> .....	13
1.4    SFIDE E OSTACOLI SULLA STRADA DELL’AI .....	15
1.5    CONCLUSIONE .....	17
<b>CAPITOLO SECONDO – LE AI COMPANY: LA TRASFORMAZIONE DELLE ORGANIZZAZIONI .....</b>	<b>18</b>
2.    INTRODUZIONE .....	18
2.1    L’ESPERIENZA DI MICROSOFT .....	18
2.1.1    L’ESPERIENZA DI MICROSOFT: STEP I – LA TRASFORMAZIONE DEI DIPARTIMENTI TECNICI .....	18
2.1.2    L’ESPERIENZA DI MICROSOFT: STEP II – LE BUSINESS UNITS .....	20
<i>Esempi di use cases</i> .....	22
2.1.3    L’ESPERIENZA DI MICROSOFT: STEP III – COINVOLGIMENTO DEL PERSONALE .....	25
2.2    CONCLUSIONE .....	25
<b>CAPITOLO TERZO – COSTRUIRE L’AI RESPONSABILE .....</b>	<b>26</b>
3.1    INTRODUZIONE .....	26
3.2    COSTRUIRE L’AI RESPONSABILE .....	26
3.2.1    LA QUESTIONE DELL’OCCUPAZIONE .....	28
3.2.2    LA QUESTIONE LEGALE .....	29
3.2.3    L’AI NELL’ERA COVID E POST-COVID. ....	30
3.3    RIFLESSIONI CONCLUSIVE.....	32
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>33</b>

## **INDICE DELLE TABELLE**

Tabella 1 – Barriere all’implementazione dell’AI.....	16
Tabella 2- Esempi di use cases dell’AI nei processi di marketing. ....	23
Tabella 3 - Esempi di use cases dell’AI nei processi di finanza aziendale .....	23
Tabella 4- Esempi di use cases dell’AI nei processi di HR.....	23
Tabella 5- Esempi di use cases dell’AI per i processi di produzione .....	24
Tabella 6 - Esempi di use cases dell’AI nei processi di vendita.....	24
Tabella 7- Esempi di use cases del’AI nei processi di assistenza sanitaria.....	24

## INTRODUZIONE

Alla base di questo studio vi è l'analisi degli effetti che le sempre maggiori applicazioni dell'intelligenza artificiale (d'ora in poi *AI – Artificial Intelligence*) implicano nel campo della progettazione organizzativa: si esamineranno le innovazioni game-changing che da sempre accompagnano l'AI lungo il suo percorso, la relazione che essa ha e potrà avere con la progettazione organizzativa e le potenziali minacce che rischiano di cambiarne o rallentarne il percorso. È infatti in atto un cambiamento del paradigma alla base delle organizzazioni:

*“Much in the same way that software transformed business in the past two decades, AI is set to redefine organizations and entire industries. Just as every company is a software company today, every company will soon be an AI company.”* (Carmona, 2019)

Diventa così di primaria importanza cercare di comprenderne i fattori portanti e come l'attuale contesto organizzativo possa evolvere nei prossimi anni.

L'obiettivo di questo elaborato è di provare a fare una rassegna di quelli che saranno i prossimi trend legati alla progettazione organizzativa, partendo dalla sua storia evolutiva e dai legami, ad oggi probabilmente ancora embrionali, con il mondo dell'intelligenza artificiale.

Lo studio di questi temi è partito dall'articolo dell'*Academy of Management Discoveries* intitolato *“Artificial intelligence in organizations: new opportunities for phenomenon-based theorizing”*, di Georg Von Krogh, teorico organizzativo e professore di Strategic Management and Innovation; dal libro *“The AI Organization: Learn from Real Companies and Microsofts Journey How to Redefine Your Organization With AI”*, di David Carmona, General Manager, Artificial Intelligence & Innovation at Microsoft, e da *“Zero to AI: A Nontechnical, Hype-Free Guide to Prospering in the AI Era”*, di Gianluca Mauro, Artificial Intelligent Consultant, per poi proseguire con evidenze di casi aziendali ed esperienze tratte da contesti manageriali circa le previsioni a medio-lungo termine del fenomeno.

Questo elaborato viene strutturato in tre capitoli: nel primo viene fornita un'introduzione del fenomeno dell'intelligenza artificiale, attraverso un excursus storico e tecnico, e di come esso vada a legarsi alla progettazione organizzativa.

Nel secondo capitolo, partendo soprattutto dalle più recenti implicazioni organizzative dell'AI - in particolare attraverso il machine learning - si approfondisce il ruolo dell'AI all'interno delle organizzazioni, analizzandone il percorso evolutivo e osservando in quali ambiti essa ricopra già un ruolo fondamentale.

Si cercherà infine, attraverso il riferimento a fonti autorevoli, di delineare i punti critici che caratterizzeranno lo sviluppo e l'evoluzione dell'AI nelle organizzazioni.

Saranno presentate le considerazioni finali di quanto osservato, con un parziale bilancio del ruolo e dell'importanza che l'AI ricoprirà nel futuro contesto manageriale.



# CAPITOLO PRIMO – AI & ORGANIZATIONS

## 1. Introduzione

In questo capitolo si descriveranno le prime trasformazioni digitali sperimentate dalle organizzazioni permesse dalle tecnologie, in particolare software e poi sistemi di AI. Un breve excursus sulla nascita e evoluzione di queste tecnologie sarà utile per definire una cornice della loro evoluzione, delle molteplici applicazioni e del loro uso strategico nel corso del tempo fino all'adozione dell'AI e dei possibili ostacoli da affrontare.

### 1.1 L'evoluzione delle organizzazioni: viaggio verso le AI company

Trent'anni fa, ogni azienda considerava i software come uno strumento per ridefinire il modo in cui venivano gestite le proprie operazioni. I nuovi *systems of records* - i nuovi sistemi di archiviazione e organizzazione delle informazioni nati dai software - furono così in grado di gestire ogni processo chiave dell'azienda, dalla contabilità al libro paga, dalla pianificazione delle risorse alla gestione dei clienti.

Questo cambiamento è stato il fondamento della trasformazione digitale anche se, per quanto grande sia stato il cambiamento, la digitalizzazione dei processi *core* non ha alterato il business model di un'azienda: lo ha solo reso più efficiente (Carmona, 2019).

Un importante punto di svolta si registra nell'ultimo decennio: lo sviluppo dei *systems of engagement* permette l'evoluzione dei *systems of records*. I *systems of engagement*, – differentemente da quanto accadeva con i tradizionali *system of records*, in grado di organizzare e tracciare le transazioni e la contabilità, focalizzandosi sui processi – hanno come focus le persone (Schadler, 2012). Questi nuovi sistemi riescono a sfruttare in perfetta sinergia le tecnologie *mobile, social, cloud, big data* e altre tecnologie innovative per fornire applicazioni e prodotti intelligenti, inserendole in un contesto lavorativo e di vita quotidiana, andando a ridefinire il modo in cui le aziende interagiscono con i clienti, il modo in cui i clienti utilizzano e acquistano i loro prodotti e persino la scelta dei prodotti (Moore, *Systems of Engagement and the Future of Enterprise IT*", 2011).

Lungo la strada il software si è evoluto: dall'essere focalizzato sull'efficienza, ha sviluppato caratteristiche tali da permettergli di diventare un aspetto fondamentale del business. In realtà, è divenuto rapidamente il fattore chiave per la conquista del vantaggio competitivo (Carmona, 2019).

Le aziende che utilizzano i software in modo intelligente sono state in grado di differenziarsi molto rapidamente dalle aziende più tradizionali: si pensi a Netflix, Airbnb, Uber e Amazon. Sono classificabili, in un certo senso, come aziende di software, perché hanno capito che il software è una funzione primaria all'interno dell'organizzazione. Le aziende moderne

considerano il software come una componente fondamentale delle loro efficienze operative, nonché dei loro prodotti e modelli di business. “*Nowadays, every company is a software company*” (Carmona, 2019).

Gli ultimi anni hanno, invece, visto la comparsa sempre più significativa dell’AI nel contesto organizzativo, in particolare quale nuovo strumento capace di cambiare le regole di gioco delle organizzazioni. Le applicazioni dell’AI sempre più avanzate inducono a riflettere sulle nuove opportunità che si stanno presentando - e che si presenteranno in futuro sempre più - nel ramo della progettazione e del *decision making* delle organizzazioni.

Negli ultimi anni abbiamo iniziato a percepire l’effetto dell’AI nella vita di tutti i giorni, soprattutto tramite i fenomeni ormai noti e diffusi a livello globale di Amazon Alexa, Netflix e Tesla, che si propone di compiere finalmente l’ultimo passo verso la guida autonoma.

Oltre le applicazioni pensate per il grande pubblico, l’AI si sta inserendo pian piano in molti altri settori: si prenda ad esempio come, nella Borsa di Wall Street, oltre la metà delle operazioni viene eseguita da sistemi di AI, con minima o nessuna supervisione da parte dell’uomo (Steiner, 2012).

Ma l’AI non è una nuova tecnologia, e nel tempo, come si dirà in avanti, si sono alternati periodi di entusiasmo e di insuccessi.

Ormai da decenni, infatti, i *computer scientists* sono al lavoro per raggiungere “*the holy grail of computing*”: dotare le macchine di una autonoma intelligenza. (Mauro, 2020)

Le due parole *Artificial* e *Intelligence* sono state accostate per la prima volta il 31 agosto del 1955, quando il professor John McCarthy, insieme ad altri studiosi, chiese alla Rockefeller Foundation di sovvenzionare un progetto di ricerca (che nei programmi iniziali sarebbe dovuto durare un’estate) riguardante l’AI.

Successivamente, il loro progetto, che aveva come obiettivo insegnare ad una macchina come risolvere autonomamente un task ben definito, sarebbe stato classificato come una applicazione di “*narrow AI*”: una AI in grado di svolgere una singola e ben definita task, più o meno specifica. Si prenda ad esempio Deep Blue di IBM, il famoso computer che nel 1997 sconfisse il campione del mondo di scacchi Gary Kasparov – campione del mondo per quindici anni di fila, capace di vincere una partita contro una squadra di scacchisti rappresentante il resto del mondo, che decideva le proprie mosse per votazione (Kasparov & King, 2000). Le abilità di Deep Blue erano limitate al gioco degli scacchi: quel computer non sarebbe stato in grado di vincere una partita a dama - e nemmeno di giocarla.

Le applicazioni *narrow* hanno già un impatto molto elevato nelle aziende e nella società: si pensi ad esempio ad un AI in grado di rilevare un caso di cancro o in grado di prevenire comportamenti fraudolenti e schemi comportamentali anomali. Già oggi tali sistemi, tramite

L'analisi delle immagini provenienti dalle telecamere, sono in grado di rilevare se vengono abbandonati degli oggetti, se un soggetto porta con sé un'arma o se si aggira con fare sospetto nei pressi di luoghi sensibili (come scuole, aeroporti, stazioni e simili) (Figols, 2021).

Gli studiosi sono ancora al lavoro per sbloccare le applicazioni di *general AI*: un'intelligenza artificiale in grado di affrontare ogni tipo di compito venga ad essa presentato e, in altri termini, capace di eguagliare o superare le capacità umane.

Dopo un periodo di iniziale entusiasmo a seguito della ricerca, nel 1966 un report contenente le opinioni di alcuni ricercatori e scienziati riguardo le potenzialità dell'AI, prodotto da un comitato governativo, non molto positivo, marcò l'inizio di un periodo denominato "*the first AI winter*", caratterizzato da una decisa diminuzione di rilevanza e numero di studi sull'argomento (Mauro, 2020).

Successivamente, una nuova applicazione dell'AI, denominata *the expert systems* - un programma che si proponeva di emulare l'abilità di *decision making* di professionisti esperti in un determinato campo di attività (per maggiori dettagli si rimanda alla lettura di *Introduction to Exper Systems*, Peter Jackson, 1999) - diede vita ad un periodo "primaverile", marcato da un iniziale entusiasmo, a cui fece però seguito un fallimento commerciale. L'AI sprofondò così in un secondo *AI winter* che durò fino agli inizi del 2000, quando, dopo i primi onori della cronaca conquistati attraverso i "computer intelligenti" capaci di battere i campioni del mondo di diversi giochi, come il Go e gli scacchi, trovò applicazione la tecnologia che avrebbe poi permesso il grande passo in avanti: il Machine Learning (Mauro, 2020).

A coniare per primo il termine fu Arthur Lee Samuel, scienziato americano pioniere nel campo dell'Intelligenza Artificiale, che nel 1959 scrisse: "*Machine learning is the field of study that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed*"; anche se, ad oggi, la definizione più accreditata dalla comunità scientifica è quella fornita da un altro americano, Tom Michael Mitchell, direttore del dipartimento Machine Learning della Carnegie Mellon University: «si dice che un programma apprende dall'esperienza E con riferimento a alcune classi di compiti T e con misurazione della performance P, se le sue performance nel compito T, come misurato da P, migliorano con l'esperienza E» (Mitchell, 1997).

Allo stesso modo in cui noi impariamo dall'esperienza, le tecniche di Machine Learning (ML) consentono ai computer di apprendere dai dati.

Alan Turing - matematico britannico, considerato uno dei padri dell'informatica e dell'AI - nel 1950 diceva: "Invece di elaborare un programma per la simulazione di una mente adulta, perché non proviamo piuttosto a realizzarne uno che simuli quella di un bambino? Se la macchina fosse poi sottoposta ad un appropriato corso d'istruzione, si otterrebbe un cervello adulto" (Turing, 1950).

La caratteristica principale del ML è quindi l'abilità di imparare nel tempo; la tecnica di apprendimento usata più di comune è chiamata *supervised learning*. Il *supervised learning* usa un set di dati che contiene sia gli input iniziali del sistema che i successivi output desiderati; attraverso un'ottimizzazione iterativa, l'algoritmo troverà una funzione capace di creare un modello con il passaggio da input ad output: questo modello può essere poi applicato ai nuovi input non facenti parte dell'iniziale training set (Russell & Norvig, 2010).

L'*unsupervised learning* è invece un tipo di algoritmo che non necessita di dati "etichettati", ma che da solo trova correlazioni e anomalie (*noisy data*) all'interno di un set di dati, categorizzando i risultati in raggruppamenti.

Il *reinforcement learning* è infine un tipo di algoritmo che funziona per tentativi ed errori, utilizzando come feedback delle "ricompense e punizioni". Inserendo nell'algoritmo un set di tratti, lui elabora il database come un gioco e ogni volta che segue un'operazione gli viene detto se ha vinto o ha perso. In questo modo la macchina è capace di costruirsi lo storico delle mosse vincenti e di quelle perdenti (Mauro, 2020).

Dopo che AlphaGo, il sistema AI sviluppato da Google DeepMind, fu in grado per la prima volta di vincere contro un professionista umano a Go, un gioco da tavolo estremamente complesso, "osservando" migliaia di partite tra esseri umani e imparando così mosse e strategie vincenti, Google ne sviluppò una versione 2.0 in grado di migliorare il suo gioco e apprendere le strategie vincenti giocando di continuo contro se stessa, superando i livelli di abilità umani in poche ore.

Il sistema che permette questa potenza computazionale e questa capacità di elaborazione così avanzata è il sistema delle reti neurali (anche chiamato *Deep Learning*), oggi punto di partenza di gran parte dei progressi nel campo dell'AI. Il *Deep Learning* utilizza più livelli di filtri per apprendere le caratteristiche significative e rilevanti di ciascun stato di un set di dati (Eitel-Porter, 2018); gli esempi più immediati sono quelli del riconoscimento delle immagini e dell'audio (Redazione Osservatori Digital Innovation, 2021).

## **1.2 La ricerca organizzativa: iniziare ad apportare valore in azienda**

Le nuove capacità offerte dall'AI sono in grado di portare ad una profonda trasformazione nel campo aziendale: "*just as every company is now a software company, every company will soon become an AI company*" (Carmona, 2019).

La capacità di *planning* - trovare l'approccio migliore e più adatto al raggiungimento di un obiettivo, identificando gli step da compiere - e di *optimization*, insieme a quelle di *recommendation* e *pattern recognition*, conferiscono un approccio cognitivo all'AI, rendendola

adatta alla progettazione organizzativa e strategica. Si rimanda al capitolo 2 per approfondire alcuni degli *use cases* di maggior impatto.

Oggi, la rapida adozione dell'AI da parte delle organizzazioni può essere attribuita a quattro motivi principali.

Primo, i due ultimi decenni hanno visto compiere progressi significativi nei campi della scienza, e in particolare anche nella tecnologia alla base dei metodi di AI. Molte aziende hanno reso disponibili queste tecnologie con una licenza *open source* (ad es. *Tensor Flow* di Google, *Alexa* di Amazon e *Microsoft Computational Network Toolkit*).

In secondo luogo, la capacità di acquisire e scambiare informazioni è diventata sempre più efficiente, in particolar modo nell'acquisizione e nell'archiviazione dei dati relativi alle attività dell'organizzazione.

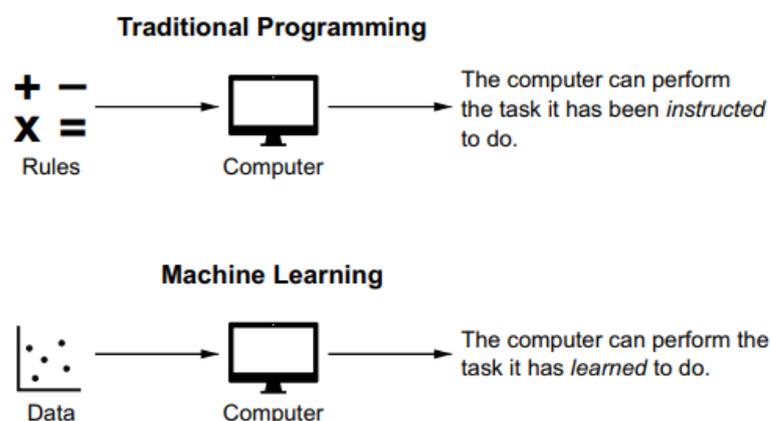
In terzo luogo, sebbene l'AI richieda una elaborazione complessa, la rapida diminuzione dei costi dell'hardware dei computer ha reso la potenza computazionale sempre più economica.

Infine, la crescita di servizi basati su *cloud* ha reso l'AI disponibile ed efficiente a diversi tipi di organizzazioni, da start-up ad imprese consolidate. (Krogh, 2018)

Molte (la maggior parte) delle applicazioni più usate di ciò che oggi chiamiamo intelligenza artificiale fanno affidamento sul ML: l'assistente virtuale vocale Siri, Google Translate, auto a guida autonoma, applicazioni di elaborazione del linguaggio naturale e molto altro.

Anche i sistemi di raccomandazione sfruttano il ML, imparando dal comportamento e dalle preferenze degli utenti che navigano su siti web, piattaforme o applicazioni mobile; ne sono un esempio quelli che comunemente ci siamo abituati a vedere ed utilizzare sulle piattaforme di eCommerce come Amazon o di intrattenimento e accesso a contenuti come Netflix o Spotify: grazie alla personalizzazione dell'algoritmo, ora possibile a livello personale per ogni utente, questo tipo di piattaforme ha rivoluzionato il mercato ed è ora una strategia spesso insostituibile per aziende e consumatori.

Figura 1- La differenza tra l'approccio tradizionale alla programmazione e il ML.



Fonte: Fig. 1.1 (Mauro, 2020).

Possiamo quindi dire che sebbene il ML sia solo uno degli strumenti dell'AI, è ora lo strumento usato per la maggior parte delle applicazioni odierne, e appare essere lo strumento adatto agli sviluppi più promettenti anche per il futuro. (Mauro, 2020)

La premessa è, però, che i sistemi di AI hanno bisogno di dati di “qualità” per imparare dall'esperienza e dai feedback forniti loro dall'ambiente circostante e, quindi, migliorare le prestazioni del compito.

Ecco che si configura come argomento di ricerca emergente sull'AI come i sistemi possano identificare e gestire in modo efficiente i dati rumorosi (*noisy data*).

In questo momento l'esigenza di dati impeccabili come input per l'AI influenza ancora fortemente quando e dove essa viene utilizzata nelle organizzazioni (ad esempio, dove le attività sono ripetitive e vengono generati dati di alta qualità) (Krogh, 2018).

In particolare, la relazione tra organizzazione e AI non può che partire dai core business data: il tipo di dati che si avvicina maggiormente alla *value proposition* dell'organizzazione. Essendo fortemente legati con tutti gli aspetti dell'organizzazione, questo tipo di dati si prestano spesso come prima applicazione di AI nell'organizzazione: i dati sono talmente correlati alla generazione di valore dell'organizzazione da proiettare risultati molto impattanti fin da subito. Possiamo definirli come “data with a direct impact on the top or bottom line of the organization” (Mauro, 2020).

Sono molto differenti a seconda del business model dell'organizzazione: lo storico del carrello e degli ordini per un e-commerce, misurazioni fisiche per un'organizzazione ingegneristica o numero di interazioni scambiate e tempo trascorso sull'app per un social. Indipendentemente dalla loro forma, i *core data* sono preziosi perché descrivono eventi e modelli che hanno un impatto diretto sulle prestazioni dell'organizzazione, ed è facile attribuire un valore monetario ad esso.

Un buon modo per esaminare il valore dei dati è pensare a una metrica chiamata *dollar density of data*: quanto i dati influenzano la top o bottom line dell'organizzazione. I core business data hanno un'alta *dollar density*: nell'allontanarsi dalla value proposition, la *dollar density* inizia gradualmente a diminuire (Mauro, 2020). Registrare le visite sul sito web può essere un dato capace di apportare valore all'organizzazione, ma non sarà mai efficace come il tracciare gli ordini ricevuti.

In un contesto aziendale e manageriale, l'AI può, tramite la *Robotic Process Automation* (RPA), comportare l'automazione dei processi amministrativi o di servizio che comprendono input digitali o analogici. La RPA non nasce in senso stretto come applicazione intelligente: viene inizialmente pensata e progettata per processi abbastanza ripetitivi e stabili nel tempo, come sono state le prime applicazioni aziendali di automazione di processi di produzione tramite

l'impiego di robot meccanici o un processo aziendale di trasferimento dati in un formato standard da un sistema a un altro.

Un valido esempio è dato dalla società di consulenza Accenture. Società leader nel settore della consulenza aziendale e stabilmente nel gruppo Fortune 500 – la classifica delle prime 500 multinazionali al mondo per fatturato – essa ha applicato la RPA al processo di fatturazione di un suo grosso cliente del settore manifatturiero, ottenendo un risparmio di tempo del settanta per cento, un beneficio produttivo del trenta per cento e un tasso di precisione del cento per cento (Eitel-Porter, 2018).

Negli ultimi tempi si sta assistendo a una maggiore consapevolezza di utilizzo della RPA anche nel campo emergente della *cognitive* RPA, tecniche di AI che consentono di automatizzare anche processi che prevedono un maggiore grado di variabilità, andando così ad ampliarne notevolmente la sfera di applicabilità.

RPA e *cognitive* RPA non servono quindi solo a tagliare i costi: riescono soprattutto ad apportare all'azienda nuovi livelli di qualità e velocità nei processi, variando la scalabilità del processo in modo che sia in linea con la domanda. L'adozione della RPA si sostituisce ai compiti, non alle persone: in questo modo le aziende possono occupare il personale in attività che aggiungono più valore all'organizzazione e di maggiore interesse. Accenture ha automatizzato nel tempo 17.000 mansioni, ricollocando tutto il personale in altre aree del business (Eitel-Porter, 2018).

Kristian Kjernsmo, Managing Director per l'azienda Circle K Europe, dopo aver iniziato un processo di trasformazione AI con la consulenza di Accenture, osserva: “Cambiando il nostro modo di organizzare e distribuire il lavoro, la RPA ci dà la possibilità di dedicarci a iniziative di miglioramento. (...) Automatizzando i task di routine, consentiamo ai nostri dipendenti qualificati di concentrarsi sugli aspetti più interessanti e stimolanti del loro lavoro, con il duplice vantaggio di avere dipendenti più soddisfatti e una migliore customer experience” (Eitel-Porter, 2018).

Un esempio in ambito di *customer experience* si può trovare anche in GTRIPP, azienda che ha creato un'applicazione mobile che grazie ad AI e tecnologia biometrica permette di effettuare il check-in in hotel senza documenti, semplicemente attraverso l'impronta digitale o scattando un selfie (Heng, 2019).

### **1.3 AI & Business: un primo approccio - *ready-to-scale***

L'AI, grazie alla sua capacità di autoapprendimento e auto ottimizzazione, è in grado di aiutare le aziende ad evolversi e adattarsi rapidamente, favorendo l'innovazione e la conquista del vantaggio competitivo.

L'AI può essere impiegata in diversi modi, ma per massimizzare il *Return on Investments* (ROI) nella AI, è necessario che la strategia AI coincida con la strategia aziendale: questo può essere raggiunto identificando e ordinando le priorità aziendali e stabilendo quale sarà il ruolo che l'AI sarà chiamata a ricoprire.

Secondo un report di Accenture, risultato di una ricerca che ha coinvolto 1500 manager (*C-suite executives*) di aziende con un fatturato pari ad almeno 1 miliardo di dollari americani in 12 paesi e 16 diversi settori industriali, l'84% dei manager ritiene che nel prossimo futuro non sarà possibile rispettare gli obiettivi di crescita economica senza che l'AI ricopra un ruolo fondamentale in questo percorso (Dhruv Jain, 2019).

Il 76% dei manager intervistati, però, ammette di essere in difficoltà nel riuscire a “scalare” l'AI a livello aziendale, stimando che le proprie aziende possano rischiare di uscire dal mercato entro 5 anni nel caso di insuccesso nell'implementazione dell'AI nei loro processi organizzativi. Le aziende che sono in grado di scalare l'uso della AI registrano, infatti, un ROI in questa tecnologia tre volte superiore allo stesso delle aziende ancora bloccate in una fase pilota (Dhruv Jain, 2019).

Lo studio di Accenture mette in risalto tre diverse fasi di sviluppo dell'AI:

### ***I. Proof of Concept Factory***

La maggior parte delle aziende (circa l'80 % delle aziende coinvolte nella ricerca di cui sopra) risulta bloccata in una prima fase in cui hanno ormai avviato processi di sperimentazione della AI, raggiungendo però un basso grado di successo e un minimo tasso di ROI.

L'implementazione aziendale dell'AI, per le organizzazioni in questa fase, è al centro di una sottostima di tempo e investimenti richiesti per il suo sviluppo. L'AI non è in questi casi implementata in modo organico nell'organizzazione, bensì applicata separatamente, non permettendo in questo modo alle aziende di sviluppare una coerenza strategica necessaria al raggiungimento e al mantenimento del vantaggio competitivo.

### ***II. Strategically scaling***

Il 15% delle aziende coinvolte nello studio è riuscito ad implementare l'AI ad uno step successivo, ottenendo risultati di successo ad un tasso quasi raddoppiato e con un ROI quasi triplicato.

Il management di queste aziende è riuscito a creare e sostenere una strategia di AI coerente e di valore, allineandola al processo di crescita organico dell'organizzazione.

### ***III. Industrialized for Growth***

Solo il 5% delle aziende coinvolte nella ricerca ha sviluppato l'AI a livello corporate; queste aziende hanno un *mindset* digitale e hanno creato una cultura riguardo l'AI diffusa in tutta l'organizzazione.

Dai risultati del report, la riuscita della industrializzazione della AI porterà un valore aggiunto notevole rispetto alla concorrenza, andando a determinare risultati finanziari e di conquista del mercato significativamente migliori.

Alcuni tra gli indicatori più significativi si evidenziano: un aumento del 33% del *Price to Earnings Ratio* – un indicatore di valutazione relativo rappresentante il rapporto tra il prezzo dell'azione e gli utili, solitamente elevato nei settori con maggiori tassi di innovazione -; un aumento del 35% dell'*Enterprise Value to Revenue Ratio* – un indicatore che misura il rapporto tra valore di mercato di un'azienda e i suoi ricavi.

Andando ad analizzare le difficoltà incontrate dal reparto manageriale delle aziende che non sono riuscite a creare una strategia AI efficace e stabile, la maggior parte dei manager non attribuiva alla mancanza di budget il fattore chiave nel fallimento ma indicava come fattori critici di insuccesso i seguenti aspetti: l'inabilità di approntare adeguate strutture organizzative; l'assenza di capacità analitica e di lettura dei dati da parte delle figure professionali presenti in azienda; lo scarso coinvolgimento del personale.

#### **1.4 Sfide e ostacoli sulla strada dell'AI**

Si prospettano all'orizzonte tre grandi sfide per le organizzazioni che vogliono mantenere o aumentare il loro vantaggio competitivo nei prossimi anni, contesto nel quale l'AI sarà chiamata a rappresentare un ruolo di primaria importanza:

1. La creazione di valore partendo da processi di AI necessita di solide basi organizzative: il management dovrà in modo consapevole e realistico sviluppare una strategia AI compatibile con le proprie *operations*;
2. Secondo i risultati pubblicati da IBM, il 90% dei dati conservati nel mondo sono stati creati negli ultimi due anni, con previsioni di una crescita ancora più esponenziale nei prossimi anni: diventa fondamentale riuscire a selezionare i dati capaci di apportare valore, eliminando il “rumore” dei dati superflui o fuorvianti (Mauro, 2020);
3. La terza grande sfida sarà quella di approcciare l'AI come “uno sport di squadra”: lezione che gli *Strategic Scalers* dimostrano di avere ben imparato, come testimonia il 92% di loro, introducendo figure tecniche in altri reparti, guidando la trasformazione in AI company in modo organico - arrivando a parlare di veri e propri team multidisciplinari - invece dei *lone champions* protagonisti nelle aziende ancora in fase *Proof of Concept*.

Le sfide necessarie che le organizzazioni dovranno ingaggiare per implementare strategicamente l'AI non sono semplici da vincere e vi possono essere alcuni ostacoli da affrontare. In effetti, si tratta di una vera e propria rivoluzione che riguarda, sì, le organizzazioni,

ma anche le persone che vi lavorano e degli impatti che i processi *AI-centred* possono generare sia a livello professionale sia mentale.

Con riferimento alla letteratura prima, e alle esperienze di esperti operanti in contesti di management dell'AI poi, si riportano i principali ostacoli all'AI nei contesti organizzativi, con particolare riferimento agli aspetti gestionali e tecnologici (Bérubè, Giannelia, & Vial, 2021).

Tabella 1 – Barriere all'implementazione dell'AI

TOE	Barriers	Gen.	Technology- Specific				
			ERP	CRM	Cloud	AI -A	AI- P
Environment	High cost of IT implementations	X	X			X	X
	Low level of technology maturity				X		X
	Rapid evolution of technological innovations	X					
	Ethics issues					X	
Organization	Inadequate training	X	X				
	Lack of sufficient systems for measurement			X			
	Absence of process engineering		X				
	Inappropriate organizational structure	X					
	Weak organizational culture (limited use of best practices, lack of communication and coordination, political factors, organizational change)	X	X	X	X	X	
	Ambiguous strategic vision		X			X	X
	Inability to perceive short-term and long-term benefits of IT (lack of awareness and knowledge about IT, anticipation of lower ROI on IT expenses, lack of leadership, insufficient IT policies)	X		X	X	X	X
	Lack of understanding of what AI is (benefits and use)						X
	Unfavorable attitude (reticence of adopting new technologies, technology is perceived as a threat, resistance to change, feeling of lacking time)	X	X	X		X	X
	Poor identification of clear use cases					X	X
	Insufficient quantity of available data					X	X
	Lack of technical expertise (lack of trained employees with required skills, lack of competence and confidence to implement the right technologies)	X	X	X		X	X
	Vendor-related problems (selection of IT product among multiple vendors, contracts, maintenance, upgrades)	X	X		X		X
	Governance issues					X	X
	Lack of end-user engagement	X					
	Lack of engagement of leadership (IT is not integrated in organizational strategy, lack of alignment between business and IT objectives, limited spending, budgeting problems)	X	X	X	X	X	X
	Responsibility and accountability issues					X	X
Underperformance of the project team		X					
Org/tech	Complexity of implementation (system integration, poor interoperability between applications, incompatibility with existing systems)	X		X	X	X	X
Technology	Low data quality within the organization			X		X	X
	Low level of IT infrastructure (limited bandwidth, inadequate technology and systems, poor telecommunications structure, lack of computing equipment, insufficient resources)	X	X		X	X	X
	Concerns about security and confidentiality	X			X	X	X
	Technical problems		X				

Legend: AI-A = Academic literature on AI; AI-P = Practitioner literature on AI

Fonte: Tab. 1, p. 6704 (Bérubè, Giannelia, & Vial, 2021).

Si evidenziano qui (v. Tabella 1) i principali ostacoli nei settori rispettivamente Environment, Organization e Technology: a) dei costi elevati di implementazione; b) di una cultura organizzativa debole, di atteggiamenti sfavorevoli, di mancanza di competenza tecnica e di impegno della leadership; c) della oggettiva complessità di implementazione così come del basso livello di infrastruttura. Gli ostacoli che sono evidenziati soprattutto dagli esperti, infine, attengono soprattutto alla mancanza di capacità organizzative relative ai dati (qualità e quantità); dei problemi etici e legali connessi al loro uso; del più ampio aspetto della *governance* dell'AI.

## **1.5 Conclusione**

La nascita e lo sviluppo delle IT, come il ML, applicate all'AI hanno chiaramente cambiato il paradigma alla base delle organizzazioni nel campo della progettazione e strategia.

Come visto, gli sviluppi succedutisi a partire dagli ultimi 50/60 anni hanno permesso, soprattutto nell'ultimo decennio, l'utilizzo dell'AI e hanno supportato il successo di aziende che l'hanno implementata all'interno delle proprie strategie, operando una vera e propria rivoluzione organizzativa.

Se l'intelligenza artificiale, come molte innovazioni tecnologiche prima di essa, promette di rivoluzionare le organizzazioni e molti manager hanno affermato che l'AI sarà fondamentale nel futuro per raggiungere obiettivi di crescita economica, nella rassegna svolta in questo capitolo sono emersi anche dei nodi. Alcuni riguardano il divario tra aziende che potrebbe derivare dalla loro diversa velocità di realizzazione dei processi di digitalizzazione e implementazione dell'AI come fattore di successo; altri riguardano gli ostacoli (già citati) all'implementazione – per nulla semplice - dell'AI nelle organizzazioni e di alcuni rischi insiti in questa rivoluzione (di cui si dirà nel capitolo terzo) che richiedono uno sviluppo responsabile.

## CAPITOLO SECONDO – LE AI COMPANY: LA TRASFORMAZIONE DELLE ORGANIZZAZIONI

### 2. Introduzione

In questo capitolo vedremo, analizzando in parte l'esperienza di Microsoft, quale potrebbe un modello ideale essere per le aziende, da seguire nel loro percorso verso l'adozione dell'AI. Nel prossimo futuro, le aziende che cominciano (o continuano) la loro trasformazione digitale interamente o parzialmente basata sulla AI, beneficeranno dello status di “*follower*” rispetto alle grandi che hanno aperto la strada cominciando prima e procedendo per tentativi ed errori in un campo inesplorato.

Per tale motivo, in questo capitolo utilizzerò come framework della transizione la ridefinizione organizzativa in chiave AI operata da Microsoft.

#### 2.1 L'esperienza di Microsoft

Pensando alla trasformazione digitale completa, si può immaginare la ridefinizione dell'intera organizzazione con l'AI come un percorso diviso in tre diversi step.

Il settore *core* da cui iniziare la trasformazione è rappresentato dai dipartimenti tecnici: la trasformazione ha inizio in questo settore. Solo successivamente tocca alle business units, sia quelle orizzontali (vendite, marketing, finanza, risorse umane) sia le business units verticali specifiche all'industria. Mentre l'ultimo passo del processo, in cui comunque ogni step è interconnesso e necessario agli altri, è rappresentato dal coinvolgimento dei dipendenti dell'organizzazione, intesi sia come personale impiegato durante la fase di produzione del prodotto o servizio (il personale *back office*) sia come personale direttamente impiegato nella fase di vendita e di *customer engagement* (personale *front-line*) (Carmona, 2019).

##### 2.1.1 L'esperienza di Microsoft: Step I – La trasformazione dei dipartimenti tecnici

Come primo step, la trasformazione dei dipartimenti tecnici si occupa del portfolio di *applicazioni* dell'organizzazione. I due principali tipi di applications sono i *systems of record* (SoRs) - applicazioni riguardanti gli aspetti core del business, solitamente stabili nel tempo e finalizzati sull'efficacia e l'ottimizzazione dei processi - e i *systems of engagement* (SoEs) - applicazioni che rappresentano le principali interfacce del business, in continua evoluzione e finalizzate all'engagement dei lavoratori e consumatori (Carmona, 2019).

Serviranno due approcci differenti: i due tipi di applicazioni sono ottimizzati per obiettivi diversi, e richiedono processi e velocità differenti per evolvere.

I SoRs come il *Customer Relationship Management*, l'*Enterprise Resource Planning* e il *Supply Chain Management* sono spesso in *outsourcing* o hanno una struttura complessa, ma forniscono

una base stabile all'organizzazione; in altri casi vengono considerati come aspetto core del business e vengono strutturate e gestite all'interno.

I SoEs sono spesso una combinazione di soluzioni interne, out-of-the-box e in *outsourcing*, e tendono a strutturarsi in modo più dinamico e naturalmente proiettato ad una continua evoluzione (Moore, 2014). Sono spesso software basati su micro-app, come social media, piattaforme email, mobile apps e content management systems.

Poiché l'AI non è una disciplina matura, essa richiede continue sperimentazioni, attraverso processi iterativi basati su tentativi e possibili errori, imparando con il tempo come ottimizzare il processo: cercare di inserire l'AI nei SoRs può quindi portare ad un grave errore. Concentrarsi sui RoEs può invece risultare il percorso giusto, attraverso l'aggiunta dell'AI alle attuali applicazioni, rendendole maggiormente produttive e coinvolgenti, o sviluppando nuove applicazioni interamente basate sull'AI (Carmona, 2019).

Le applicazioni che fanno parte dei RoEs hanno due obiettivi primari. Per quelle dedicate ai consumatori, gli indicatori chiave sono spesso legati all'engagement: numero di utilizzatori attivi, tempo trascorso sul sistema, tassi di conversione; per quelle dedicate ai dipendenti, le metriche utilizzate sono invece più spesso legate alla produttività: tempo risparmiato, numero di task eseguite, numero di task in corso.

Un punto d'inizio sono solitamente le *application* con il maggiore impatto per l'organizzazione: per Uber e Netflix l'app mobile, per Amazon Shopping il negozio online, o per le organizzazioni con un minor rapporto con i consumatori, le app più usate dai dipendenti (Mauro, 2020).

L'AI può rendere le applicazioni più coinvolgenti e personalizzate; la funzione maggiormente utilizzata negli ultimi anni a riguardo è sicuramente la capacità di *recommender systems*: attualmente circa il 75% dei contenuti visualizzati su Netflix sono guidati attraverso il suo studiato e famoso *recommender system*, e il 35% dei prodotti acquistati dai consumatori su Amazon viene proposto attraverso raccomandazioni di prodotti basate su algoritmi di questo tipo (Morgan, 2018).

Il funzionamento di questo sistema si basa sulle preferenze e sugli acquisti di consumatori profilati come simili, in base ai dati storici raccolti. Le preferenze possono essere esplicite, come le recensioni, classifiche o "mi piace", o basate su indicatori indiretti; richiedono però un database molto ampio per rendere l'algoritmo consistente ed efficace per ogni consumatore.

Le interfacce utente conversazionali (quali *chat-bot*, *omni-bots* e *omni-channel bots*) utilizzate per il sistema appena citato hanno un grande impatto sulla trasformazione dei dipartimenti tecnici, e per questo sono spesso scelte come primo passo delle organizzazioni nella loro trasformazione in AI company. Tuttavia, questi sistemi sono molto complessi e per raggiungere

un risultato di valore è necessaria una grande quantità di dati e tecnologia AI, in modo da raggiungere le aspettative degli utilizzatori (Carmona, 2019).

Un altro modo comune di aumentare l'*engagement* è rappresentato dalle opzioni di personalizzazione: attraverso processi di test e di ottimizzazione, si può arrivare al punto da personalizzare l'interfaccia del sistema in modo individuale, presentando leggere differenze per ogni utente, basate sui comportamenti e le interazioni passate (Mauro, 2020).

Anche la realtà aumentata può utilizzare l'AI come combinazione di tecnologie finalizzate a rendere l'esperienza per l'utente più dinamica e personalizzata (Biron & Lang, 2020). In altre situazioni l'obiettivo può essere quello di ridurre il tempo trascorso sul SoEs, specialmente in casi di applications molto utilizzate dai dipendenti, la cui ottimizzazione potrebbe significare un notevole risparmio di costi e aumento di produttività (Carmona, 2019). Tecniche di AI quali la *computer vision* e l'*optical character recognition* (OCR) possono in molti casi snellire in modo rilevante i processi (Eitel-Porter, 2018).

Dopo questo primo step, le organizzazioni possono e devono cercare di portare l'AI nelle business units, affinché ogni processo aziendale possa essere coinvolto nella strategia AI.

### **2.1.2 L'esperienza di Microsoft: Step II – Le business units**

Per massimizzare i risultati dell'applicazione dell'AI bisogna quindi essere consapevoli di applicarla con la giusta modalità a seconda del contesto di processo specifico. Per categorizzare i processi aziendali, possiamo osservare come ogni organizzazione deve bilanciare quattro diverse aree (Moore, 2015):

1. *Incubation*: quest'area è incentrata sulla valutazione di diverse opportunità derivanti dalle nuove tecnologie per identificare possibili *blue oceans* per innovare il business model (Johnson, et al., 2019);
2. *Transformation*: il focus è qui incentrato sullo scalare una particolare opportunità *disruptive* – capace cioè di creare un nuovo mercato - identificata nell'area di incubation;
3. *Performance*: quest'area è concentrata nel massimizzare le fonti primarie di ricavi dell'organizzazione;
4. *Productivity*: l'area della produttività avrà come focus primario lo sviluppo di programmi e sistemi a supporto dell'area di performance.

Questo modello è un punto di partenza ideale per capire sia la struttura sia le diverse caratteristiche e obiettivi di un'organizzazione; è inoltre fondamentale per classificare e identificare i potenziali casi di utilizzo della AI, massimizzandone i rendimenti sulla base del

loro legame con l'area associata. Quindi, proseguendo sull'esigenza di bilanciamento delle quattro aree in senso strategico:

- i. L'area di incubazione conterrà diversi progetti ad alto tasso innovativo (*moonshots*): la strategia adottata per questo tipo di progetti sarà incentrata sul lungo periodo, non misurandone quindi l'efficacia in base a obiettivi di breve periodo come il ROI;
- ii. L'area di trasformazione si occuperà di progetti selezionati nella zona di incubazione, sviluppandone la crescita per renderli capaci di scalare a livello dell'intera organizzazione. Questi sono progetti che arrivano al mercato, necessitando uno sforzo e un'attenzione particolare per raggiungere la massa critica della fase di crescita;
- iii. L'area di performance sarà concentrata sulle iniziative AI che possono aumentare e scalare i ricavi esistenti delle *core operations*; queste iniziative saranno gestite ad un ritmo costante, e il loro progresso verrà misurato anche attraverso criteri di breve e medio periodo, richiedendo un investimento maggiore dei progetti *moonshots*;
- iv. L'area di produttività adotterà processi in grado di aumentare l'efficacia e l'efficienza dei processi a supporto; questi casi saranno trattati con una visuale a breve e medio periodo, guardando ai risultati in termini di efficienza da essi apportati all'azienda.

Quando il management andrà a delineare la strategia AI dell'organizzazione, dovrà quindi attentamente considerare le diverse aree di appartenenza di ogni processo: infatti, andare ad applicare le stesse strategie di adozione e sviluppo AI per aree diverse potrebbe risultare un errore molto probabile, in grado di impattare con effetti negativi molto evidenti (Carmona, 2019).

Il team AI dovrà identificare il maggior numero di applicazioni AI nell'organizzazione, valutandone la potenzialità in base all'area di appartenenza e classificandone la rilevanza secondo il possibile impatto con il proprio business model. Un fattore critico di successo in questa fase – che possiamo trovare anche in Microsoft - è lo sviluppo di team composti da membri sia dei dipartimenti tecnici che delle business units (Carmona, 2019); solo in pochi casi questo passaggio non è necessario, come nel caso di organizzazioni già sviluppate e mature come software company, con meccanismi già pronti ed efficienti nel campo di innovazione aziendale.

In particolare, Microsoft utilizza il modello delle quattro aree di G. Moore attraverso un framework chiamato *the agile value modelling*: in un processo altamente interattivo tra business e tecnologia, ogni progetto viene identificato e successivamente associato in riferimento alla sua area di appartenenza, rappresentandolo con una bolla di grandezza proporzionale alla capacità potenziale di apportare valore al business (Carmona, 2019).

Il passo successivo è assegnare una priorità e un valore ai possibili *use cases* in base alla correlazione con la propria strategia aziendale: i processi correlati alle aree di incubazione e trasformazione avranno come riferimento dei criteri di lungo termine:

- i. Creazione di differenziazione di mercato rispetto ai concorrenti;
- ii. Risorse critiche a disposizione con vantaggio rispetto ai concorrenti;
- iii. Disponibilità a sostenere gli investimenti necessari nel tempo;
- iv. Possibilità di creazione di effetti di rete positivi.

Per le aree di performance e produttività, che ricercano un impatto più immediato sui risultati delle organizzazioni, i criteri a cui assegnare un peso maggiore per classificare la priorità strategica degli *use cases* dovrebbero essere più orientate al breve periodo:

- i. Costi stimati per l'adozione;
- ii. ROI, attraverso le variabili di incremento delle vendite e della produttività, riduzione dei costi, miglioramento della qualità;
- iii. Tempo stimato di recupero dell'investimento;
- iv. Stima dell'impatto sulle variabili immateriali, quali le fedeltà dei clienti, l'immagine del brand, soddisfazione dei clienti;
- v. Valutazione dei rischi associati all'adozione del processo;

Una volta data una classifica di priorità, bisogna valutarne i risultati, anche al fine di un tracciamento del processo di ranking, fondamentale per apprendere e migliorare dall'esperienza quando in un secondo momento bisogna ricompiere questo processo. Gli indicatori possono essere di tre tipi: indicatori relativi all'impatto economico (saranno diversi per ognuna delle aree, e potrebbero essere ad esempio ricavi, risparmi di costi, incremento della produttività); indicatori qualitativi (che andranno a misurare il livello della qualità del prodotto finale, così come del processo in sé; il livello di precisione sostenuto, la soddisfazione dei consumatori, il tasso di prodotti difettosi, il tasso di turnover dei dipendenti); e infine indicatori relativi alle implementazione e all'adozione della AI in modo da essere meglio preparati per le future adozioni (potranno essere indicatori di performance dell'area budget, dell'area di decisione strategica, il tasso di soddisfazione dei dipendenti) (Carmona, 2019).

#### *Esempi di use cases*

Le business units con processi orizzontali hanno processi spesso presenti anche in industrie differenti, tra i quali sono presenti le funzioni largamente diffuse di marketing, vendite, gestione del personale, servizio di assistenza dei consumatori. In questo tipo di processi l'approccio allo sviluppo e all'adozione della AI è spesso classificabile nelle aree di performance e produttività: sarà così più difficile che ci siano stravolgimenti del business model (innovazioni *disruptive*),

ma al contempo sarà possibile massimizzare progetti a basso rischio e capaci di assicurare un alto rendimento di breve periodo.

Tabella 2- Esempi di use cases dell'AI nei processi di marketing.

Use case	Capacità AI
Ottimizzazione campagna di marketing: tramite l'AI è possibile ottimizzare il segmento di consumatori a cui rivolgersi e il contenuto delle strategie marketing utilizzate. al fine di ottimizzare il tasso di conversione.	Ottimizzazione
Retargeting: identificazione degli step da seguire e dei contenuti più efficaci al fine di raggiungere clienti che precedentemente avevano risposto ad attività di marketing.	Recommendation system
Personalizzazione: customizzare il tipo di "esperienza" marketing tramite la quale il cliente si interfaccia con l'azienda (email, sito web, notifiche app) in base ai dati del cliente al fine di trattenerlo o trasformarlo in un cliente "premium".	Ottimizzazione

Fonte: tutte le tabelle (2-7) sono prese da (Carmona, 2019).

Tabella 3 - Esempi di use cases dell'AI nei processi di finanza aziendale

Use case	Capacità AI
Gestione della domanda: anticipare il livello della domanda per prodotti o servizi al fine di meglio gestire inventario, investimenti e strategie di distribuzione	Regressione
Previsione dei ricavi: è possibile integrare gli approcci tradizionali di previsioni con metodi AI basati su dati storici di vendita, informazioni su affari attualmente in corso e condizioni esterne di mercato	Regressione
Compliance aziendale: ottimizzare e controllare le pratiche di auditing per identificare automaticamente le transazioni ad alto rischio prima che vengano chiuse e rilevare possibili anomalie	Classificazione
Gestione dei contratti; comprendere ed estrarre dai contratti in corso o conclusi gli obblighi contrattuali e verificare i termini del contratto	Natural language

Tabella 4- Esempi di use cases dell'AI nei processi di HR

Use case	Capacità AI
Assunzione: supportare l'identificazione di candidati appropriati al ruolo richiesto o scoprire potenziali candidati sia internamente che esternamente	Classificazione
Identificazione di esperti in materia ( <i>subject-matter expert - SME</i> ): supportare o automatizzare la profilazione delle competenze in un'organizzazione per meglio associare i dipendenti ai progetti	Classificazione
Analisi delle risorse umane: comprendere lo stato di salute dell'organizzazione in tempo reale monitorando il feedback dei dipendenti	Natural language
Edifici <i>smart</i> : migliora la gestione degli edifici per uffici, il controllo degli accessi e l'efficienza combinando sensori e AI	Ottimizzazione

I processi di tipo verticale sono invece più specifici con riferimento al settore di appartenenza dell'organizzazione, e sono spesso unici in ogni azienda, risultati di processi di *path dependance* difficilmente imitabili. In queste occasioni è più comune trovare casi di applicazioni in grado di stravolgere il business ed aumentare in maniera significativa il proprio

vantaggio competitivo e la capacità di differenziarsi dai concorrenti, ma il processo di sviluppo dell'AI in questi progetti è da considerare spesso come più rischioso e di lungo periodo.

*Tabella 5- Esempi di use cases dell'AI per i processi di produzione*

Use case	Capacità AI
Manutenzione predittiva: analizzare i dati generati dai sensori per prevedere quando deve essere eseguita la manutenzione, invece di attenersi a programmi di manutenzione inefficaci basati su cicli temporali	Regressione
Garanzia di qualità: utilizzare tecniche di percezione per identificare i prodotti difettosi nella linea di produzione	Percezione
Sicurezza industriale: identificare i rischi o le violazioni della sicurezza in fabbrica per prevenire gli incidenti sui lavoratori, in genere utilizzando la visione artificiale	Visione
Gemelli digitali: crea un modello virtuale di un prodotto, di un processo o anche di un'intera fabbrica per monitorare e analizzare il sistema; combinati con le simulazioni, i gemelli digitali possono anche aiutare a comprendere l'impatto di potenziali condizioni esterne o valutare opportunità future	Regressione

*Tabella 6 - Esempi di use cases dell'AI nei processi di vendita*

Use case	Capacità AI
Consigli sui prodotti: fornisci automaticamente consigli sui prodotti pertinenti per l'utente in base al loro comportamento passato, inclusi acquisti precedenti, cronologia visualizzazioni, valutazioni esplicite o qualsiasi altro indicatore	Recommendation
Personalizzazione: personalizza l'esperienza online e/o i contenuti di marketing in uscita (ad es. e-mail, sconti, premi) in base ai comportamenti e alle preferenze del cliente	Recommendation
Scoperta dei prodotti assistita dall'intelligenza artificiale: aiuta gli acquirenti con strumenti intelligenti come la ricerca visiva, i camerini virtuali o l'AI conversazionale per aiutarli a restringere la selezione e consigliare i prodotti in base alle loro esigenze, preferenze e vestibilità	Visione

*Tabella 7- Esempi di use cases dell'AI nei processi di assistenza sanitaria*

Use case	Capacità AI
Diagnosi delle immagini: aumenta e ridimensiona le specializzazioni come radiologia, oncologia o oftalmologia con l'intelligenza artificiale applicata all'analisi delle immagini mediche, aiutando con la diagnosi, migliorando la pianificazione del trattamento e della chirurgia e portando l'assistenza sanitaria alle popolazioni prive dell'accesso a specialisti	Visione
<i>Mining</i> di cartelle cliniche: l'AI potrebbe analizzare la grande quantità di dati non strutturati nelle cartelle cliniche, inclusi i risultati dei test, le immagini mediche e le note del medico, per identificare schemi riconoscibili che possono aiutare a diagnosticare una malattia	<i>Natural language</i>
Ottimizzazione della struttura fisica: ottimizza le risorse limitate negli ospedali e in altre strutture stimando la progressione dei pazienti ricoverati attraverso il sistema, ridistribuendo in modo ottimale il personale e prevedendo in anticipo riammissioni o dimissioni.	Classificazione

### 2.1.3 L'esperienza di Microsoft: Step III – Coinvolgimento del personale

L'ultimo fondamentale step per portare l'AI nell'organizzazione è quello di portare l'AI nei dipendenti: solo quando ogni dipendente sarà pienamente coinvolto nel processo di trasformazione AI potremo dire che l'organizzazione è finalmente diventata una AI company. Esattamente come accaduto per le altre evoluzioni tecnologiche – si pensi per esempio ad i computer inizialmente introdotti nei processi aziendali, ma capaci di raggiungere pienamente il proprio potenziale aziendale solo quando il loro uso fu esteso e “democratizzato” ai dipendenti; o quanto capitato con i dispositivi mobili fino al fenomeno del “*Bring your own device*” – solo quando la tecnologia diventa proprietà e oggetto di lavoro per ogni dipendente, allora si può parlare di trasformazione ultimata. Diventa allora fondamentale, per l'organizzazione, fornire il giusto contesto alla formazione pratica e di *mindset* dei propri dipendenti.

I requisiti necessari principali sono tre:

- i. Democratizzare la conoscenza: rendere democratico l'accesso ai dati della propria organizzazione, trasformando i dati in conoscenze facili da consultare;
- ii. Democratizzare l'uso dell'AI: il passaggio successivo all'accesso alla conoscenza di dati, e quello di essere in grado di applicare processi di AI. Questo può essere raggiunto garantendo l'accesso a dei set di modelli AI preconfigurati.
- iii. Democratizzare la creazione di processi AI: l'ultimo e più importante passo nella creazione di figure organizzative AI-based è quello di raggiungere l'abilità di creare i propri modelli di AI con strumenti e caratteristiche adattate alla propria organizzazione.

## 2.2 Conclusione

L'esperienza di Microsoft ha permesso di percorrere, con riferimenti concreti, il processo di transizione - step by step - verso le AI companies. Come visto, ciò richiede una riclassificazione di tutte le attività all'interno dell'organizzazione: dalle *operations*, ai rapporti con i consumatori e i lavoratori, e infine alla progettazione del prodotto. Operare questa transizione basandosi su esperienze delle grandi società consente di attivare un processo di *learning by doing and by watching* che permette risparmi di tempo e di costi per la sua attuazione anche per le piccole società ed imprese che possono trovare nell'uso dell'AI quei vantaggi che la loro scala ridotta normalmente non avrebbe consentito.

## CAPITOLO TERZO – COSTRUIRE L’AI RESPONSABILE

### 3.1 Introduzione

In questo ultimo capitolo si introduce il concetto molto rilevante dell’AI responsabile. Si tratta di un concetto di estrema importanza per lo sviluppo organizzativo dell’AI e che attiene all’esigenza di regolamentare diversi aspetti che impattano sulla fiducia, trasparenza e sicurezza tanto dei dipendenti quanto dei consumatori.

### 3.2 Costruire l’AI responsabile

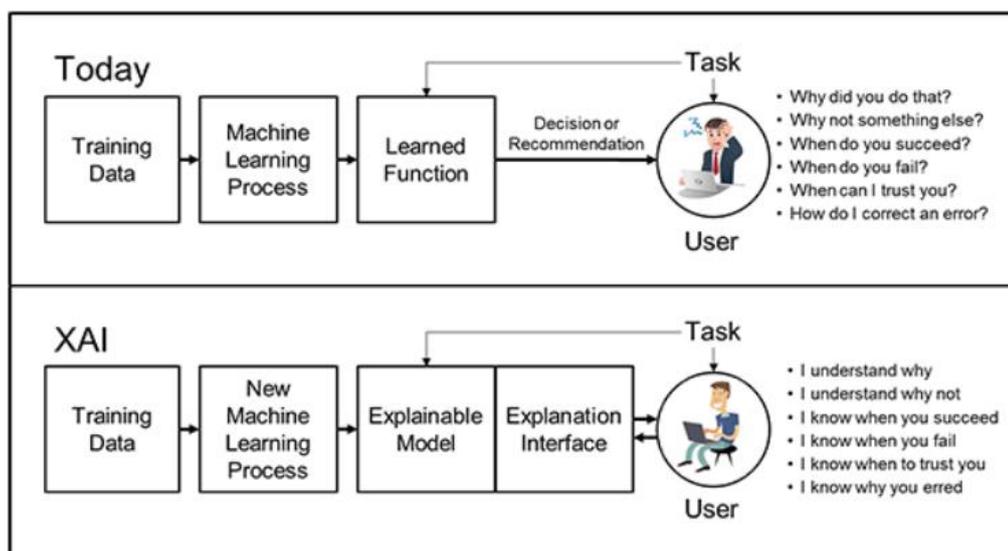
Come ogni innovazione radicale, anche l’AI, oltre i benefici e i vantaggi discussi nei capitoli precedenti, presenta un tasso di rischio dal quale proteggersi, al fine di evitare conseguenze indesiderate lungo il percorso. Ecco perché è così importante avere un approccio responsabile alla tecnologia.

Possiamo definire “AI responsabile” la pratica di progettare, costruire e gestire l’AI in modo da accrescere l’autonomia di dipendenti e aziende e avere un impatto equo sui clienti e la società, consentendo alle imprese di generare fiducia e scalare l’AI in sicurezza (Eitel-Porter, 2018).

Fiducia, trasparenza e sicurezza devono occupare sin dall’inizio un ruolo primario nel design dell’AI. La capacità di spiegare le trasformazioni in atto e in arrivo deve essere altrettanto prioritaria: sarà infatti questa la variabile critica che potrà garantire la fiducia esterna quando un’organizzazione comincerà a usare l’AI, ponendosi nelle condizioni di spiegare come e perché una AI è arrivata a prendere le decisioni che ha preso e ha comportato i cambiamenti già occorsi o in itinere (*vedi Box 1*).

È una esperienza con cui alcune aziende di settori regolamentati hanno già avuto un primo approccio. Gli istituti di servizi finanziari, per esempio, sono tenuti già da tempo a spiegare le decisioni che prendono e che coinvolgono i loro clienti (Eitel-Porter, 2018). Ma c’è anche una questione più ampia: l’uomo si fida più di quello che capisce e pertanto diventa più disponibile al cambiamento. Perciò l’AI spiegabile diventa una parte cruciale di qualunque strategia di AI. Il 72% dei dirigenti riferisce che la propria organizzazione cerca di ottenere la fiducia dei clienti mediante la trasparenza delle decisioni e delle azioni basate su IA (Eitel-Porter, 2018).

Figura 2 – XAI Concept



Fonte: (Turek, 2018)

*Box 1 – Rendere l'AI spiegabile*

DARPA, la *Defense Advanced Research Projects Agency*, ha progettato un programma di AI spiegabile (XAI) con l'obiettivo di creare un portfolio di tecniche di ML che producano modelli più spiegabili, andando a creare la "new-wave" di sistemi AI, in cui le macchine comprendono il contesto e l'ambiente in cui operano e costruiscono modelli esplicativi sottostanti che consentono loro di caratterizzare i fenomeni del mondo reale, combinando i modelli con interfacce in grado di tradurli in spiegazioni comprensibili per utenti umani (Turek, 2018).

È possibile individuare alcuni temi principali, fondamentali per la creazione di un contesto di AI responsabile a rischio controllato (Eitel-Porter, 2018):

- i. Fiducia: come si dimostra al pubblico che l'AI è sicura? Come si fa ad evitare i pregiudizi, inconsci o meno, che ci sono stati fin dall'inizio?;
- ii. Responsabilità: cosa succede quando una IA commette un errore oppure infrange la legge? Chi è legalmente responsabile?;
- iii. Sicurezza: come è possibile prevenire la manipolazione non autorizzata o dolosa di una AI?;
- iv. Controllo: cosa avviene quando una macchina assume il controllo di un processo? Come fa l'uomo a riprenderne possesso, se ne ha bisogno?

È necessaria un'attenta riflessione su quando e come il controllo viene trasferito dall'uomo alle IA. Ad esempio, è molto utile dare al passeggero di un'auto a guida autonoma i mezzi per poter assumere, in caso di necessità, il controllo del veicolo, ma è anche vero che se l'uomo non è sempre attento al 100% è improbabile che riesca a intervenire abbastanza rapidamente in una situazione critica.

Il percorso dell'AI parte inevitabilmente (almeno per ora) da un set di dati immessi nel sistema dall'uomo, ma è importante tenere a mente che i dati forniti potrebbero avere dei *bias* basati su eventi passati.

Si prenda ad esempio il caso di Amazon, che aveva sviluppato un modello AI in grado di selezionare le risorse umane con una prima selezione automatica dei candidati; il set di dati iniziale è stato ottenuto abbinando i curriculum dei dipendenti con i risultati delle revisioni delle prestazioni lavorative. Come si evince anche da un report del 2018 di McKinsey & Company, solo il 26% della forza lavorativa del settore high-tech è rappresentato da donne, percentuale che scende all'11% quando si prendono in considerazione ruoli *executive*. Poiché la maggior parte degli esempi “positivi” nella forza lavoro attuale (e quindi nel set di dati iniziali) sono maschi, il modello imparerà che essere maschio è predittore di buone prestazioni lavorative. Anche cancellando l'informazione dei nomi e del sesso nel tentativo di eliminarlo dai fattori presi in considerazione, il modello AI era stato in grado di aggirare il problema costruendo l'informazione basandosi su altri dati. Ad esempio, solo il 5,6% dei membri dei club di calcio in Inghilterra sono donne. Ciò significa che un modello AI può facilmente associare che chiunque inserisca esperienze calcistiche nel proprio curriculum abbia un'alta probabilità di essere un maschio (The Guardian, 2018).

La soluzione a questo problema è data da un'analisi accurata dei dati prima dell'utilizzo per creare modelli AI senza una distorsione che possa compromettere il risultato o comunque generare discriminazioni non intenzionali. I ricercatori stanno lavorando alacremente per costruire algoritmi complessi in grado di individuare automaticamente i *bias* dei dati (Mauro, 2020) per poter ottenere una base dati che consenta un uso più responsabile e sostenibile dell'AI nei contesti sopra descritti.

### **3.2.1 La questione dell'occupazione**

Le mansioni che prevedono l'utilizzo di certe caratteristiche intrinseche alla natura dell'essere umano - creatività, empatia, gentilezza, attenzione - potrebbero essere le ultime a subire possibili conseguenze dell'arrivo dell'AI: ci sono infatti poche possibilità che in tempi brevi una AI riesca a replicare questi aspetti fondamentali dell'intelligenza umana. Il 62% dei lavoratori intervistati nell'ambito di una ricerca di Accenture sulla rivoluzione digital, ritiene che l'AI avrà un impatto positivo sul suo lavoro, visto che la maggior parte dei dipendenti rientra nella categoria *high skill* (Shook & Knickrehm, 2018).

Se le aziende saranno in grado di utilizzare l'AI in modo responsabile, impegnandosi non solo a rimpiazzare l'intelligenza umana ma anche ad arricchirla, l'impatto sull'occupazione potrebbe essere positivo, sia in termini quantitativi sia qualitativi (solo le mansioni più intellettuali o

meno logoranti rimangono a capo dei lavoratori, ad esempio). Questo tipo di approccio all'AI permetterà ai lavoratori di concentrarsi sugli aspetti più stimolanti, creativi e relazionali del proprio lavoro, lasciando alle macchine le parti monotone, noiose e alienanti (*vedi Box 2*). Guardando alla storia delle precedenti rivoluzioni tecnologiche, alla fine vi è sempre stato un aumento netto dell'occupazione complessiva, pur dopo una variazione in diminuzione che aveva prodotto disoccupazione "tecnologica". Va però osservato che spesso la variazione in aumento ha saltato una generazione. Quindi, se l'introduzione di una nuova tecnologia può aver danneggiato una generazione di lavoratori, la storia ci suggerisce che la generazione successiva ne ha tratto beneficio. Secondo questa argomentazione, nel lungo termine l'AI avrà lo stesso impatto netto positivo (Eitel-Porter, 2018).

*Box 2- L'impatto dell'AI e dell'automazione nei processi produttivi*

L'idea generale è che, rispetto al passato, la diffusione di tecnologie di RPA abbia reso superflui i lavori manuali di moltissimi operai. Eppure, quello che risulta da un rapporto pubblicato recentemente in Germania, non è così. Negli ultimi 20 anni, la Germania - la più forte economia e potenza industriale europea - ha quadruplicato il numero dei robot impiegati nelle sue industrie. Nel paese, nel 1994, c'erano all'incirca 2 robot industriali per mille operai. Nel 2014 erano diventati 7.6 (mentre negli Stati Uniti ce n'era solo 1,6).

In questo stesso periodo, nel settore automobilistico sono stati installati tra i 60 e 100 robot aggiuntivi ogni mille operai. L'impatto di tutta questa automazione sull'occupazione tedesca è vicino allo zero. Un gruppo di ricercatori delle università di Würzburg e Mannheim e della Heinrich-Heine Universität di Düsseldorf ha esaminato 20 anni di dati sull'occupazione, scoprendo che, nonostante un significativo aumento nell'uso dei robot, l'occupazione tedesca complessivamente non ha subito alcun calo: tenendo conto delle strutture industriali e dei dati demografici, abbiamo effetti vicini allo zero (Dauth, Findeisen, Sudekum, & Woessner, 2017).

Vista però questa trasformazione dalla prospettiva che l'AI potrebbe comportare in relazione all'automazione di processi cognitivi, qui gli impatti potrebbero essere molto più importanti rispetto alle rivoluzioni tecnologiche passate. Difatti, mentre l'automazione meccanica è andata a sostituire una serie di compiti specifici (ad esempio i trattori che sono subentrati ai cavalli in agricoltura), l'automazione cognitiva è una innovazione così vasta che va a colpire il principale vantaggio competitivo dell'essere umano: la sua capacità di pensare. Secondo questa tesi, nel lungo termine andremo incontro a ingenti perdite di posti di lavoro. Con un ventaglio così ampio di ipotesi, è improbabile che la questione dei posti di lavoro si risolva rapidamente, e il dibattito si protrarrà ancora a lungo, con una serie di motivazioni pro e contro. Nel frattempo, sia i governi che le società interessate dalla trasformazione sulla AI hanno il dovere di compiere ogni sforzo per garantire che venga adottato un approccio responsabile e *human-centred* nell'impiego dell'AI (Mauro, 2020).

### **3.2.2 La questione legale**

Non c'è dubbio che leggi e norme dovranno evolversi man mano che l'AI conquisterà sempre più spazi nel mondo degli affari, dell'industria e in altri settori. Una delle prime e più urgenti aree di intervento sarà probabilmente quella delle norme che regolano l'uso dei veicoli autonomi. Basti pensare ad ambiti giuridici come quello delle lesioni personali, della negligenza o dell'illecito. Chi sarà responsabile se un veicolo autonomo si schianta senza un conducente al volante? Il costruttore del veicolo? Il fornitore del software? I passeggeri? Per non parlare delle implicazioni legali del design dell'AI. Quando un veicolo autonomo si trova di fronte a due scelte ugualmente tragiche (salvare la vita del suo passeggero, per esempio, o quella dei pedoni

per strada), il design dell'AI avrà bisogno di un inquadramento giuridico pensato fin nei minimi dettagli per decidere quale opzione scegliere. Questo porta dritto al nocciolo di alcune delle questioni legali ed etiche più difficili che ci siano. Anche la legge sulla concorrenza potrebbe aver bisogno di un riadattamento. La vendita online fa già ampio uso degli algoritmi di determinazione dei prezzi, che consentono adeguamenti molto più rapidi e sofisticati. É' noto, ad esempio, che Amazon in un'ora ritocca più volte i prezzi dei suoi articoli, arrivando ogni giorno a effettuare milioni di adeguamenti di prezzo. Qualsiasi decisione presa dall'AI in un mercato aperto dovrà essere trasparente e spiegabile (Eitel-Porter, 2018).

### **3.2.3 L'AI nell'era Covid e post-Covid.**

Le riflessioni possibili sullo stato attuale dell'AI non possono prescindere dall'attuale periodo della pandemia da Covid-19 e delle rivoluzioni intercorse non solo (o non già) in campo sanitario, ma anche in campo economico e finanziario, andando ad influenzare comportamenti aggregati di produzione, distribuzione e consumo a livello globale.

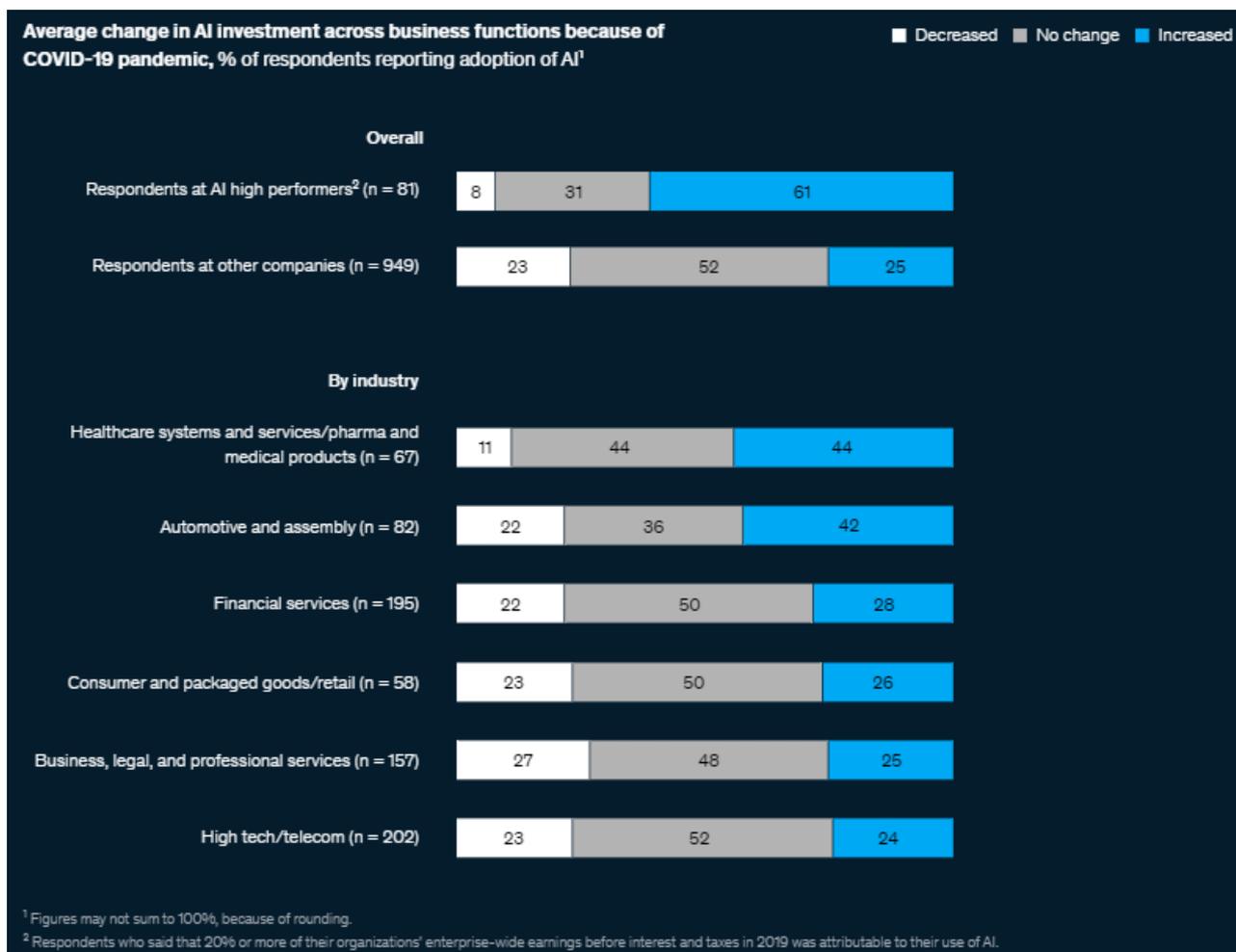
I risultati del *McKinsey Global Survey* sull'AI del recente anno mettono in evidenza come le organizzazioni stiano sempre più riuscendo ad utilizzare l'AI come strumento per generare valore. Sempre più spesso, quel valore sta arrivando sotto forma di entrate. Un piccolo contingente di intervistati proveniente da una varietà di settori attribuisce il 20% o più dei guadagni delle proprie organizzazioni al lordo di interessi e imposte (EBIT) all'AI. Queste aziende prevedono di investire ancora di più nell'intelligenza artificiale in risposta alla pandemia di COVID-19 e alla successiva accelerazione di tutti i processi che sono digitali. Ciò potrebbe creare un divario più ampio tra i leader dell'AI e la maggior parte delle aziende che ancora faticano a capitalizzare la tecnologia e a proseguire con le trasformazioni ormai in atto da molto tempo (Balakrishnan, Chui, Hall, & Henke, 2020).

I risultati del report suggeriscono che solo una minoranza delle aziende intervistate riconosce tutti i rischi derivanti dall'uso dell'AI. La sicurezza informatica rimane l'unico rischio che la maggioranza degli intervistati afferma che le proprie organizzazioni considerano rilevante; altre risposte indicano anche che le aziende gestiscono sempre più i rischi legati alla spiegabilità dell'AI (v. capitolo 2).

Nonostante le sfide economiche provocate dall'avvento della pandemia, le aziende che vedono un valore significativo dall'AI hanno continuato a investire in essa durante l'ultimo anno. La maggior parte degli intervistati afferma che le loro organizzazioni hanno aumentato gli investimenti nell'AI in ciascuna delle principali funzioni aziendali in risposta alla pandemia. Per settore, gli intervistati nel settore automobilistico e dell'assemblaggio, nonché nei servizi

sanitari e nei prodotti farmaceutici e medici sono più propensi a dire che le loro aziende hanno aumentato gli investimenti.

Figura 3 – High-performing companies & Covid-19



Fonte: (Balakrishnan, Chui, Hall, & Henke, 2020)

Approfondendo ulteriormente, le risposte indicano che le organizzazioni *high performer*, che tendono ad aver adottato sistemi di capacità AI più avanzati di altre, stanno assistendo a prestazioni più esposte ad errori. Ciò si verifica maggiormente nelle aree più vulnerabili del marketing, delle vendite e dello sviluppo di prodotti e operazioni di servizio: ovvero nelle aree in cui l'adozione dell'AI è più comunemente diffusa. Difatti, le funzioni in cui i modelli di AI hanno avuto una performance più bassa dall'inizio del Covid sono proprio all'interno delle aree di marketing e vendite – secondo quanto osservato dal 32% degli intervistati – e dello sviluppo di prodotti e servizi – secondo quanto osservato dal 21% degli intervistati (Balakrishnan, Chui, Hall, & Henke, 2020).

### 3.3 Riflessioni conclusive

In questa elaborato si è inteso sviluppare un approfondimento sulla nascita, sviluppo e applicazione dell'Intelligenza Artificiale. Come sostenuto da Carmona (2019) in modo efficace e conciso, l'AI è destinata ad entrare nelle aziende e a costituire un fattore decisivo nel ridefinire le loro organizzazioni, interi loro settori e lo stesso ruolo del management.

Come visto soprattutto nella prima parte, anche per le caratteristiche che ne permettono un approccio cognitivo, l'AI è molto duttile alla progettazione organizzativa e strategica per le peculiarità di auto-apprendimento e auto-ottimizzazione, ed è in grado di aiutare le aziende ad evolversi e adattarsi rapidamente, favorendo l'innovazione e la conquista del vantaggio competitivo. Lo sviluppo in generale delle più ampie IT applicate all'AI stanno, quindi, cambiando il paradigma alla base delle organizzazioni nel campo della progettazione strategica e attraverso gli use cases, trattati nel secondo capitolo, si è analizzato con riferimenti concreti il processo di transizione - step by step - verso le AI companies. Si tratta di un processo tecno-sociale che comporta la ridefinizione dell'intera organizzazione e dei suoi principali settori di core, di business units e di coinvolgimento dei dipendenti dell'organizzazione.

Allo stesso tempo, la "rivoluzione AI" nei contesti della progettazione organizzativa costituisce un viatico non privo di problematiche, se non di veri e propri ostacoli. Questi aspetti, molto rilevanti per il futuro dello sviluppo dell'AI e della sua implementazione nelle aziende, sono messi in evidenza soprattutto nel terzo capitolo. Infatti, l'implementazione dell'AI richiede sia sforzi importanti per gestire i cambiamenti organizzativi che accompagnano questo processo e sia, al contempo, l'esigenza di regolamentare diversi aspetti che impattano sulla fiducia, trasparenza e sicurezza tanto dei dipendenti quanto dei consumatori. La costruzione dell'AI responsabile costituisce una metodologia importante da osservare al fine di evitare conseguenze e rischi insiti in un percorso di innovazione IT così radicale e del suo impatto sul "fattore umano". Ecco perché progettare, costruire e gestire l'AI in modo da accrescere l'autonomia di dipendenti e aziende e avere un impatto equo sui clienti e la società può consentire alle imprese di generare fiducia, contemperando sempre elementi positivi e non, nel percorso – ancora lontano da una fase finale – verso le AI company.

*“Tutto ciò che la civiltà ha da offrire è un prodotto dell'intelligenza umana; non possiamo prevedere ciò che riusciremmo a fare se questa nostra intelligenza fosse amplificata dagli strumenti dell'AI, ma di sicuro eliminare la guerra, le malattie e la povertà sarebbe in cima alla lista di chiunque. Riuscire a creare l'intelligenza artificiale sarebbe il più grande evento della storia umana. Peccato che potrebbe anche essere l'ultimo...”*

*(Stephen Hawking, Google Zeitgeist, 2011)*

## Bibliografia

- Balakrishnan, T., Chui, M., Hall, B., & Henke, N. (2020). *The state of AI in 2020*. McKinsey Analytics.
- Bérubè, M., Giannelia, T., & Vial, G. (2021). *Barriers to the Implementation of AI in Organizations: Findings from a Delphi Study*. Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Biron, J., & Lang, J. (2020). *Unlocking the value of Augmented Reality Data*. MIT Sloan Management review.
- Carmona, D. (2019). *The AI Organization - Learn from real companies and Microsoft's Journey how to redefine your organization with AI*. O'Reilly.
- Dauth, W., Findeisen, S., Sudekum, J., & Woessner, N. (2017). *The rise of robots in the German labour market*. IAB-Discussion Paper.
- Dhruv Jain, L. L. (2019). *AI: Built to Scale - From experimental to exponential*. Accenture.
- Eitel-Porter, R. (2018). *ExplAI ned - A guide for executives*. Accenture Applied Intelligence.
- Figols, G. (2021, Aprile 9). *Telecamere di sicurezza di nuova generazione: l'impatto dell'Edge AI sulla società*. Retrieved from cybersecurity360.it: <https://www.cybersecurity360.it/soluzioni-aziendali/telecamere-di-sicurezza-di-nuova-generazione-limpatto-delledge-ai-sulla-societa/>
- Heng, M. (2019, Novembre 6). *Faster check-in at Singapore hotels with new automated facial recognition system*. Retrieved from The Straits Times: <https://www.straitstimes.com/singapore/speedier-check-in-process-for-hotels-possible-with-new-automated-facial-recognition-system>
- Johnson, G., Whittington, R., Scholes, K., Angwin, D., Regnér, P., & Paci, A. (2019). *Exploring strategy: Text and cases*. Pearson Education.
- Kasparov, G., & King, D. (2000). *Kasparov Against the World: The Story of the Greatest Online Challenge*. KasparovChess Online.
- Krogh, G. V. (2018). *Artificial Intelligence in organizations: New opportunities for phenomenon-based theorizing*. Academy of Management Discoveries.
- Mauro, G. (2020). *Zero to AI: A nontechnical, hype-free guide to prospering in the AI era*. Manning Pubns Co.
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw Hill.
- Moore, G. (2011). *Systems of Engagement and the Future of Enterprise IT*". AIIM.
- Moore, G. (2014). *Crossing the Chasm*. Harperbusiness.
- Moore, G. (2015). *Zone to Win: Organizing to Compete in an Age of Disruption*. Diversion Books.

- Morgan, B. (2018, Luglio 16). *How Amazon Has Reorganized Around Artificial Intelligence And Machine Learning*. Retrieved from Forbes: <https://www.forbes.com/sites/blakemorgan/2018/07/16/how-amazon-has-reorganized-around-artificial-intelligence-and-machine-learning/?sh=743693f77361>
- Redazione Osservatori Digital Innovation. (2021, Febbraio 2). *Alla scoperta del Deep Learning: significato, esempi e applicazioni*. Retrieved from osservatori.net digital innovation: [https://blog.osservatori.net/it\\_it/deep-learning-significato-esempi-applicazioni](https://blog.osservatori.net/it_it/deep-learning-significato-esempi-applicazioni)
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligent: A Modern Approach, Third Edition*. Prentice Hall.
- Schadler, T. (2012, Febbraio 14). *A Billion Smartphones Require New Systems Of Engagement*. Retrieved from Forrester: [https://go.forrester.com/blogs/12-02-14-a\\_billion\\_smartphones\\_require\\_new\\_systems\\_of\\_engagement/](https://go.forrester.com/blogs/12-02-14-a_billion_smartphones_require_new_systems_of_engagement/)
- Shook, E., & Knickrehm, M. (2018). *Reworking the revolution*. Accenture Strategy.
- Steiner, C. (2012). *Automate This: How Algorithms Came to Rule Our World*. Portfolio Hardcover.
- The Guardian. (2018, Ottobre 11). *Amazon ditched AI recruiting tool that favored men for technical jobs*. Retrieved from the guardian: <https://www.theguardian.com/technology/2018/oct/10/amazon-hiring-ai-gender-bias-recruiting-engine>
- Turek, M. (2018). *Explainable Artificial Intelligence (XAI)*. Retrieved from Defense Advanced Research Projects Agency: <https://www.darpa.mil/program/explainable-artificial-intelligence>
- Turing, A. (1950). *Computing machinery and intelligence*. Mind.