

Economia Aziendale Online

Economia Aziendale Online

Business and Management Sciences
International Quarterly Review

Adozione e percezione dell'intelligenza
artificiale da parte delle PMI: uno studio
esplorativo del contesto italiano

Francesca d'Angella, Samuele Maccioni PhD, Anita Belloli

Pavia, March 31, 2025
Volume 16 – N. 1/2025

DOI: 10.13132/2038-5498/16.1.223-242

www.ea2000.it
www.economiaaziendale.it


PaviaUniversityPress

Adozione e percezione dell'intelligenza artificiale da parte delle PMI: uno studio esplorativo del contesto italiano

Francesca d'Angella
Professoressa associata
di Economia Aziendale.
Dipartimento di Business,
Diritto, Economia e Consumi.
Università IULM di Milano.
Italy.

Samuele Maccioni PhD
Professore a contratto.
Dipartimento di Business,
Diritto, Economia e Consumi.
Università IULM di Milano.
Italy.

Anita Belloli
Studentessa del Master in
Imprenditorialità e Strategia
Aziendale (MISA) presso la
SDA Bocconi School of
Management, Milano. Italy.

Corresponding Author:

Francesca d'Angella
francesca.dangella@iulm.it

Cite as:

d'Angella, F., Maccioni, S., & Belloli, A. (2025). Adozione e percezione dell'intelligenza artificiale da parte delle PMI: uno studio esplorativo del contesto italiano. *Economia Aziendale Online*, 16(1), 223-242.

Section:

Refereed Paper

Received: January 2025

Published: 31/03/2025

ABSTRACT

Sebbene l'intelligenza artificiale sia un tema ormai oggetto di studio nella letteratura manageriale, le cause che ne spiegano l'adozione da parte delle PMI e la loro percezione nei suoi confronti rimangono ancora tematiche poco esplorate. Questo studio empirico si fonda su una survey basata sul modello TOE – uno strumento particolarmente adatto ad analizzare l'adozione organizzativa dell'innovazione tecnologica – rivolta ad un campione di PMI italiane. I risultati, oltre a mostrare un utilizzo ancora generalmente modesto dell'IA, identificano 3 diversi profili organizzativi che descrivono i comportamenti e le attitudini delle PMI italiane verso l'IA: i costretti, i prudenti e gli innovatori. Questa ricerca contribuisce alla letteratura manageriale focalizzata sulle PMI attraverso: i) un'analisi esplorativa che applica il modello TOE per comprendere la rilevanza delle dimensioni tecnologiche, organizzative e ambientali ai fini dell'adozione di strumenti di IA; ii) un'analisi della percezione dei benefici e dei rischi legati all'uso dell'IA.

Although artificial intelligence is now an established topic of study in the management literature, the causes that explain the adoption of AI tools by SMEs and their perceptions towards it still remain under explored. This empirical study is based on a survey applying the TOE model - a tool particularly suited to analyze the organizational adoption of technological innovation - administered to a sample of Italian SMEs. The results show a still generally modest use of AI, and identify 3 different organizational profiles describing the behaviors and attitudes of Italian SMEs towards AI: the forced, the cautious, and the innovators. This research contributes to the management literature focused on SMEs through: i) an exploratory analysis applying the TOE model to understand the relevance of technological, organizational, and environmental dimensions to the adoption of AI tools; ii) an analysis of the perceived benefits and risks associated with the use of AI.

Keywords: intelligenza artificiale, PMI, modello TOE, percezione dell'IA, adozione dell'IA, benefici e rischi dell'IA

1 – Introduzione

L'integrazione dell'Intelligenza Artificiale (IA) nelle organizzazioni di grandi e piccole dimensioni rappresenta oggi una sfida per le imprese a livello mondiale. Sebbene con un certo ritardo rispetto ad altri Paesi europei, questo fenomeno è in atto anche in Italia. Secondo una recente indagine dell'Osservatorio Artificial Intelligence di Polimi School of Management (2025), il mercato dell'Intelligenza Artificiale nel nostro Paese è in forte crescita, con tassi di incremento maggiori di anno in anno. Nel 2024 ha un valore stimato di 1,2 miliardi di euro e una crescita del +58% rispetto al 2023. Dai dati della stessa ricerca, emerge anche come nel nostro Paese la diffusione dell'IA proceda a due velocità: mentre l'81% delle aziende di grandi dimensioni stanno valutando o hanno già avviato progettualità di intelligenza artificiale, affrontando quindi questa sfida ad un passo serrato, le PMI sembrano procedere più a rilento. Ad oggi, infatti, sebbene la maggior parte di esse dichiara di essere interessata agli strumenti di intelligenza artificiale, solo una minoranza ha già implementato progettualità in ambito IA.

L'adozione dell'IA rappresenta un tema di forte interesse anche all'interno del dibattito accademico, in cui diversi autori vedono nell'IA una nuova potenziale fonte di vantaggio competitivo (Kemp, 2024). Il vero potenziale dell'IA non si esaurisce nel semplice miglioramento dell'efficienza e della produttività. Sebbene sia innegabile la sua capacità di automatizzare le attività di routine e di snellire le operazioni, l'IA può potenzialmente essere un catalizzatore di innovazione dei processi aziendali (ad esempio, con riferimento a: gestione della supply chain, gestione della relazione con il cliente, personalizzazione dei prodotti/servizi) ma anche del suo modello di business, in grado di determinare profondi cambiamenti nei settori industriali e nella società (Giordino, *et al.*, 2024; Selleri, 2024).

Per sfruttare il suo potere trasformativo, è quindi necessario che sia le organizzazioni che gli individui spostino l'attenzione dalla sola capacità di generare efficienza produttiva alla potenziale capacità dell'IA di risolvere le sfide globali e sbloccare nuove opportunità (Sepasvili, 2023).

Tuttavia, a fronte di questo interesse, rimangono ancora poco esplorate le cause che spiegano l'adozione degli strumenti di IA da parte delle imprese e la percezione che esse hanno nei suoi confronti. Questo articolo intende approfondire questo aspetto con riferimento alle PMI, che rappresentano la spina dorsale del tessuto economico del nostro Paese e che scontano un ritardo nell'implementazione di strumenti di IA rispetto ad imprese di più grandi dimensioni. L'obiettivo di questo studio empirico è duplice: da un lato si vogliono identificare i fattori che determinano l'adozione dell'IA e dall'altro la percezione di rischi e benefici ad essa connessi.

L'articolo illustra nel paragrafo successivo il quadro teorico di riferimento, presentando i principali studi focalizzati su PMI e intelligenza artificiale. A seguire, il terzo paragrafo presenta la metodologia di ricerca impiegata nell'analisi empirica, i cui risultati sono descritti nel paragrafo 4. Infine il paragrafo 5 riporta le conclusioni dello studio, i suoi limiti e le direzioni di ricerca futura.

2 – Analisi della letteratura

2.1 – *L'integrazione dell'Intelligenza Artificiale nelle imprese*

L'intelligenza artificiale rappresenta oggi l'oggetto di un corpo di studi scientifici molto nutrito, che si è focalizzato sia sull'IA intesa come strumento per lo svolgimento delle attività aziendali, sia come strumento metodologico di analisi di fenomeni aziendali. Tuttavia, per comprendere

a pieno questo fenomeno multidimensionale e sfaccettato, e al contempo capire come esso stia impattando la contemporaneità che le imprese stanno affrontando, è necessario ricostruire il dibattito sull'IA innanzitutto da un punto di vista storico.

Il termine "*Artificial Intelligence*" (in italiano intelligenza artificiale, IA) fu proposto per la prima volta alla conferenza di Dartmouth nel 1956 da McCarthy (McCarthy *et al.*, 2006). Quel momento preciso è considerato da molti studiosi come l'effettiva nascita dell'IA poiché l'atto di nominare rende gli elementi della realtà visibili e maneggiabili, e avvia attività di progettazione e studio ad essi relativi (Copeland, 2015). Ricostruendo gli stadi evolutivi che l'IA ha affrontato durante il suo sviluppo, se ne possono identificare principalmente tre: il primo stadio è quello della cosiddetta "IA ristretta" (cfr. *narrow AI*), ovvero progettata per la risoluzioni di compiti focalizzati e specifici; la seconda, denominata "IA generale" (cfr. *general AI*) che invece è in grado di risolvere – anche autonomamente – una vasta gamma di situazioni e problemi; e infine, la terza che viene definita "superintelligenza artificiale" (cfr. *artificial superintelligence*) che si prevede possiederà in futuro anche caratteristiche che venivano considerate eminentemente umane come la creatività scientifica e competenze di ordine sociale e tecnico (Deepa *et al.*, 2024). Nonostante le definizioni date sul fenomeno siano molte, una delle maggiormente utilizzate oggi vede l'IA come intelligenza generata dalle macchine e che consente ad essa di svolgere compiti e affrontare sfide complesse che tradizionalmente non sarebbe stato possibile affrontare con l'utilizzo delle sole capacità cognitive umane (Giuggioli & Pellegrini, 2023; Wamba-Taguimdje *et al.*, 2021).

Proprio partendo da quest'ultimo stadio, che considera l'IA non solo in grado di sostituirsi in alcuni casi all'agire umano, ma anche in qualche modo capace di amplificare o estendere i limiti cognitivi umani, le organizzazioni si stanno impegnando in una sempre più frenetica corsa all'adozione, con l'obiettivo di incrementare la propria competitività. Le stime, infatti, prevedono che entro il 2033, tra il 40 e il 50% dei lavori verrà automatizzato e sostituito dall'utilizzo di algoritmi intelligenti (Frey & Osborne, 2013) con la promessa di aumentare di molto la produttività e abbassare i costi. Inoltre, le proiezioni prevedono anche che probabilmente l'IA permetterà di sviluppare nuovi prodotti (Barro & Davenport, 2019) che permetteranno a loro volta di implementare ulteriormente l'IA sia nei processi organizzativi che direttamente all'interno dei nuovi prodotti nati da queste dinamiche (Gregory *et al.*, 2021).

Sebbene ad oggi sia solo possibile intravedere questi sviluppi, è possibile sin d'ora affermare che l'utilizzo dell'IA sia diventato pervasivo e parte della quotidianità non solo delle imprese, ma anche e soprattutto dei singoli individui, che si tratti di interagire con un chatbot, effettuare una ricerca online o utilizzare un'assistente vocale come Alexa o Siri. Risulta interessante notare come, sebbene si possa affermare senza remore che lo sviluppo dell'IA sia ancora ai suoi inizi, tuttavia essa sia stata implementata fortemente e quindi è già possibile trovarla in quasi tutti gli aspetti della vita di persone e organizzazioni. Questo fatto sta inevitabilmente attirando l'attenzione di accademici e practitioners, anche se è doveroso sottolineare come le implicazioni che questa innovazione porta con sé siano state oggi affrontate maggiormente da un punto di vista educativo e sociale che non da uno organizzativo (Zhang *et al.*, 2022).

Per quanto questa dinamica sia comprensibile poiché questa innovazione tecnologica risulta *de facto* senza precedenti, è necessario tuttavia effettuare uno sforzo in questa direzione poiché le organizzazioni sono impattate dall'IA tanto quanto – se non ancora di più – la società e le persone. L'avvento dell'IA rappresenta senza ombra di dubbio per le organizzazioni una pietra miliare, in quanto per la prima volta, una macchina può imparare e svolgere il proprio lavoro

in autonomia (Faraj *et al.*, 2018); inoltre, le potenzialità di analisi dei dati si sono amplificate come mai nella storia, i processi decisionali diventano più snelli e veloci, si rendono disponibili nuovi modelli di business che sfidano i tradizionali modi di fare impresa (Rangone, 2024; Suleyman, 2023; De Mauro, 2020).

Con le tecnologie precedenti, le macchine portavano a termine i loro compiti seguendo una serie di istruzioni basate sulla logica "se-allora", ed esse erano programmate interamente dagli esseri umani. Non avevano, dunque, alcuna vera autonomia: le loro azioni rispecchiavano interamente ed esclusivamente la conoscenza dei programmatori (Norman, 2017). Al contrario, nell'IA le macchine vengono fornite di un insieme di dati in ingresso, degli obiettivi di apprendimento, funzioni di errore e degli algoritmi matematici in grado di minimizzare tali errori (Chen *et al.*, 2020). Sulla base delle descrizioni di base dei problemi, il sistema elabora quindi le proprie "regole" per collegare i dati che ha ricevuto in input agli esiti desiderati. Ora, in netta contrapposizione rispetto all'era di macchine precedenti, la caratteristica fondamentale di tali regole è che esse non sono più create dagli esseri umani e, in molti casi, non possono nemmeno essere spiegate da essi stessi (Castelvecchi, 2016). Di conseguenza, si può pensare all'IA come dotata di una particolare forma di razionalità, che le consente e le consentirà sempre più di svolgere compiti cognitivi a un livello pari o addirittura superiore a quello umano (Murray *et al.*, 2021). Tuttavia, nonostante l'entusiasmo suscitato dalle potenzialità trasformative dell'IA, numerose organizzazioni faticano a passare da iniziative pilota a una vera e propria implementazione diffusa. Da un lato, la carenza di talenti con competenze specialistiche ostacolano la realizzazione di soluzioni scalabili (Davenport & Ronanki, 2018). Dall'altro, la resistenza culturale al cambiamento e la mancanza di strategie integrate di trasformazione digitale ne rallentano l'adozione, in quanto l'implementazione dell'IA spesso richiede un ripensamento radicale dei processi e dei modelli di governance organizzativi (Fountaine *et al.*, 2019).

A queste problematiche vanno poi aggiunti fattori strutturali come la qualità dei dati con cui l'IA deve essere addestrata, l'inadeguatezza delle infrastrutture tecnologiche e i costi elevati per la formazione del personale e l'aggiornamento dei sistemi che talvolta impediscono a manager e leader di visualizzare concretamente il ritorno che potrebbero ottenere rispetto agli investimenti necessari (Bughin *et al.*, 2018). Inoltre, la crescente attenzione verso gli aspetti etici e regolamentari che l'utilizzo dell'IA suscita – tra cui la tutela della privacy e la trasparenza dei processi decisionali – impone alle organizzazioni di sviluppare solidi modelli di governance; dato che introduce inevitabilmente un livello di complessità non trascurabile in un processo già di per sé molto complicato (Raisch & Krakowski, 2021). L'attuale stato dell'arte dipinge quindi un panorama in cui gli imprenditori risultano divisi nettamente tra chi si focalizza sui potenziali vantaggi che l'utilizzo dell'IA potrebbe portare, e chi invece si concentra sulle sfide e i rischi che tale implementazione porta inevitabilmente con sé. Pertanto, fare ricerche in questa direzione all'interno dell'ambito organizzativo risulta tanto urgente quanto utile e necessario.

2.2 – Intelligenza Artificiale e PMI

L'adozione dell'IA da parte delle piccole e medie imprese (PMI) sta riscuotendo sempre maggiore attenzione sia da parte degli accademici che dei practitioners, soprattutto dal momento che l'IA si sta facendo sempre più strada all'interno non solo delle operazioni di business bensì al contempo della vita sia lavorativa che privata dei singoli individui. Tuttavia, è necessario sottolineare come, nonostante questo crescente interesse, osservando la realtà dei

fatti si noti come l'adozione dell'IA nelle PMI risulti frammentata e diversificata, con la presenza di notevoli gap sia dal punto di vista della ricerca che al contempo delle implicazioni pratiche.

Contrariamente al trend osservato nelle grandi e le grandissime organizzazioni, dove i livelli di adozione crescono in maniera costante e allargata, le PMI sembrerebbero faticare a mantenere questo passo a causa delle peculiari barriere che oltre a rallentarle nella corsa all'adozione sembrerebbero al contempo impedirgli di sfruttare pienamente i potenziali benefici derivanti dall'IA. Infatti, sebbene vari studi sottolineino già i potenziali vantaggi derivanti dall'adozione dell'IA – inclusa una migliore produttività, un supporto strategico ai processi decisionali, la riduzione dei costi e l'ottimizzazione dei processi operativi (Oldemeyer *et al.*, 2024; Schwaeke *et al.*, 2024) – l'utilizzo effettivo dell'IA, quando presente, nelle PMI rimane ad oggi significativamente più basso che nelle grandi e grandissime organizzazioni. Per quanto questa discrepanza possa essere ricondotta a diversi fattori multidimensionali, alcuni sembrano essere maggiormente significativi.

A – In primo luogo, vi è quella che viene definita come scarsa *AI literacy*, ovvero la mancanza di conoscenza e competenze specialistiche all'interno delle PMI che consentano l'adozione dell'IA; ciò include sia la mancanza di dipendenti qualificati che di una vera e propria comprensione generale dell'IA che rende impossibile immaginarne sia le procedure per l'implementazione che le possibili applicazioni (Welte *et al.*, 2020; Brezani *et al.*, 2022).

B – La seconda ragione più comune per cui le PMI faticano con l'adozione dell'IA sono le risorse finanziarie limitate a loro disposizione, che vengono spesso dirottate verso altre priorità. Ciò determina la mancanza di risorse per permettersi l'assunzione di consulenti esterni di IA qualificati in grado di guidare il processo di adozione (Oldemeyer *et al.*, 2024; Schwaeke *et al.*, 2024).

C – In terzo luogo, la letteratura sottolinea come le PMI siano caratterizzate nella maggior parte dei casi dalla mancanza di infrastrutture IT adeguate, unitamente a un basso livello di maturità digitale che naturalmente, per quanto non ostacolino la capacità di comprendere i potenziali benefici derivanti dall'IA, inibiscono inevitabilmente le opportunità di adozione.

D – Quarto, alcuni studi evidenziano che, per quanto spesso non venga annoverata tra le principali questioni riguardanti l'adozione dell'IA, i manager e i leader giocano un ruolo di dirimente importanza nell'abilitare i processi di introduzione di questa tecnologia. Spesso infatti il management delle PMI considera l'organizzazione come troppo piccola per applicare l'IA, pensa che non vi siano gli estremi per il suo utilizzo all'interno delle dinamiche di business e infine ritiene che non vi sia la necessità di implementare l'IA poichè l'organizzazione può funzionare anche senza (Husson *et al.*, 2021).

E – Infine, come ultimo fattore da tenere in considerazione vi è la grande eterogeneità dei modelli di business e dei settori in cui operano le PMI. Se infatti di fronte a una PMI che volesse implementare una soluzione di Machine Learning complessa la barriera più grande potrebbe essere rappresentata dalla capacità di generare dati appropriati e di qualità per addestrare il modello; far accettare l'implementazione dell'IA da parte dei dipendenti potrebbe essere invece la sfida affrontata dalle PMI che trattano dati personali e sensibili (Bauer *et al.*, 2020). Ciò rende ardua la standardizzazione e la mappatura non solo delle sfide bensì anche delle strategie e delle possibili soluzioni da applicare a realtà di queste dimensioni.

Provando a dare ordine a questo panorama complesso e sfaccettato, diverse recenti revisioni sistematiche della letteratura (Oldemeyer *et al.*, 2024; Schwaeke *et al.*, 2024) categorizzano queste

sfide avvalendosi dell'utilizzo di classici framework per l'analisi dell'ambiente esterno (ad esempio il modello PESTLE, *Political, Economic, Social, Technological, Legal, Environmental*) oppure framework sviluppati ad hoc per lo studio dell'adozione tecnologica (cfr. Paragrafo 3.1). L'utilizzo di questi modelli getta luce sul fatto che l'adozione dell'IA – oltre ai punti già sottolineati – quando si tratta di organizzazioni molto radicate e collegate al territorio come le PMI, sia un processo che non può essere affrontato solo da un punto di vista tecnico, bensì richieda necessariamente un approccio che includa anche dimensioni sociali e ambientali. Le PMI, spesso più delle grandi e grandissime organizzazioni, sono infatti molto sensibili ai cambiamenti politici, economici e sociali, specie se di grande portata. Inoltre, per affrontare questi salti tecnologici le PMI fanno anche affidamento su incentivi o sovvenzioni statali in quanto senza strumenti di supporto di questo tipo non potrebbero affrontare le ingenti spese richieste da questi processi.

Diversi studi non a caso hanno dimostrato come i fattori e le dinamiche macro-ambientali modellino il comportamento delle PMI, sia da un punto di vista dei comportamenti che della loro capacità di adottare nuove tecnologie (Yüksel, 2012). Utilizzare modelli di lettura degli scenari permette quindi di sviluppare una comprensione olistica e integrata di come le pressioni e le forze presenti nel mercato influiscono sulle capacità delle PMI di imbarcarsi in processi di adozione dell'IA mettendo in luce le barriere e gli ostacoli con cui devono confrontarsi.

Per quanto, quindi, vi siano dei primi *insight* relativi alle caratteristiche delle dinamiche che le PMI affrontano per adottare strumenti di AI, alla luce di quanto appena discusso si può affermare che sebbene la letteratura abbia dedicato ampia attenzione allo studio dell'adozione di strumenti di intelligenza artificiale da parte delle imprese di grandi dimensioni, questo tema rimane meno esplorato a livello di PMI (Oldemeyer *et al.*, 2024; Schwaewe *et al.*, 2024). Pertanto, partendo proprio da questo *gap*, la presente ricerca ha l'obiettivo di esplorare l'adozione e le percezioni relative all'IA da parte di un campione di PMI italiane. Esaminando i livelli di adozione unitamente ai benefici e rischi percepiti dell'IA, questa ricerca si propone quindi di gettare luce sulle sfide e le opportunità, idiosincratice del contesto italiano, che l'implementazione dell'IA pone di fronte alle PMI, dal momento che esse rappresentano l'ossatura del sistema economico italiano. Per farlo, lo studio si è posto le seguenti Domande di Ricerca:

D1. *In che misura le PMI italiane stanno integrando l'IA nei loro processi?*

D2. *Quali sono le aree specifiche in cui l'IA viene maggiormente implementata?*

D3. *Quali sono i fattori che facilitano o ostacolano l'implementazione dell'intelligenza artificiale?*

D4. *E infine, quali sono le percezioni delle PMI riguardo a questa tecnologia emergente in termini di benefici e rischi potenziali?*

3 – Metodologia di ricerca

3.1 – Il modello teorico di riferimento: TOE framework

In letteratura sono stati proposti diversi modelli teorici per descrivere e identificare i fattori che spiegano l'adozione di strumenti tecnologici da parte delle imprese. Alcuni degli approcci più utilizzati negli studi di management e information systems, includono:

i) il *"technology acceptance model"* (TAM), che è stato ampiamente utilizzato per determinare la disponibilità degli utenti ad adottare una nuova tecnologia, concentrandosi sull'utilità e sulla facilità d'uso percepita (Davis 1986, Davis *et al.* 1989);

ii) la teoria del comportamento pianificato (*"theory of planned behaviour"* TPB), che identifica le variabili alla base dell'adozione di una innovazione tecnologica da parte dei singoli individui (Ajzen 1985, Ajzen 1991);

iii) la *teoria unificata dell'accettazione e dell'uso della tecnologia* (UTAUT), che si basa sul modello di accettazione della tecnologia e integra altri modelli per fornire una comprensione completa dell'adozione della tecnologia (Venkatesh *et al.* 2003);

iv) la teoria sulla *diffusione delle innovazioni* "DOI" (Rogers 1962), che classifica gli adottanti in cinque gruppi in base alla loro disponibilità ad adottare una determinata tecnologia in base a fattori chiave quali il vantaggio relativo, la compatibilità, la complessità, la sperimentabilità e l'osservabilità;

v) il modello *"technology, organization and environment"* TOE (Tornatzky e Fleischer 1990), che esamina i fattori che influenzano l'adozione di una nuova tecnologia da parte di un'azienda esaminando tre dimensioni: tecnologia, organizzazione e ambiente.

Rispetto ad essi, solo il DOI e soprattutto il TOE analizzano il fenomeno in oggetto a livello aziendale. Il TAM, il TPB e l'UTAUT si focalizzano invece sul livello individuale.

Dato il focus del presente studio, l'analisi empirica si basa sul modello TOE, che rappresenta un valido strumento rispetto agli obiettivi di ricerca (Figura 1).

La letteratura scientifica ha definito il modello TOE come uno strumento particolarmente adatto ad analizzare le dinamiche specifiche dell'innovazione che influenzano l'adozione organizzativa, in particolare nel caso delle dinamiche dell'innovazione tecnologica (El-Haddadeh, 2020). La comprensione dei vari fattori che influenzano l'adozione organizzativa dell'IA può collegare l'adozione di nuove tecnologie alle caratteristiche di un'azienda. Questo collegamento fornisce a studiosi e decisori una prospettiva più ampia sui fattori che influenzano l'adozione dell'IA nel contesto delle PMI (Khan *et al.*, 2020).

I fattori che facilitano o ostacolano l'implementazione dell'intelligenza artificiale sono molteplici e possono essere ricondotti a tre ordini di elementi: tecnologici, organizzativi e ambientali. Queste categorie rappresentano le tre componenti del framework TOE (Technology, Organization, Environment), un modello proposto da Tornatzky and Fleischer (1990) ampiamente utilizzato per studiare l'adozione delle tecnologie nelle organizzazioni.

Con riferimento alla dimensione tecnologica, i dati costituiscono il nucleo fondamentale per lo sviluppo e l'applicazione dell'intelligenza artificiale, essendo il materiale primo per l'addestramento degli algoritmi di IA. Pertanto, un aspetto fondamentale per le organizzazioni che intendono adottare l'intelligenza artificiale è la disponibilità di un'adeguata infrastruttura tecnologica (Alsheibani *et al.*, 2019). Inoltre, la maturità dell'impresa nell'implementazione tecnologica a livello generale è direttamente correlata alla sua propensione all'innovazione. Così, imprese già dotate di numerose soluzioni tecnologiche saranno più propense ad introdurre di nuove, mentre invece imprese scarsamente tecnologiche saranno più restie. Un ulteriore elemento dirimente è la compatibilità dell'IA con i sistemi esistenti nell'organizzazione. Un elevato livello di compatibilità produce infatti una maggiore inclinazione all'adozione di strumenti di IA rispetto a contesti aziendali in cui si rende

necessaria un'ampia revisione dei sistemi esistenti. Infine, la percezione da parte del top management del suo valore aggiunto favorisce l'implementazione di strumenti di IA, anche in contesti in cui tale adozione risulti onerosa in termini di tempo o risorse.

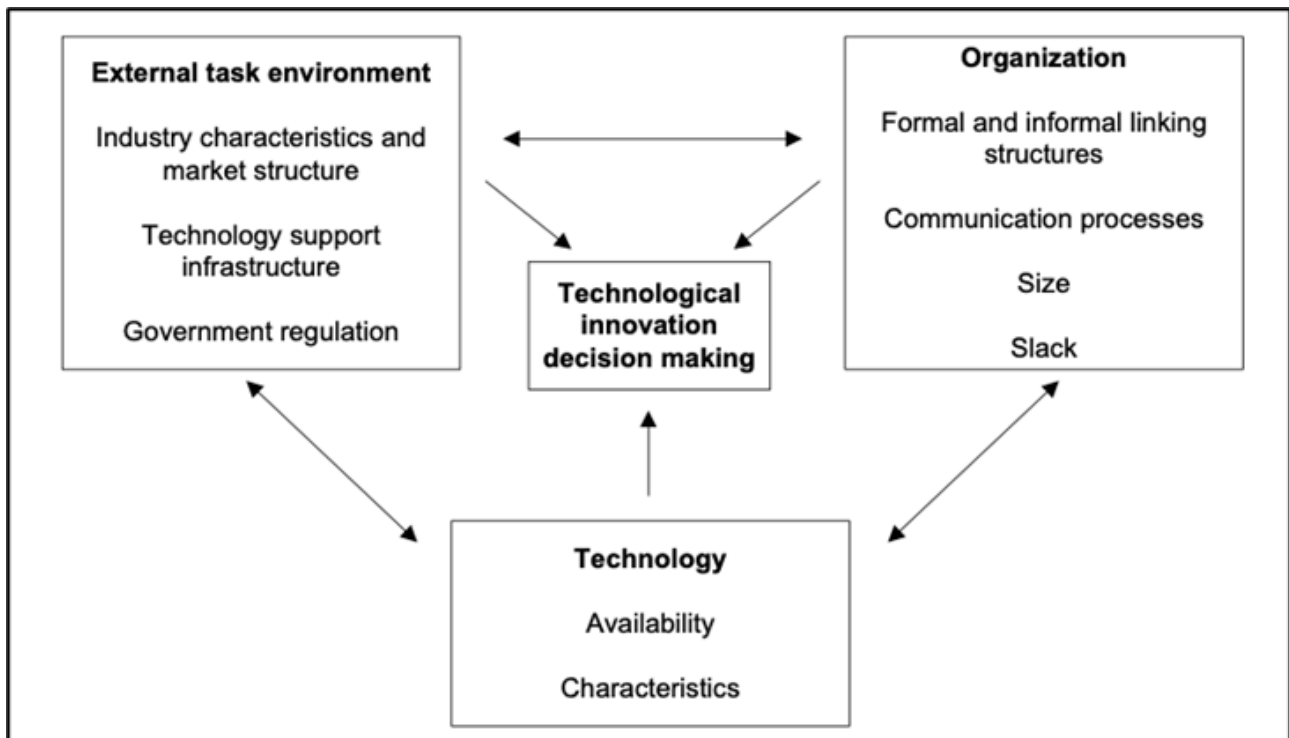


Fig. 1 – Il modello TOE (Fonte: Oliveira & Martins, 2011)

Dal punto di vista organizzativo, l'orientamento strategico, le competenze e la struttura dell'azienda influenzano significativamente la capacità dell'organizzazione di implementare con successo l'IA. Numerosi studi evidenziano come gli aspetti organizzativi giochino un ruolo cruciale nell'adozione dell'intelligenza artificiale, fungendo talvolta da fattori determinanti (Mikalef & Gupta, 2021; Pumplun *et al.*, 2019). L'IA può portare alla ridefinizione dei modelli di business e dei sistemi aziendali, richiedendo un'organizzazione capace di adattarsi a questi cambiamenti (Lee *et al.*, 2019). Le culture aziendali orientate all'innovazione tendono ad accogliere più facilmente l'intelligenza artificiale, poiché mostrano maggiore propensione a sperimentare nuove idee e opportunità.

L'adozione dell'IA in ambito organizzativo è fortemente influenzata dal supporto attivo del top management (Alsheibani *et al.*, 2019; Demlehner & Laumer, 2020). Questo supporto è cruciale non solo per superare le sfide organizzative e tecnologiche, ma anche per influenzare positivamente la cultura aziendale (Lee *et al.*, 2019). Ancora, ai fini dell'adozione dell'IA, la prontezza organizzativa ha un ruolo preponderante. Essa implica la disponibilità di risorse finanziarie e le competenze tecniche necessarie (Alsheibani *et al.*, 2019; Alsheibani *et al.*, 2018; Pumplun *et al.*, 2019) definite proprio come “*AI Capabilities*”, ovvero la capacità delle imprese di impiegare tale tecnologia per supportare le operazioni aziendali (Mikalef & Gupta, 2021)

Con riferimento alla dimensione ambientale, essa include i fattori esterni che possono influire sull'adozione di strumenti di IA da parte delle imprese. In questa categoria rientrano le aspettative dei clienti, dei partner commerciali e della supply chain, ma anche il contesto normativo in cui le imprese operano, che può ostacolare o incentivare l'implementazione di

strumenti di intelligenza artificiale. In alcuni settori, infatti, quale ad esempio quello degli eventi, le aspettative dei clienti e dei partecipanti rappresentano un forte stimolo all'adozione dell'IA da parte delle imprese organizzatrici, che altrimenti verrebbero percepite come poco al passo con i tempi e in alcuni casi meno capaci di altre nel soddisfare le attese e i bisogni dei clienti. In altri casi, un forte stimolo esterno all'adozione di strumenti da parte delle imprese di IA è dato dai concorrenti, soprattutto i player di grandi dimensioni che possono dettare nuovi standard tecnologici e competitivi. Ad esempio, nel settore della logistica, l'IA si è imposta come strumento fondamentale per l'ottimizzazione dei percorsi distributivi e nella gestione dei magazzini proprio grazie al ruolo pionieristico svolto dalle grandi imprese internazionali, imitate poi da un congruo numero di concorrenti (Wael Al-Khatib, 2023).

3.2 – Il campione, la strategia di raccolta dei dati e la struttura del questionario

Lo studio empirico si basa su una survey somministrata da maggio 2024 a novembre 2024 online ad un campione di oltre 200 imprese italiane (campionamento di convenienza), che ha ottenuto complessivamente 92 risposte. Dal totale dei questionari pervenuti ne sono stati poi esclusi 8 in quanto non provenienti da PMI. Pertanto il campione finale risulta composto da 84 rispondenti. La maggior parte delle aziende partecipanti si trova nel Nord Italia (92%), seguito dal Centro (2%) e dal Sud (6%). In termini di dimensione, il 58% delle aziende ha da 1 a 10 collaboratori, il 22% da 10 a 50, il 20% da 50 a 250.

L'indagine, composta da 17 domande, è stata sottoposta per via elettronica (metodo CAWI: *Computer Assisted Web Interviewing*).

Gli item dell'indagine sono suddivisi in tre sezioni. La prima sezione contiene 6 quesiti che mirano a profilare il rispondente (A1 regione della sede aziendale, A2 numero dipendenti, A3 utilizzo IA) e a comprendere il livello attuale di utilizzo di strumenti di IA in azienda (A5 frequenza utilizzo di strumenti di IA, A6 funzioni aziendali in cui si usano strumenti di IA, A7 funzioni aziendali in cui si vorrebbero utilizzare). La seconda sezione invece include 9 domande che misurano la rilevanza delle tre dimensioni - tecnologica (BT1 velocità raggiungimento degli obiettivi; BT2 produttività; BT3 miglioramento dei prodotti), organizzativa (BO1 possesso risorse finanziarie per adozione IA; BO2 possesso competenze tecnologiche per adozione IA; BO3 adozione IA da parte dei partner commerciali; BO4 i dipendenti sono favorevoli all'adozione IA) e ambientale (BE1 i clienti sono favorevoli adozione IA; BE2 la relazione con i clienti peggiorerebbe senza strumenti di IA) - del framework TOE. Queste domande prevedono risposte basate su una scala Likert di 5 punti. Infine, la terza ed ultima sezione analizza la percezione di benefici e rischi dell'IA attraverso 2 domande (C1 benefici percepiti; C2 rischi percepiti), anch'esse basate su una scala Likert di 5 punti.

3.3 – Il disegno di ricerca e le analisi

Per rispondere alle prime due Domande di Ricerca – focalizzate sul livello di integrazione dell'IA in azienda, sulla frequenza di utilizzo degli strumenti di IA e in quali funzioni aziendali l'IA ha trovato implementazione – è stata effettuata un'analisi delle frequenze relativa alla sezione A del questionario. Diversamente, per trovare risposta alle Domande 3 e 4 – focalizzate sulle dimensioni del TOE e sulla percezione di benefici e rischi legati all'IA – sono state realizzate una analisi fattoriale, seguita da un'analisi cluster.

L'analisi fattoriale (con rotazione Varimax) è stata eseguita con il software SPSS (versione 29.0.1.0) considerando tutte le variabili delle sezioni B e C e le sole variabili scalari della sezione A (A5; A6; A7).

Con lo stesso software è stata poi eseguita una analisi cluster non gerarchica (k-means), basata sui fattori identificati dall'analisi precedente. L'analisi è stata validata da un ANOVA test per confermare la significatività delle differenze tra i valori dei diversi cluster.

4 – Risultati dello studio esplorativo

4.1 – *L'adozione degli strumenti di IA nelle PMI: strumenti, frequenza d'uso e funzioni di implementazione*

I risultati riportati in questa sezione rispondono alle prime due Domande di Ricerca, che mirano a comprendere il livello di integrazione dell'IA in azienda, sulla frequenza di utilizzo degli strumenti di IA e in quali funzioni aziendali l'IA ha trovato implementazione.

I dati evidenziano che solo una minoranza delle aziende italiane rispondenti utilizza l'IA in modo significativo e pervasivo in azienda, tuttavia, molte imprese stanno esplorando le potenzialità di questa tecnologia. I risultati mostrano infatti come il 74% dei rispondenti abbia dichiarato di non utilizzare attualmente alcuno strumento di IA nelle pratiche quotidiane, mentre solo il 14% ne fa uso (12% di n.a). Tuttavia, coloro che ritengono di escluderne un utilizzo futuro sono il 45%, a fronte di un 26% che invece dichiara che la utilizzeranno e un'elevata quota di rispondenti indecisi su questo aspetto (29%). Questo scarto tra percentuali di utilizzo odierno e futuro dell'IA potrebbe indicare che sebbene si percepisca una pressione e una sorta di ineluttabilità nei confronti dell'adozione dello strumento, tali ragionamenti stanno venendo posticipati il più possibile a causa di un insieme di rischi e di ostacoli che le PMI si trovano ad affrontare che verranno approfonditi nelle sezioni successive.

Analizzando invece gli strumenti di IA attualmente utilizzati all'interno del campione indagato, essi sono stati riassunti nelle seguenti dimensioni: esplorazione dei dati, sistemi predittivi e sistemi di supporto alle decisioni; analisi del testo, classificazione e sistemi di conversazione; sistemi di raccomandazione; sistemi di analisi di immagini e video; IA generativa.

Risulta interessante notare come per tutti gli strumenti analizzati oltre il 57% delle organizzazioni rispondenti non utilizzi mai al momento alcuno di questi strumenti all'interno delle proprie operazioni. Questo risultato conferma il fatto che le PMI si trovano ancora molto indietro rispetto all'agenda di adozione seguita dalle grandi organizzazioni. Infatti, a riprova di questo, nessuno strumento supera il 16% di tasso di utilizzo. Gli strumenti con i punteggi più bassi sono i sistemi di analisi di immagini e video (3%) e i sistemi di raccomandazione (10%). Se il primo risultato può essere probabilmente spiegato dal fatto che l'utilizzo di tali strumenti sia relegato a specifici settori di business di nicchia, per quanto riguarda i sistemi di raccomandazione potrebbe invece denotare uno scetticismo e una resistenza nell'affidarsi completamente all'IA. Viceversa, le forme di IA maggiormente impiegate ad oggi sono: dispositivi per analisi del testo, classificazione e sistemi di conversazione (16%), esplorazione dei dati, sistemi predittivi e sistemi di supporto alle decisioni (15%), IA generativa (15%).

Passando infine ad analizzare le funzioni aziendali in cui i rispondenti stanno utilizzando attualmente l'IA e in quali invece utilizzerebbero questo strumento, emerge dai dati uno

scenario lineare che dimostra chiaramente come la volontà dei rispondenti sia quella di incrementarne l'utilizzo in tutte le funzioni (Tabella 1).

Tabella 1 – Analisi frequenze (Fonte: elaborazioni proprie)

(%si)	Utilizzo attuale	Utilizzo desiderato	Var %
Risorse umane	9.5%	15.5%	63.2%
Marketing e vendite	29.8%	44.0%	47.7%
Ricerca e sviluppo (prodotti/servizi)	14.3%	42.9%	200.0%
Assistenza post-vendita (chatbot)	6.0%	36.9%	515.0%
Strategia e Finanza Aziendale	9.5%	26.2%	175.8%
Gestione della supply chain	4.8%	10.7%	122.9%
Manufacturing (processo di produzione)	4.8%	13.1%	172.9%
Compliance (gestione documenti, conformità...)	27.4%	45.2%	65.0%

Osservando le percentuali è possibile notare come al momento le organizzazioni rispondenti stiano utilizzando tali strumenti principalmente per attività di marketing e vendite (29,8%) e per la gestione della compliance (27,4%). Si potrebbe supporre che tali risultati derivino dal fatto che nelle attività di marketing, l'IA consenta meglio di strumenti tradizionali di profilare i target, personalizzare le offerte e la comunicazione (Kumar *et al.*, 2019). Con riferimento invece alle attività di compliance, esse sono per certi versi facilmente standardizzabili, e al contempo debbono essere ripetute in maniera routinaria e reiterata. Questi fattori, generando delle condizioni di utilizzo chiare e prevedibili rendono l'IA particolarmente adatta, facilitandone in questo modo l'adozione. Per quanto riguarda invece le altre funzioni è interessante notare come l'utilizzo attuale più basso si possa trovare in quelle riguardanti la supply chain (4,8%) e il manufacturing (4,8%).

Se per la supply chain la motivazione potrebbe essere dovuta al fatto che affinché si possa implementare l'IA in questa funzione è necessario che anche gli altri attori facenti parte dell'ecosistema organizzativo la utilizzino (stakeholder, fornitori e produttori innanzitutto), per il manufacturing è più probabile invece che tale risultato sia dovuto al fatto che nelle PMI la maggior parte dei processi venga svolto ad oggi in maniera ibrida, con processi che necessitano tanto l'apporto umano quanto quelle delle macchine (es. minuterie, assemblaggi, approvvigionamenti).

Inoltre, un'altra spiegazione che si potrebbe addurre al basso tasso di adozione nelle funzioni di manufacturing, tenendo conto del campione composto esclusivamente da realtà italiane, riguarda la narrazione che da sempre aleggia intorno al mito della qualità della manifattura italiana; ciò impone sia da un punto di vista percettivo che comunicativo la presenza di un costante e sapiente intervento umano nei processi produttivi che possa garantire e attestare standard di qualità elevati.

Analizzando invece lo scarto tra utilizzo attuale e desiderato due risultati appaiono come particolarmente interessanti, in particolare quelli riguardanti le risorse umane e l'assistenza post-vendita. Per quanto riguarda la funzione delle risorse umane, tralasciando le funzioni di

marketing e vendite e compliance che attestano un utilizzo già importante nel presente, essa riporta uno dei livelli di variazione percentuale – per quanto positivo – più bassi (+63%).

Questo risultato potrebbe essere spiegato dal fatto che funzioni come quella della risorse umane, essendo correlate a sistemi di premialità e giudizio delle performance ed essendo caratterizzate dalla necessità di istituire relazioni umane autentiche basate su valori quali la trasparenza, la fiducia e la coerenza, risultano essere le più difficili da sostituire poiché l'IA oltre a non essere in grado di riprodurre il cosiddetto "human touch", se implementata in attività di questo tipo potrebbe altresì condurre a fenomeni percettivi di "uncanny valley" (Mori *et al.*, 2012). Per quanto riguarda invece la funzione dell'assistenza post-vendita, troviamo in questo caso la variazione percentuale più alta (+515%). Questo risultato potrebbe essere ricondotto al fatto che le PMI percepiscono questa attività come energivora, a scarso valore aggiunto e che allontana la propria forza lavoro dalle dimensioni di business strategiche (Love & Roper, 2015). Pertanto, demandarla all'IA parrebbe rappresentare un'azione propedeutica proprio a risolvere questa dinamica.

Per concludere quindi, da questi primi dati risulta evidente come nonostante la situazione presente dipinga uno scenario in cui le PMI stanno faticando nell'adozione di soluzioni IA, la loro propensione e prospettiva è quella di implementarne l'utilizzo in maniera progressiva nei prossimi anni, sia a livello di strumenti che di funzioni.

4.2 – Le dimensioni dell'adozione dell'IA e la percezione di benefici e rischi ad essa collegati

Per rispondere alle Domande di Ricerca 3 e 4, focalizzate rispettivamente sulle dimensioni del modello TOE – che spiegano le ragioni dell'adozione o della non adozione dell'IA – e sulla percezione di benefici e rischi legati all'IA – sono state realizzate una analisi fattoriale, seguita da un'analisi cluster.

L'analisi fattoriale è stata svolta su 76 osservazioni (8 casi eliminati a causa di valori mancanti) e 31 variabili – tutte le variabili delle sezioni B e C e le sole variabili scalari della sezione A –. I risultati sono validati da valori elevati della misura di Kaiser-Meyer-Olkin di adeguatezza del campionamento (0,839) e dal test della sfericità di Bartlett significativo (sig. <0,001). Questa analisi ha restituito come risultato l'identificazione di 7 fattori che totalizzano un valore di varianza spiegata pari al 79,3%:

- Fattore 1: sintetizza 8 variabili (C1_6; C1_5; C1_4; C1_2; C1_3; C1_1; C1_7; C1_8) che esprimono i benefici dell'IA percepiti dai rispondenti;
- Fattore 2: sintetizza 8 variabili (BT2; BT1; BE1; BO4; BO1; BT3; BO2; BE2) che identificano le 3 dimensioni del modello TOE (ad eccezione di BO3 inclusa nel fattore 7) ed esprimono gli elementi abilitanti dell'innovazione tecnologica;
- Fattore 3: sintetizza 5 variabili (A7; A5_3; A5_2; A5_1; A6_1) che esprimono l'utilizzo attuale dell'IA in azienda in termini di strumenti implementati e funzioni in cui essi vengono impiegati e le intenzioni di utilizzo futuro;
- Fattore 4: sintetizza 4 variabili (A6_4; A6_5; A6_2; A6_3) che misurano la frequenza di utilizzo dei diversi strumenti di IA in azienda (Esplorazione dei dati, sistemi predittivi, sistemi di supporto alle decisioni; Analisi del testo, classificazione e sistemi di conversazione; Sistemi di raccomandazione; Sistemi di analisi di immagini e video; IA generativa);

- Fattore 5: sintetizza 3 variabili (C2_4; C2_5; C2_3) che esprimono la percezione dei rischi potenziali futuri nell'utilizzo dell'IA (perdita di controllo sull'IA, perdita dell'importanza del fattore umano e imprevedibilità dell'IA);
- Fattore 6: sintetizza 2 variabili (C2_1; C2_2) che misurano la percezione dei rischi attuali (privacy e sicurezza, affidabilità delle informazioni);
- Fattore 7: sintetizza 1 variabile (BO3) che indica in quali funzioni aziendali in futuro l'azienda vorrà implementare l'IA.

Questi fattori sono stati quindi impiegati per profilare i rispondenti attraverso una analisi cluster non gerarchica, di tipo K-means. Anche in questo caso, l'analisi è stata svolta utilizzando 76 casi. Il risultato ha evidenziato la presenza di 3 cluster contenenti rispettivamente 35, 32 e 9 rispondenti.

L'ANOVA test mostra la significatività statistica della differenza tra le medie di tutti i fattori rispetto ai cluster, ad eccezione del fattore 5 (Tabella 2).

Tabella 2 – ANOVA test per la significatività dei fattori (Fonte: elaborazioni proprie)

ANOVA						
	Media quadratica	gl	Media quadratica	gl	F	Sign.
REGR factor score 1	6.574	2	0.847	73	7.760	0.001
REGR factor score 2	5.076	2	0.888	73	5.714	0.005
REGR factor score 3	17.143	2	0.558	73	30.737	0.000
REGR factor score 4	6.638	2	0.846	73	7.851	0.001
REGR factor score 5	0.979	2	1.001	73	0.978	0.381
REGR factor score 6	9.148	2	0.777	73	11.777	0.000
REGR factor score 7	12.137	2	0.695	73	17.466	0.000

Confrontando i valori dei centroidi di ciascun cluster rispetto ai 7 fattori è possibile comprendere le differenze tra i rispondenti appartenenti ai tre gruppi rispetto all'utilizzo dell'IA in azienda e alle percezioni di rischi e benefici ad essa riferiti. Questo perché nelle analisi cluster di tipo k-means, ogni cluster è associato a un centroide e ogni punto è assegnato al cluster con il cui centroide è più vicino. Sulla base di questi valori medi (Tabella 3) i cluster sono stati denominati utilizzando tre etichette che tentano di descrivere il comportamento dei rispondenti ad essi appartenenti: "costretti", "prudenti" e "innovatori".

Il cluster degli innovatori – che include 9 casi – si caratterizza per valori medi dei centroidi decisamente superiori agli altri due raggruppamenti. I fattori in cui la variabilità delle medie è maggiore sono quello relativo all'utilizzo attuale dell'IA in azienda (F3) e quindi, coerentemente, la frequenza di utilizzo dei diversi strumenti di IA (F4). Anche la percezione dei benefici dell'IA mostra una certa variabilità nei valori (F1), insieme al fattore F7, che identifica le funzioni in cui vi è un utilizzo desiderato della tecnologia. Altri fattori invece mostrano una ridotta variabilità tra i valori dei centri finali: da un lato vi è la percezione dei rischi (F5 e F6) e dall'altro la dotazione dei fattori abilitanti dell'innovazione tecnologica (F2).

Tabella 3 – Valori dei centri finali dei fattori relativi ai 3 cluster identificati (Fonte: elaborazioni proprie)

	Costretti N=32	Prudenti N=35	Innovatori N=9
F1 Benefici AI	-0.44	0.19	0.80
F2 Fattori abilitanti innov. tecnologica	-0.42	0.27	0.45
F3 Utilizzo attuale tecnologia	0.07	-0.50	1.68
F4 Frequenza di strumenti di AI utilizzati	-0.29	-0.02	1.09
F5 Rischi futuri	-0.18	0.10	0.25
F6 Rischi attuali	-0.58	0.42	0.41
F7 Funzioni in cui utilizzerebbero IA	0.41	-0.59	0.85

Interessante osservare però come i valori dei centroidi dei cluster non abbiano un andamento analogo in tutti i fattori. In alcuni casi gli innovatori non sono il cluster con i valori più elevati (F6), così come capita che i costretti abbiano valori maggiori dei prudenti (F3 e F7).

Per meglio comprendere le dinamiche che spiegano le differenze tra innovatori, prudenti e costretti, si sono analizzati i valori medi dei tre cluster riferiti alle variabili che compongono le tre dimensioni del modello TOE (Tabella 4) e che misurano la percezione di benefici e rischi (Tabella 5).

Tabella 4 – Valori medi delle dimensioni del modello TOE (Fonte: elaborazioni proprie)

Valore medio delle risposte (scala Likert 1-5; 1= in totale disaccordo e 5= pienamente d'accordo)			
	Costretti	Prudenti	Innovatori
BT1 Velocità raggiungimento degli obiettivi	2,3	3,3	4,7
BT2 Produttività	2,1	3,3	4,4
BT3 Miglioramento dei prodotti	1,9	2,9	4,7
BO1 Possesso risorse finanziarie per adozione IA	2,3	3,1	4,4
BO2 Possesso competenze tecnologiche per adozione IA	2,3	2,3	4,1
BO3 Adozione IA da parte dei partner commerciali	2,3	1,6	3,9
BO4 I dipendenti sono favorevoli all'adozione IA	2,1	2,6	4,2
BE1 I clienti sono favorevoli all'adozione IA	2,0	2,5	4,2
BE2 La relazione con i clienti peggiorerebbe senza strumenti IA	1,9	1,8	4,3

Analizzando la Tabella 4 è possibile dipingere a grandi linee le caratteristiche delle PMI italiane e della loro attitudine nei confronti dell'implementazione di strumenti di IA. Partendo dal cluster degli innovatori è interessante notare come riportino risultati nettamente più alti in tutte le dimensioni indagate. Utilizzando il framework fornito dal TOE si potrebbe quindi affermare che il cluster degli innovatori stia operando nella migliore situazione contestuale – interna ed esterna – possibile per adottare l'IA. Gli appartenenti a questo cluster, infatti, non solo nutrono molta fiducia sia nello strumento che negli effetti che è in grado di avere sul business (BT1, BT2, BT3), bensì posseggono anche le risorse economiche e conoscitive in grado di abilitarne l'utilizzo (BO1, BO2, BO4). Infine, gli appartenenti a questo cluster operano altresì all'interno di un ecosistema propositivo che sta implementando a sua volta lo strumento e che pertanto crea un circolo virtuoso in grado di sostenere tali dinamiche innovative (BO3, BE1, BE2).

Approfondendo invece il cluster dei prudenti è interessante notare come l'approccio generale degli appartenenti a questo cluster sia tendenzialmente neutrale. Lo scarto che divide gli appartenenti a questo cluster dagli innovatori emerge chiaramente dalle tre dimensioni in cui registrano punteggi più bassi (BO2, BO3, BE2). La mancanza di competenze tecnologiche potrebbe presupporre al contempo la mancanza di un'adeguata conoscenza dello strumento che a sua volta ne ostacolerebbe l'adozione. Questa dinamica, stando ai risultati, verrebbe altresì acuita dalla mancanza di pressioni esterne che potrebbero fungere da motore nei confronti dell'adozione dello strumento.

Pertanto, il cluster dei prudenti potrebbe essere descritto come quel gruppo di PMI che sebbene abbia potenzialmente le possibilità di implementare lo strumento (BO1) al momento sta temporeggiando poiché il business non lo richiede nell'immediato futuro. Come discusso all'interno della letteratura, tale postura risulta particolarmente pericolosa in un'ottica di competitività futura dell'impresa se associata a innovazioni tecnologiche rapide e dirompenti come l'IA.

Infine, analizzando il cluster dei costretti, si potrebbe presupporre che queste PMI si trovino invece in una situazione in cui potendo scegliere non implementerebbero lo strumento a causa sia della mancanza di risorse (BO1), che dell'attitudine nei confronti dello stesso (BT1, BT2, BT3). Tuttavia, queste PMI sembrerebbero essere immerse in un contesto che sta invece dirigendosi verso un'implementazione progressiva dell'IA forzandoli ad adottarla a loro volta. Infatti, come si può notare dalla tabella, dimostrano risultati più bassi in tutte le dimensioni rispetto al cluster dei prudenti, eccezion fatta per le pressioni ambientali cui sono sottoposti (BO3 e BE2).

I risultati appena discussi trovano ulteriori evidenze all'interno della Tabella 5 sotto riportata, che si focalizza invece, come anticipato, sui benefici (C1) e i rischi (C2) percepiti.

Il primo risultato interessante che emerge chiaramente dalla Tabella 5 è il fatto che il cluster degli innovatori non solo percepisca elevati benefici derivanti dall'IA (C1), ma al contempo risulti essere anche quello maggiormente preoccupato dai rischi (C2). Questo dato è particolarmente degno di nota poiché partendo da questi presupposti si potrebbe quindi affermare che più si conosce lo strumento più si diventa consapevoli sia delle potenzialità che dei potenziali risvolti negativi legati al suo utilizzo. Tuttavia, in linea con quanto emerge dalla Tabella 4, sembrerebbe che la percezione di elevati benefici potenziali, unita ad una buona dotazione di risorse e capabilities aziendali e ad un atteggiamento positivo verso l'innovazione tecnologica, oltre ad oscurare i rischi stiano conducendo le organizzazioni in generale, e con esse le PMI, a un sempre maggior utilizzo dello strumento (Suleyman, 2023).

Tabella 5 – Valori medi rischi e benefici percepiti (Fonte: elaborazioni proprie)

Valore medio (scala Likert 1-5; 1= elemento per niente rilevante e 5= elemento molto rilevante)			
	Costretti	Prudenti	Innovatori
C1_1 Migliore segmentazione dei clienti	2,6	3,1	4,9
C1_2 Migliore comunicazione e interazione con i clienti	2,7	3,3	4,9
C1_3 Generazione ed analisi di dati rilevanti	3,1	4,0	4,9
C1_4 Riduzione dei costi	2,5	3,8	4,7
C1_5 Ottimizzazione dei tempi	3,0	4,2	4,9
C1_6 Ottimizzazione dei ricavi	2,6	4,0	4,8
C1_7 Personalizzazione del prodotto	2,8	3,0	4,7
C1_8 Migliore reputazione aziendale	3,0	3,3	4,7
C2_1 Riservatezza e sicurezza dei dati	2,6	3,9	4,7
C2_2 Affidabilità delle informazioni	2,7	3,9	4,8
C2_3 Perdita di controllo sull'IA	2,8	3,7	4,1
C2_4 Perdita dell'importanza del fattore umano	3,1	3,9	3,9
C2_5 Imprevedibilità dell'IA	3,2	3,7	4,0

Per quanto riguarda il cluster dei prudenti, sebbene con punteggi inferiori rispetto agli innovatori, esso riporta risultati generalmente alti sia per quanto riguarda i benefici che i rischi percepiti. Risulta interessante notare come, contrapponendo questi risultati a quelli della Tabella 4, i risultati inferiori si possano trovare nelle dimensioni che trattano il rapporto dell'organizzazione con l'esterno (C1_1, C1_2, C1_7, C1_8), confermando quindi come questo cluster si stia rapportando allo strumento senza ricevere pressioni esterne e contestuali dirette. Inoltre, è doveroso sottolineare come anche in questo caso, mediamente, i rischi e i benefici percepiti si equivalgano, come ad indicare ulteriormente un rapporto direttamente proporzionale tra queste dimensioni.

Infine, il cluster dei costretti mostra risultati decisamente più bassi nella percezione dei benefici e, in misura minore, anche dei rischi. A riprova del ruolo che le pressioni esterne hanno giocato nell'adozione – quasi “costretta” – dell'IA, è interessante notare come i risultati più alti nella sezione dei benefici (C1) si possono riscontrare nelle dimensioni che riguardano il rapporto con clienti e stakeholder (C1_3, C1_5, C1_8). Inoltre, a giustificare il basso tasso di adozione, è interessante notare come il punteggio più alto si possa riscontrare nelle dimensioni riguardanti i rischi futuri riguardanti l'IA come la perdita dell'importanza del fattore umano (C2_4) e l'imprevedibilità dell'IA (C2_5). Questi dati confermano ulteriormente quanto le organizzazioni appartenenti a questo cluster sebbene preferirebbero temporeggiare o non utilizzare l'IA si trovano invece nelle condizioni di doverlo fare poiché costrette dall'ecosistema di business in cui sono immerse.

Comparando i valori medi della percezione di benefici e rischi dell'IA relativi ai 3 cluster, e in linea con quanto già emerso nell'analisi dei valori medi dei centroidi nell'analisi fattoriale,

emerge che le dimensioni in cui i dati mostrano una minore variabilità siano legate ai rischi futuri (C2_4, C2_5). Questo elemento indica che la componente ignota delle innovazioni rappresenta, a prescindere da tutto il resto, un elemento di preoccupazione oggettivo e forse, ineluttabile.

5 – Conclusioni

Sembra ormai opinione comune che la partita della competitività delle imprese – piccole, medie o grandi – si giochi anche sul tavolo dell'innovazione tecnologica. Tuttavia, l'adozione degli strumenti di IA da parte delle imprese e la percezione che esse hanno nei confronti dell'IA è molto eterogenea. Il presente studio approfondisce questo aspetto con riferimento alle PMI italiane, che rappresentano la spina dorsale del tessuto economico del nostro Paese e che scontano un ritardo nell'implementazione di strumenti di IA rispetto ad imprese di più grandi dimensioni. L'obiettivo di questo studio empirico è duplice: da un lato vuole identificare i fattori che determinano l'adozione dell'IA e dall'altro la percezione di rischi e benefici ad essa connessi.

I risultati più interessanti emersi dall'indagine empirica mostrano che le barriere principali con cui le PMI si stanno confrontando sono di ordine economico e conoscitivo. Infatti, oltre ad una mancanza di risorse economiche necessarie per far fronte agli investimenti richiesti per l'implementazione di alcuni strumenti di IA, emerge l'assenza di competenze e conoscenze necessarie ad utilizzare gli strumenti e a riconoscerne i potenziali benefici. Questa evidenza contribuisce al dibattito scientifico sul tema della diffusione dell'innovazione tecnologica e offre al contempo interessanti implicazioni manageriali sull'importanza dell'*AI literacy* organizzativa (Kemp, 2024) e sulla rilevanza di incentivi e politiche pubbliche nel supportare la diffusione dell'innovazione.

Inoltre, l'ecosistema risulta essere uno dei driver principali per spronare le imprese verso l'utilizzo degli strumenti di IA. A prescindere dall'atteggiamento che le organizzazioni hanno verso l'IA, operare in un ambiente che ne fa uso rappresenta un pungolo decisivo per la sua adozione (Schwaeke *et al.*, 2024).

L'evidenza forse meno scontata che emerge dai dati è che la percezione di rischi e benefici sembra essere direttamente proporzionale: più si diventa consapevoli dello strumento, più lo si diventa al contempo dei rischi ad esso associati. Questo aspetto mette ulteriormente in luce il ruolo chiave svolto dal management nel guidare non solo i processi di adozione e implementazione di questa tecnologia ma anche i processi culturali necessari a mitigare possibili atteggiamenti e percezioni ostili verso l'IA da parte dei dipendenti.

Lo studio presenta alcuni limiti prevalentemente legati al campionamento, che è di tipo casuale e pertanto non garantisce una piena rappresentatività quando la popolazione di riferimento è altamente eterogenea. Inoltre, la numerosità delle osservazioni è ridotta e si concentra nei territori settentrionali dell'Italia. Infine, l'analisi non tiene conto del settore in cui i rispondenti operano, che potrebbe aver influenzato le risposte in quanto alcuni business sono più avanti di altri nell'implementazione di strumenti di intelligenza artificiale.

6 – Bibliografia

- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In *Action control: From cognition to behavior* (pp. 11-39). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Ajzen, I. (1991) The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 50, pp 179-211.

- Alsheibani, S., Cheung, Y., & Messom, C. (2019). Factors inhibiting the adoption of artificial intelligence at organizational-level: A preliminary investigation. In *Americas Conference on Information Systems 2019* (p. 2). Association for Information Systems.
- Alsheibani, S., Cheung, Y., & Messom, C. (2018). "Artificial intelligence adoption: AI-readiness at firm-level." *Artificial Intelligence*, 6, 26–2018.
- Barro, S., & Davenport, T. H. (2019). People and machines: Partners in innovation. *MIT Sloan Management Review*, 60(4), 22-28.
- Bauer, M., van Dinther, C., & Kiefer, D. (2020). Machine learning in SME: an empirical study on enablers and success factors. In *AMCIS 2020 Proceedings*, 1-10.
- Brezani, S., Hrasko, R., & Vojtás, P. (2022). Smart extensions to regular cameras in the industrial environment. *Procedia Computer Science*, 200, 298-307.
- Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., & Joshi, R. (2018). Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy. *McKinsey Global Institute*, 4(1).
- Copeland, J. (2015). *Artificial intelligence: A philosophical introduction*. John Wiley & Sons.
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard business review*, 96(1), 108-116.
- Davis, F. D. (1986). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems. *Theory and Results/Massachusetts Institute of Technology*.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982-1003.
- Deepa, R., Sekar, S., Malik, A., Kumar, J., & Attri, R. (2024). Impact of AI-focussed technologies on social and technical competencies for HR managers—A systematic review and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 202, 123301.
- De Mauro, A. (2020). *Big Data per il Business*. Apogeo.
- Demlehner, Q., & Laumer, S. (2020). "Shall we use it or not? Explaining the adoption of artificial intelligence for car manufacturing purposes." In *Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS)*, Online.
- Eriksson, T., Bigi, A., & Bonera, M. (2020). "Think with me, or think for me? On the future role of artificial intelligence in marketing strategy formulation." *The TQM Journal*, 32(4), 795–814.
- Faraj, S., Pachidi, S., & Sayegh, K. (2018). Working and organizing in the age of the learning algorithm. *Information and Organization*, 28(1), 62-70.
- Fountain, Tim, Brian McCarthy, and Tamim Saleh. "Building the AI-powered organization." *Harvard Business Review* 97, no. 4 (2019): 62-73.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280.
- Giordino, D., Manzi, L. M., & Culasso, F. (2024). Understanding and Exploring Digital Technologies Effect on Sustainability Management Control: An interpretive case study. *Economia Aziendale Online*, 15(1), 165-184.
- Giuggioli, G., & Pellegrini, M. M. (2023). Artificial intelligence as an enabler for entrepreneurs: a systematic literature review and an agenda for future research. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 29(4), 816-837.
- Gregory, R. W., Henfridsson, O., Kaganer, E., & Kyriakou, H. (2021). The role of artificial intelligence and data network effects for creating user value. *Academy of management review*, 46(3), 534-551.

- Hüsön, D., Holland, A., Fathi, M., & Sánchez, R. A. (2021, October). Analysis and illustration of the practical impact of Artificial Intelligence and Intelligent Personal Assistants on business processes in small-and medium-sized service enterprises. In *2021 IEEE International conference on systems, man, and cybernetics (SMC)* (pp. 3303-3310). IEEE.
- Kemp, A. (2024). Competitive advantage through artificial intelligence: Toward a theory of situated AI. *Academy of Management Review*, *49*(3), 618-635.
- Kumar, V., Rajan, B., Venkatesan, R., & Lecinski, J. (2019). Understanding the role of artificial intelligence in personalized engagement marketing. *California management review*, *61*(4), 135-155.
- Love, J. H., & Roper, S. (2015). SME innovation, exporting and growth: A review of existing evidence. *International Small Business Journal*, *33*(1), 28-48.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, *27*(4), 12-12.
- Mikalef, P., & Gupta, M. (2021). "Artificial Intelligence Capability: Conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm performance." *Information & Management*. <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103434>
- Mori, M., MacDorman, K. F., & Kageki, N. (2012). The uncanny valley [from the field]. *IEEE Robotics & automation magazine*, *19*(2), 98-100.
- Murray, A., Rhymer, J. E. N., & Sirmon, D. G. (2021). Humans and technology: Forms of conjoined agency in organizations. *Academy of Management Review*, *46*(3), 552-571.
- Norman, D. (2017). Design, business models, and human-technology teamwork: As automation and artificial intelligence technologies develop, we need to think less about human-machine interfaces and more about human-machine teamwork. *Research-Technology Management*, *60*(1), 26-30.
- Oldemeyer, L., Jede, A., & Teuteberg, F. (2024). Investigation of artificial intelligence in SMEs: a systematic review of the state of the art and the main implementation challenges. *Management Review Quarterly*, 1-43.
- Oliveira, T., & Martins, M. F. (2011). "Literature Review of Information Technology adoption Models at Firm level." Retrieved January 1, 2011, from: <https://academic-publishing.org/index.php/ejise/article/view/389>
- Osservatorio Artificial intelligence (2025). "Artificial intelligence, e questo è solo l'inizio", atti del convegno Polimi School of Management, 6 febbraio 2025.
- Pumplun, L., Tauchert, C., & Heidt, M. (2019). "A new organizational chassis for artificial intelligence-exploring organizational readiness factors." In Proceedings of the 27th European Conference on Information Systems (ECIS), Stockholm & Uppsala, Sweden.
- Raisch, S., & Krakowski, S. (2021). Artificial intelligence and management: The automation-augmentation paradox. *Academy of management review*, *46*(1), 192-210.
- Rangone, A. (2024). Technological Change and Sustainability: An Explorative Study on the Role of the Foundations of Banking Origin. *Economia Aziendale Online*, *15*(4), 849-863.
- Rogers, E. (1962). *Diffusion of innovation*. Free Press of Glencoe.
- Schwaeke, J., Peters, A., Kanbach, D. K., Kraus, S., & Jones, P. (2024). The new normal: The status quo of AI adoption in SMEs. *Journal of small business management*, 1-35.
- Suleyman, M. (2023). *The coming wave: technology, power, and the twenty-first century's greatest dilemma*. Crown.

- Sepasvili, E. (2023). Transformation to Digital Economy: Source for inequality or Tool of Advancement?. *Economia Aziendale Online*, 14(1), 51-66.
- Selleri, L. (2024). Il Vantaggio Competitivo dell'Impresa in un Mercato Altamente Dinamico, Valorizzando le Potenzialità dell'Intelligenza Artificiale. *Economia Aziendale Online*, 15(2), 261-296.
- Tornatzky, L. and Fleischer, M. (1990) The process of technology innovation, Lexington, MA, Lexington Books.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.
- Wael AL-khatib, A. (2023). Drivers of generative artificial intelligence to fostering exploitative and exploratory innovation: A TOE framework. *Technology in Society*, 75, 102403.
- Wamba-Taguimdje, S. L., Wamba, S. F., Kamdjoug, J. R. K., & Wanko, C. E. T. (2020). "Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects." *Business Process Management Journal*, 26(7), 1893–1924. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2019-0411>
- Welte, R., Estler, M., & Lucke, D. (2020). A method for implementation of machine learning solutions for predictive maintenance in small and medium sized enterprises. *Procedia CIRP*, 93, 909-914.
- Yüksel, I. (2012). Developing a multi-criteria decision making model for PESTEL analysis. *International Journal of Business and Management*, 7(24), 52.
- Zhang, D., Mishra, S., Brynjolfsson, E., Etchemendy, J., Ganguli, D., Grosz, B., ... & Perrault, R. (2021). The AI index 2021 annual report. *arXiv preprint arXiv:2103.06312*.