



Dipartimento di **Impresa e Management**

Cattedra di **Economia e Gestione delle Imprese**

**L'implementazione della *Generative AI* nelle PMI italiane:
il caso L'Erbolario**

Prof. Luca Pirolo

RELATORE

Angelica Quacivì
Matr. 285281

CANDIDATO

Anno Accademico 2024/2025

SOMMARIO

INTRODUZIONE.....	4
PRIMO CAPITOLO:.....	6
<i>Le PMI italiane e la Trasformazione Digitale</i>	6
1.1 Le PMI in Italia: un pilastro dell'economia.....	6
1.1.1 Definizione e aggiornamento delle soglie dimensionali	6
1.1.2 Dati sulle PMI e la loro distribuzione settoriale	8
1.1.3 Contributo economico e ruolo strategico delle PMI in Italia.....	12
1.2 La trasformazione digitale per le PMI.....	15
1.2.1 Ruolo della digitalizzazione nelle PMI italiane	16
1.2.2 Opportunità della trasformazione digitale per le PMI	17
1.2.3 Ostacoli alla digitalizzazione delle PMI	18
1.2.4 Confronto tra il livello di digitalizzazione in Italia e in Europa: stato attuale e prospettive future	20
SECONDO CAPITOLO:.....	23
<i>La Generative AI nelle PMI Italiane: Opportunità, Sfide e Strategie di Implementazione</i>	23
2.1 Dall'Intelligenza Artificiale alla Generative AI.....	23
2.1.1 L'Intelligenza Artificiale: definizione ed evoluzione.....	23
2.1.2 La Generative AI: modelli, caratteristiche e ambiti di applicazione.....	26
2.1.3 Il Mercato dell'Intelligenza Artificiale: focus sulla Generative AI.....	28
2.2 Il ruolo della Generative AI nelle PMI: benefici ed opportunità.....	30
2.2.1 La Generative AI come leva strategica di crescita delle PMI	31
2.2.2 I vantaggi della Generative AI	35
2.3 Rischi e soluzioni per l'implementazione della Generative AI nelle PMI.....	37
2.3.1 I rischi etico-sociali della Generative AI.....	38
2.3.2 Sfide e soluzioni per un'adozione intelligente.....	41
TERZO CAPITOLO:.....	45

<i>Case Study: L'Erbolario e l'implementazione del sistema di recensioni automatico</i>	45
.....
3.1 L'Erbolario: storia e identità aziendale	45
3.2 Il sistema di recensioni automatico: motivazioni legate all'adozione e processo di implementazione.....	46
3.3 Benefici ottenuti e risultati	51
3.4 Conclusioni	53
CONCLUSIONE.....	54
BIBLIOGRAFIA	56
SITOGRAFIA	57

INTRODUZIONE

Al fine di consentire alle Piccole e Medie Imprese (PMI) italiane si affrontare e superare le sfide sempre più complesse, poste dall'attuale contesto di trasformazione digitale, la *Generative AI* assume un'importanza strategia crescente.

L'obiettivo del presente elaborato di tesi è quello di offrire una panoramica sui principali ambiti in cui è necessario intervenire, individuando, al contempo, le condizioni abilitanti che possono agevolare le PMI nel processo di adozione di strumenti innovativi.

In un contesto in cui l'innovazione, la velocità di adattamento e la capacità di differenziazione rappresentano importanti leve competitive, questa tecnologia consente di ottenere un'evoluzione delle strategie aziendali e dei modelli organizzativi delle imprese, contribuendo in modo significativo all'accrescimento della produttività e della competitività delle medesime imprese all'interno di un mercato sempre più digitale e dinamico.

Il presente elaborato, articolato in tre capitoli, illustrerà le opportunità offerte dall'Intelligenza Artificiale Generativa in termini di efficienza, produttività e creatività, evidenziandone altresì i rischi e le criticità che ne limitano la sua adozione su larga scala. Inoltre, analizzerà le potenzialità della stessa come strumento di supporto nel processo di digitalizzazione delle PMI italiane.

Il primo capitolo esamina l'intero sistema delle PMI italiane, la struttura e le principali caratteristiche dei vari comparti, il ruolo strategico e la rilevanza economica via via assunti dalle stesse all'interno di un contesto globale sempre più sviluppato. L'analisi viene svolta con l'ausilio degli ultimi dati su distribuzione settoriale e andamento economico delle PMI.

Viene altresì affrontato il tema della trasformazione digitale in relazione alle imprese di piccole e medie dimensioni, tramite un confronto del livello di digitalizzazione tra il nostro Paese e le principali economie europee.

Il secondo capitolo, dopo aver esplorato i principali ambiti applicativi di tale tecnologia nel contesto delle imprese di piccole e medie dimensioni italiane, stimola una riflessione sulle condizioni necessarie per un'implementazione efficace, attraverso una disamina delle opportunità offerte e delle potenziali criticità, anche alla luce degli aspetti normativi, delle barriere culturali e delle competenze tecniche, che caratterizzano il tessuto imprenditoriale italiano.

L'elaborato parte da concetti chiave quali *Machine Learning* e *Foundation Models*, per evidenziare il suolo della *Generative AI*, ossia un'evoluzione dell'IA che, basandosi su modelli fondati su una molteplicità di dati, risulta in grado di creare nuovi contenuti.

Il terzo capitolo svolge un'analisi relativa ad un caso studio concreto: l'esperienza de **L'Erbolario**. Si tratta di un'impresa di medie dimensioni, nata all'interno di una realtà familiare e attiva nel settore della cosmesi naturale, che grazie all'utilizzo di tecnologie di Intelligenza Artificiale tradizione e *Generative AI*, ha introdotto un sistema automatizzato di gestione delle recensioni *online*.

Vengono di seguito esaminate le questioni che hanno condotto tale impresa all'ideazione della soluzione tecnologica, del processo di implementazione e dei risultati raggiunti in seguito all'adozione all'interno dell'organizzazione.

PRIMO CAPITOLO:

Le PMI italiane e la Trasformazione Digitale

1.1 Le PMI in Italia: un pilastro dell'economia

All'interno del sistema giuridico italiano la disciplina delle attività economiche è incentrata sulla figura dell'imprenditore, definito dall'art. 2082 c.c. come colui che “*esercita professionalmente una attività economica organizzata al fine della produzione o dello scambio di beni o di servizi*”¹. Ne consegue che l'impresa è “*attività produttiva di nuova ricchezza*”, in quanto genera un incremento di utilità attraverso l'attività di scambio e produzione di beni e servizi². Il Codice civile distingue diverse tipologie di impresa in base all'oggetto della stessa, alla dimensione, e alla natura del soggetto che esercita l'attività d'impresa³.

All'interno di quest'ampia classificazione, il presente elaborato si occuperà di analizzare le **Piccole e Medie Imprese** (PMI), le quali ricoprono un ruolo di primaria importanza all'interno dell'economia italiana, non solo per il loro contributo economico, ma anche per il loro ruolo strategico. Tali imprese operano in una ampia varietà di settori, tra cui il settore delle costruzioni, il manifatturiero e quello dei servizi. Nonostante l'incremento dell'inflazione e delle tensioni geopolitiche, le PMI hanno dimostrato una notevole capacità di resilienza, andando così a confermare la loro importanza per la stabilità e lo sviluppo economico del sistema produttivo italiano.

1.1.1 Definizione e aggiornamento delle soglie dimensionali

Le Piccole e Medie Imprese (PMI) sono definite sulla base di precise soglie dimensionali, che le differenziano dalle altre categorie di imprese e ne identificano i rispettivi obblighi e diritti, così da definirne il quadro normativo e stabilire le opportunità di accesso ad agevolazioni ed incentivi economici.

¹ Franchi, Feroci & Ferrari. (2022). *Codice civile e leggi complementari*. Art. 2082.

² Gian Franco Campobasso. (2022). *Manuale di Diritto Commerciale*, p. 15.

³ *Ibidem*, p. 13.

La Direttiva **2013/34/UE** definisce le imprese sulla base di: stato patrimoniale, ricavi netti e numero medio di dipendenti occupati durante l'esercizio.

Tuttavia, in seguito al fenomeno di inflazione registratosi negli anni 2021 e 2022, l'Unione Europea ha deciso di stabilire dei nuovi parametri per la classificazione delle imprese.

La Direttiva **2023/2775** del Parlamento UE e del Consiglio modifica, dunque, i criteri dimensionali stabiliti per le PMI nella direttiva n. 2013/34/UE. I criteri attuali sono i seguenti:

- **Microimprese:**

- Totale stato patrimoniale: 450.000 euro (ex 350.000 euro);
- Ricavi netti delle vendite e delle prestazioni: 900.000 (ex 700.000 euro);
- Numero medio di dipendenti durante l'esercizio: 10.

- **Piccole Imprese:**

- Totale stato patrimoniale: 5.000.000 euro (ex 4.000.000 euro);
- Ricavi netti delle vendite e delle prestazioni: 10.000.000 euro (ex 8.000.000 euro);
- Numero medio di dipendenti durante l'esercizio: fino a 50.

Gli stati membri posso optare per un aumento delle soglie, ma non oltre i 7.500.000 euro (ex. 6.000.000) per lo stato patrimoniale e 15.000.000 euro (es 12.000.000) per i ricavi netti delle vendite e delle prestazioni.

- **Medie Imprese:**

- Totale stato patrimoniale: 25.000.000 euro (ex 20.000.000 euro);
- Ricavi netti delle vendite e delle prestazioni: 50.000.000 euro (ex 40.000.000 euro);
- Numero medio di dipendenti durante l'esercizio: fino a 250.

- **Grandi imprese:**

- Totale stato patrimoniale: oltre 25.000.000 euro (ex 20.000.000 euro);
- Ricavi netti delle vendite e delle prestazioni: oltre 50.000.000 euro (ex 40.000.000 euro);
- Numero medio di dipendenti durante l'esercizio: oltre 250.

Come si evince, la Commissione Europea ha aumentato del 25% e arrotondato le soglie dimensionali, con l'intento di fronteggiare l'aumento dei prezzi⁴. Gli Stati membri hanno dovuto

⁴ Commissione Europea. (2023). *Direttiva delegata (UE) 2023/2775 della Commissione del 17 ottobre 2023 che modifica la direttiva 2013/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda gli adeguamenti dei criteri dimensionali per le microimprese e le imprese o i gruppi di piccole, medie e grandi dimensioni*. Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea, L 21.12.2023. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=OJ%3AL_202302775

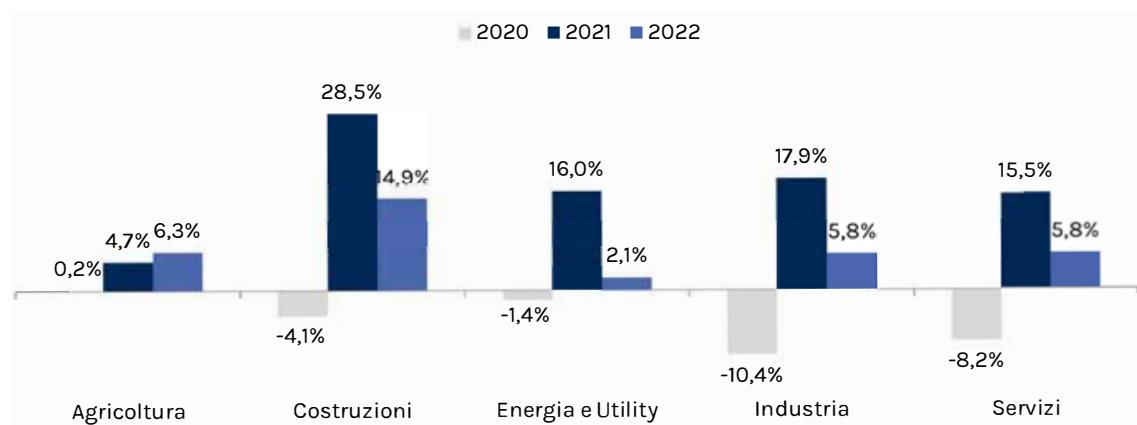
adeguarsi a tali criteri entro e non oltre il 24 dicembre 2024, con l'auspicio che, l'introduzione di questi, possa garantire uno scenario più favorevole per la crescita economica delle PMI.

1.1.2 Dati sulle PMI e la loro distribuzione settoriale

I dati riportati nel *Rapporto Cerved PMI 2023* forniscono una panoramica complessiva sui recenti andamenti delle Piccole e Medie Imprese (PMI). Sebbene il 2022 sia stato un anno proficuo per le PMI italiane, il 2023 non ha beneficiato di andamenti analoghi a causa dell'inflazione, dell'aumento dei tassi e dei recenti conflitti geopolitici.

Con riferimento agli ultimi bilanci disponibili⁵, al momento della stesura del documento, il numero di società ammonta a **163.794**, di cui 134.264 classificate come Piccole imprese e 29.530 come Medie Imprese. Tale valore indica che le PMI rappresentano il 18,3% delle imprese italiane con bilancio valido⁶. Da questi numeri sono escluse le microimprese.

Dall'analisi del rapporto emerge che nel 2022 si continua a registrare la crescita dei fatturati delle PMI, seppur in modo decisamente più contenuto rispetto a quella registrata nel 2021. A livello dimensionale, le grandi imprese hanno un aumento del +6,2% e le PMI un aumento del +6,1%. A livello settoriale, la crescita maggiore si rileva nel settore delle costruzioni, seguito dall'agricoltura e dai servizi⁷.



⁵ Oltre alla totalità dei bilanci disponibili risalenti al 2021, sono stati considerati anche tutti i bilanci 2022 disponibili al momento dell'elaborazione del rapporto (circa il 70% del campione). I restanti bilanci 2022 non ancora disponibili sono stati simulati, utilizzando un modello proprietario Cerved.

⁶ Cerved Group. (2023). *Rapporto Cerved PMI 2023* (10a ed.).

⁷ Cerved Group. (2023). *Rapporto Cerved PMI 2023*, p. 14.

FIGURA 1: Fatturato – Variazione % per macrosettore. Tassi di crescita a/a.

Fonte: Rapporto Cerved PMI 2023, p. 15.

Per quanto concerne il valore aggiunto, nelle PMI si osserva un incremento del +3,2% supportato dalla buona performance di quest'ultime, mentre il valore delle grandi imprese rimane invariato (+0,1%). A livello settoriale, si è registrato un calo nelle imprese energetiche, in quanto non sono riuscite a compensare il rialzo dei costi delle materie prime, avendo i prezzi bloccati la maggior parte dei contratti di fornitura. Contrariamente, il settore delle costruzioni ha registrato una crescita del +9,1% spinta dagli incentivi del governo⁸.

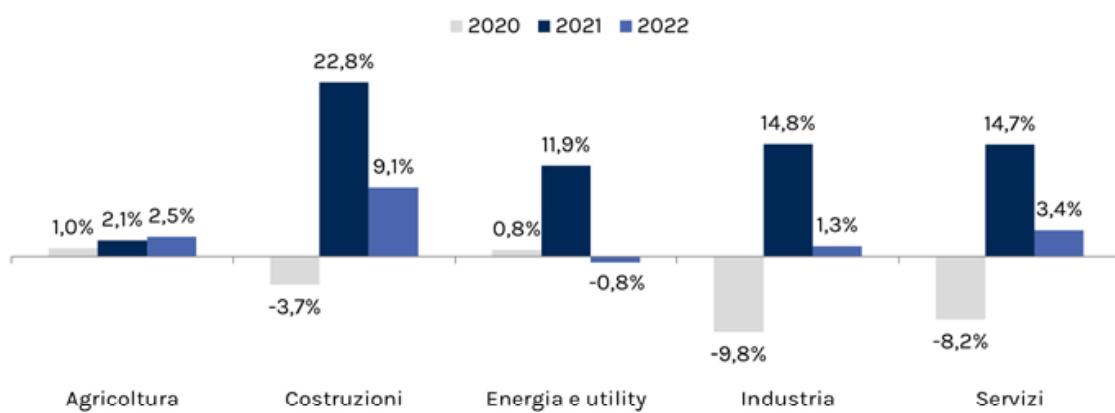


FIGURA 2: Valore Aggiunto – Variazione % per macrosettore. Tassi di crescita a/a.

Fonte: Rapporto Cerved PMI 2023, p. 17.

Proseguendo nell'analisi, si evidenza una crescita del costo del lavoro (+2,7% per la totalità delle PMI), che ha contribuito ad incrementare la produttività delle imprese. Nelle PMI si rileva una crescita del +3,6% del Margine Lordo Operativo (MOL), contrariamente all'esigua crescita del +0,3% registratasi nelle grandi imprese. Anche in relazione a tale margine, il settore delle costruzioni risulta essere trainante, seguito dal settore dei servizi⁹.

⁸ *Ibidem*, p. 16.

⁹ Cerved Group. (2023). *Rapporto Cerved PMI 2023*, p. 18.

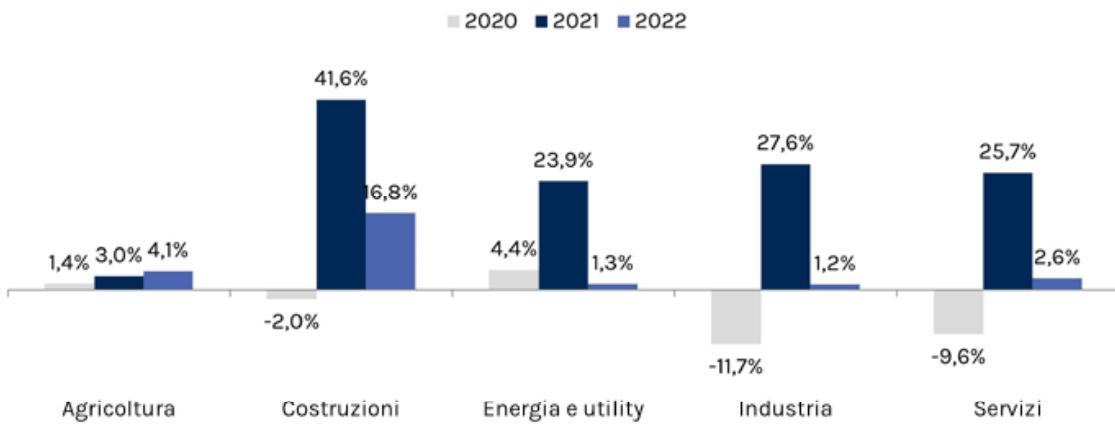


FIGURA 3: MOL – Variazione % per macrosettore. Tassi di crescita a/a.

Fonte: Rapporto Cerved PMI 2023, p. 19.

Il *Rapporto Cerved PMI 2023* ha altresì formulato delle previsioni sugli ipotizzabili scenari futuri. Nel triennio 2023-2025 si prospetta una crescita dei fatturati reali, seppur in maniera decisamente più contenuta rispetto al 2022¹⁰. Analogamente si prevede per il valore aggiunto reale. Inoltre, l'innalzamento dei tassi ha generato un incremento del rapporto oneri finanziari/MOL, visibile soprattutto nel passaggio tra 2022 e 2023¹¹; valore che dovrebbe poi stabilizzarsi per poi, successivamente, registrare un lieve calo nel 2025¹².

A livello macrosettoriale, la maggior parte dei comparti dovrebbe rilevare una crescita dei fatturati, ad eccezione del settore agricolo e delle costruzioni. Il primo dovrebbe riprendersi nel 2025, mentre per il secondo il *trend* negativo dovrebbe proseguire per l'interna durata del triennio.

Comparto	2022	2023	2024	2025
Agricoltura	6,3%	-3,3%	-1,9%	0,5%
Costruzioni	14,9%	-1,8%	-9,0%	-3,4%
Energia e utility	2,1%	1,7%	2,1%	2,5%
Industria	5,8%	1,2%	1,6%	2,1%
Servizi	5,8%	2,9%	1,6%	2,3%

FIGURA 4: Fatturati per macrosettore. Tassi di crescita a/a.

Fonte: Rapporto Cerved PMI 2023, p. 45.

Relativamente alla redditività, le previsioni evidenziano una crescita nei comparti dell'agricoltura, dell'industria e dei servizi. Al contrario, il settore delle costruzioni dovrebbe registrare un calo;

¹⁰ Nel 2022 pari al +6,1%, nel 2023 pari al +2,2%, nel 2024 pari al +1,5%, nel 2025 pari al +1,8%.

¹¹ Nel 2022 pari al +9,3%, mentre nel 2023 pari a +16,2%.

¹² *Ibidem*, pp. 42-43. Nel 2025 si registra un rapporto pari a +15,7%.

mentre, quello energetico, seppur diminuendo leggermente, si dovrebbe confermare il settore avente il valore maggiore¹³.

Dimensione	2022	2023	2024	2025
Agricoltura	7,4%	5,1%	5,1%	5,3%
Costruzioni	20,5%	15,7%	12,1%	10,7%
Energia e utility	18,6%	12,2%	11,4%	11,8%
Industria	13,3%	10,0%	10,2%	10,5%
Servizi	11,1%	8,2%	8,0%	8,6%

FIGURA 5: Redditività per macrosettore – Totale PMI. Tassi di crescita a/a.

Fonte: Rapporto Cerved PMI 2023, p. 45.

Per quanto concerne il MOL, al termine del triennio, dovrebbe riportare un incremento in tutti i comparti, ad eccezione di quello delle costruzioni. Difatti, il valore più basso è previsto per il 2024, mentre nel 2025 si ipotizza una lieve ripresa.

Dimensione	2022	2023	2024	2025
Agricoltura	4,1%	0,6%	-1,4%	1,1%
Costruzioni	16,8%	-2,2%	-15,1%	-5,6%
Energia e utility	1,3%	1,4%	3,5%	3,9%
Industria	1,2%	0,0%	4,1%	4,5%
Servizi	2,6%	1,2%	1,7%	2,6%

FIGURA 6: MOL per macrosettore. Tassi di crescita a/a.

Fonte: Rapporto Cerved PMI 2023, p. 47.

Infine, nel 2023, l'aumento dei tassi ha determinato un incremento del peso degli oneri finanziari in tutti i comparti, con particolare crescita per il settore agricolo e dei servizi. Si stima un calo di questa tendenza per il 2025.

In conclusione, come si evince dai dati riportati nel *Rapporto Cerved PMI 2023*, il triennio 2023-2025 rappresenterà una fase di transizione e riassestamento per l'economia italiana. L'inflazione, dopo aver raggiunto il suo picco nel 2022¹⁴, è destinata a ridursi progressivamente e, insieme al recupero dei consumi interni, consentirà una ripresa dei margini entro il 2025. Inoltre, l'impatto derivante dall'aumento dei tassi sarà significativo nel 2024, anno in cui si prevede un calo della redditività.

¹³ Cerved Group. (2023). *Rapporto Cerved PMI 2023*, p. 44.

¹⁴ *Ibidem*, p. 41. Nel 2022 raggiunge un valore pari al 8,2%, mentre nel 2025 si prevede un valore pari al 1,8%.

Secondo le previsioni, il triennio 2023-2025 sarà caratterizzato da una crescita contenuta e da costi finanziari più elevanti. Pertanto, per consentire alle PMI di adattarsi a questo nuovo contesto e superare le criticità emergenti, sarà fondamentale investire in strategie mirate e nella digitalizzazione, con la finalità di preservare la loro competitività nel lungo periodo.

Infine, a livello settoriale, si osserva che alcuni compatti, quali energia, servizi ed industria, continueranno la loro crescita senza particolari criticità, mentre altri, come quello delle costruzioni e dell'agricoltura, si troveranno ad affrontare sfide più significative. L'innovazione e l'ottimizzazione delle risorse saranno gli elementi chiave per il raggiungimento del successo.

1.1.3 Contributo economico e ruolo strategico delle PMI in Italia

Le Piccole e Medie Imprese (PMI) rappresentano una componente fondamentale del tessuto imprenditoriale italiano, non sono per il loro apporto economico, ma anche per il ruolo strategico che rivestono in diversi ambiti, quali innovazione, internazionalizzazione, digitalizzazione e sostenibilità.

Come sopra evidenziato, secondo quanto riportato nel *Rapporto Cerved PMI 2023*, al momento della sua stesura, le PMI rappresentavano il 18,3% delle imprese con bilancio depositato, generando un giro d'affari superiore ai 900 miliardi di euro. Il loro contributo al PIL nazionale si attesta sui 210 miliardi di euro e l'esposizione verso gli istituti di credito supera i 200 miliardi di euro. Inoltre, nel 2023 le imprese contavano 4,7 milioni di addetti¹⁵. Tali dati evidenziano il contributo determinante delle PMI allo sviluppo economico del Paese e la loro rilevanza in termini di occupazione e stabilità sociale.

Oltre al loro contributo economico diretto, le PMI italiane contribuiscono ad incrementare la competitività e l'innovazione all'interno del sistema produttivo, ricoprendo un ruolo strategico che si manifesta in diversi ambiti, quali:

¹⁵ Cerved Group. (2023). *Rapporto Cerved PMI 2023*, p. 4.

1. Flessibilità organizzativa

Diversamente delle grandi imprese, le PMI sono caratterizzate da una struttura organizzativa più snella e da una minore incidenza della burocrazia, elementi che favoriscono un'accelerazione dei processi decisionali. Grazie alla loro flessibilità, le PMI possono adattarsi alle variazioni del mercato ed implementare strategie innovative con maggiore rapidità, acquisendo così un vantaggio competitivo sostenibile nel lungo periodo. Inoltre, un'impresa di piccole dimensioni è in grado di rafforzare la fidelizzazione della propria clientela, personalizzando l'offerta di prodotti e servizi in relazione alle esigenze dei consumatori e differenziandosi dai *competitors*.

Pertanto, l'agilità organizzativa, la rapidità di risposta e la stretta connessione con il consumatore, permette alle PMI, non solo di migliorare la loro *performance*, ma anche di posizionarsi come attori fondamentali nei settori chiave, grazie al loro contributo alla crescita e all'innovazione del sistema produttivo¹⁶.

2. Export e internazionalizzazione

Un elemento di grande rilevanza strategica è rappresentato dall'*export* e dall'internazionalizzazione delle PMI, che sempre più hanno aumentato la loro presenza all'interno dei mercati internazionali. Secondo l'analisi condotta da SACE in collaborazione con The European House – Ambrosetti (TEHA), nel 2021 le PMI italiane hanno esportato 219 miliardi di euro, importo pari al 46% dell'*export* complessivo. Inoltre, secondo le stime riportate, per il 2023 si prevedeva una crescita delle esportazioni delle PMI italiane del 6,2%, seguito da un aumento del 4% nel 2024 e una crescita media del 3,2% nel biennio 2025-2026¹⁷. Tali valori sono maggiormente attribuibili alle imprese di media dimensione, in quanto le piccole imprese si trovano ad affrontare maggiori ostacoli nell'accesso ai mercati esteri, nonostante il loro elevato potenziale.

I principali settori in cui si rileva la maggiore presenza dell'*export* da parte delle PMI italiane sono il settore manifatturiero, agroalimentare e della moda. A conferma di ciò, il report di SACE evidenzia che quasi 7 PMI esportatrici su 10 operano nell'industria manifatturiera e che l'80% del valore esportato deriva dalle PMI che operano in tale settore. La capacità di immettere sul mercato prodotti di alta qualità, caratterizzati da una forte tradizione artigianale e da un'identità ben definita, consente alle PMI italiane di ottenere un vantaggio competitivo e strategico, favorendone l'apprezzamento ed il riconoscimento a livello globale.

¹⁶ Cedec Group. (2019). *I vantaggi competitivi delle imprese medie e piccole*. <https://cedec-group.com/it/esperienza/vantaggi-competitivi-delle-imprese>

¹⁷ Sace Group. (2023). *Piccole, medie e più competitive: le PMI italiane alla prova dell'export tra transizione sostenibile e digitale*, p. 2.

Infine, nel 2023, il principale mercato di riferimento per le PMI esportatrici è stato l’Oriente, quindi Medio Oriente, Asia orientale e centrale, sono le aree dove sono stati previsti i maggiori ritorni economici; mentre, nel 2024, l’orientamento si è spostato su Africa Subsahariana, America centro-meridionale e America settentrionale¹⁸.

3. Digitalizzazione

La transizione digitale rappresenta una sfida e, al tempo stesso, un’opportunità per le PMI italiane, le quali, grazie alla loro rapidità di adattamento e alla capacità di innovazione, ricoprono un importante ruolo strategico per la competitività economica del Paese.

Secondo il *Digital Decade Country Report 2024*, l’Italia ha raggiunto un DESI 2024¹⁹ pari al 60,7% relativamente alle PMI con intensità digitale di base, valore superiore di 3 punti percentuali rispetto al DESI 2024 dell’Unione Europea pari al 57,7%²⁰. Uno dei target prefissati nel *Digital Decade 2030* è il raggiungimento di una percentuale di PMI, sia in Italia sia in Europa, con intensità digitale di base pari al 90%; valore che risulta complesso da raggiungere soprattutto per l’Italia, considerando l’esiguo incremento del DESI, pari allo 0,3%, registratosi rispetto al 2023²¹.

L’adozione di tecnologie digitali avanzate, come l’*Artificial Intelligence* (AI), la *Blockchain* e l’*Internet of Things* (IoT), consente alle imprese di ottimizzare i processi operativi, migliorare la gestione e ridurre i costi connessi, incrementando così la loro competitività sul mercato.

Per supportare il processo di digitalizzazione, sono state introdotte iniziative governative, quali il *Piano di Transizione 4.0* ed il *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza* (PNRR), finalizzate ad incentivare l’adozione di strumenti digitali nelle PMI.

Il tema della trasformazione digitale verrà approfondito nel paragrafo successivo.

4. Sostenibilità e transizione ecologica

Le PMI assumono un ruolo strategico rilevante nello sviluppo sostenibile dell’economia e nella transizione ecologica. Da qualche anno si cerca di costruire business sempre più sostenibili, i quali,

¹⁸ *Ibidem*, p. 3.

¹⁹ Il *Digital Economy and Society Index* (DESI) è uno strumento di monitoraggio, che tiene sotto controllo 36 indicatori volti a fornire informazioni relativamente ai progressi compiuti dai Paesi europei. A partire dal 2023, il monitoraggio è finalizzato al raggiungimento di obiettivi e traguardi prefissati nel *Digital Decade 2030*. Gli indicatori sono raggruppati in 4 dimensioni: competenze digitali, infrastrutture digitali, trasformazione digitale delle imprese e digitalizzazione dei servizi pubblici. <https://www.assolombarda.it/centro-studi/indice-di-digitalizzazione-delleconomia-e-della-societa-desi-2024>

²⁰ Il DESI 2024 analizza i dati relativi all’anno precedente, dunque al 2023. https://blog.osservatori.net/it_it/desi-indice-digitalizzazione-italia

²¹ European Commission. (2024). *Italy Digital Decade Country Report 2024*, p. 4.

oltre ad essere più resilienti, hanno l’obiettivo di generare valore, non solo finanziario ma soprattutto sociale ed ambientale.

Le politiche europee, quali *Green Deal* e *Net Zero Industry Act*, supportano le imprese verso lo sviluppo di un’economia circolare ed il potenziamento di tecnologie eco-compatibili. L’obiettivo del *Net Zero Industry Act* è il raggiungimento della decarbonizzazione energetica, funzionale al contenimento e alla riduzione delle emissioni dei gas serra²², mentre il *Green Deal* si pone l’obiettivo di ridurre a zero l’impatto climatico nei paesi dell’Unione Europea entro il 2050²³.

Le PMI stanno aderendo all’adozione di pratiche sostenibili, non solo per adeguarsi alle normative vigenti ma anche per la volontà di rafforzare il loro vantaggio competitivo e per esigenze legate al management. Tali imprese hanno, altresì, l’opportunità di rafforzare il loro posizionamento strategico nei mercati internazionali, soddisfando la crescente domanda di prodotti e servizi strategici attraverso la valorizzazione del *Made in Italy* come sinonimo di qualità e attenzione al rispetto ambientale.

1.2 La trasformazione digitale per le PMI

*“La transizione digitale rappresenta un’occasione unica di rilancio della produttività e quindi della crescita e della competitività del sistema Paese”*²⁴.

Il Parlamento europeo ha definito la **trasformazione digitale** come “*l’integrazione delle tecnologie digitali nelle operazioni delle aziende e dei servizi pubblici, nonché l’impatto delle tecnologie sulla società*”. Tali tecnologie digitali contribuiscono ad ottimizzare i processi produttivi, aumentare la competitività dell’azienda, immettere sul mercato nuovi prodotti e servizi, che soddisfino le domande dei consumatori, e, infine, incidono positivamente sulla riduzione delle emissioni e la gestione dei rifiuti²⁵.

Nonostante la trasformazione digitale rappresenti un fattore determinante per il miglioramento della produttività delle Piccole e Medie Imprese (PMI) italiane, il percorso verso la digitalizzazione, seppur offrendo numerose opportunità di crescita ed innovazione, impone, al contempo, il

²² Commissione Europea. *Net Zero Industry Act*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/net-zero-industry-act_en

²³ Consiglio dell’Unione Europea. *Green Deal europeo: obiettivi e misure*. <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/european-green-deal/#goals>

²⁴ The European House – Ambrosetti. (2024). *Osservatorio sulla trasformazione digitale dell’Italia*, p. 4.

²⁵ Parlamento Europeo. (2021, 14 aprile). *Plasmare la trasformazione digitale: spiegazione della strategia dell’UE*. <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20210414STO02010/plasmare-la-trasformazione-digitale-spiegazione-della-strategia-dell-ue>

superamento di numerosi ostacoli, tra cui la difficoltà di accesso ai finanziamenti, la carenza delle competenze digitali ed il confronto con una burocrazia complessa.

1.2.1 Ruolo della digitalizzazione nelle PMI italiane

La digitalizzazione nelle Piccole e Medie Imprese (PMI) consiste nell'adozione di strumenti e tecnologie digitali che consentano di migliorare la gestione dei processi aziendali, ottimizzare la struttura dei costi e migliorare la capacità di adattamento ai cambiamenti del mercato.

Il report *Imprese e ICT (2024)*, redatto dall'Istat, evidenzia le significative differenze che emergono tra PMI e grandi imprese in merito al livello di digitalizzazione. Secondo i dati riportati, nel 2024 il 70,2% delle PMI italiane possiede un livello base di digitalizzazione, mentre il 26,2%, circa 1 PMI su 4, ha raggiunto un livello elevato; al contrario, per quanto riguarda le imprese con oltre 250 addetti, il 97,8% di queste possiede un livello base, mentre l'83,1% delle stesse ha raggiunto un alto livello di adozione di tecnologie digitali²⁶.

L'*Osservatorio Innovazione Digitale nelle PMI* del Politecnico di Milano ha riportato che, il 65% delle PMI italiane ha dichiarato di investire nel digitale; contrariamente, il restante 35% di queste ha adottato un approccio diverso, ritenendo tale investimento marginale per il proprio settore, non comprendendo i benefici derivanti della digitalizzazione o ritenendo troppo elevati i costi richiesti²⁷. Negli ultimi anni si è osservato un aumento, rispetto al 2022, degli investimenti in tecnologie digitali (tra cui dispositivi e sistemi, *software* e soluzioni ICT e servizi ICT...), indice di una crescente propensione delle imprese alla digitalizzazione. In particolare, il 33% delle PMI italiane ha aumentato gli investimenti nel digitale, contro il 26% registrato nel 2022, mentre, è scesa al 4% la quota di imprese che ha dismesso tali investimenti, rispetto all'8% registrato nel 2022²⁸.

Essendo ormai chiara l'importanza della digitalizzazione per la competitività e la produttività aziendale, per il 2025 è previsto un incremento del +1,5% dei budget delle imprese per gli investimenti destinati al digitale. L'*Osservatorio Innovazione Digitale nelle PMI* ha analizzato un

²⁶ ISTAT. (2025, 17 gennaio). *Imprese e ICT | Anno 2024*, p. 2.

²⁷ Politecnico di Milano – Osservatorio Innovazione Digitale nelle PMI. (2024). *Digital e Green: le PMI e il Paese verso la Twin Transition*, p. 7.

²⁸ *Ibidem*, p. 8.

campione di 568 PMI italiane per analizzare in quali tecnologie digitali si investirà maggiormente; di seguito le percentuali:

- ***Cybersecurity***: 31%;
- ***Migrazione e gestione Cloud***: 25%;
- ***Applicazione e tecnologie dell'Industria 4.0***: 24%;
- ***Software Collaboration***: 20%;
- ***Enterprise Resource Planning (ERP)***: 20%;
- ***Connettività e 5G***: 18%²⁹.

Come si può osservare, le percentuali più elevate degli investimenti delle imprese riguardano la *Cybersecurity*, data la crescente necessità di proteggere i sistemi informativi e i dati aziendali dai numerosi attacchi *cyber*, e il *Cloud Computing*, strumento indispensabile per tutte le categorie di impresa e per la Pubblica Amministrazione (PA), in quanto garantisce di rimanere interconnessi in qualunque circostanza³⁰.

1.2.2 Opportunità della trasformazione digitale per le PMI

La digitalizzazione rappresenta un fattore chiave per il rafforzamento della competitività delle Piccole e Medie Imprese (PMI) italiane, operanti all'interno di un mercato caratterizzato da continui mutamenti. Tale processo non si limita alla semplice adozione di tecnologie digitali, ma richiede una riorganizzazione dei processi operativi aziendali e un'evoluzione nelle modalità di interazione con clienti e *stakeholder*. L'integrazione di tali strumenti digitali permette alle PMI di beneficiare di numerose opportunità strategiche, tra cui:

1. **Aumento della produttività**: l'adozione di strumenti digitali come i sistemi ERP³¹ (*Enterprise Resource Planning*) permette alle organizzazioni di automatizzare i principali processi di business, attraverso una considerazione unitaria delle attività e delle informazioni aziendali. Grazie all'utilizzo di queste soluzioni digitali, le PMI possono ottimizzare i processi operativi e le risorse aziendali disponibili, minimizzando il margine di errore ed incrementando la qualità dei prodotti e servizi offerti.

²⁹ Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. *Innovazione digitale: crescita degli investimenti e impatto del digital*. Osservatori.net. <https://www.osservatori.net/comunicato/startup-thinking/innovazione-digitale-crescita-investimenti/>

³⁰ Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. *Cos'è la Digital Transformation? Guida ai trend per il 2024*. Osservatori.net. https://blog.osservatori.net/it_it/digital-transformation-guida

³¹ Di seguito viene fornita la descrizione dettagliata dello strumento. <https://www.sap.com/italy/products/erp/what-is-erp.html>

2. **Espansione del mercato:** la digitalizzazione consente alle PMI italiane di accedere ai mercati internazionali grazie alla presenza *online* su piattaforme *e-commerce* e social media. Tali strumenti digitali consentono alle imprese di raggiungere una clientela molto più ampia di quella che si sarebbe potuta raggiungere tramite i canali tradizionali, affermando la propria competitività su scala globale.
3. **Miglioramento della customer experience:** l'introduzione di sistemi *software* come il CRM³² (*Customer Relationship Management*) permette alle PMI di migliorare le relazioni con i clienti, attraverso la personalizzazione dell'offerta di prodotti e servizi. Tale strumento non solo aumenta la soddisfazione e la fidelizzazione della clientela, ma consente anche all'impresa di aumentare la redditività aziendale.
4. **Innovazione del prodotto o servizio:** l'utilizzo di tecnologie come l'IoT³³ (*Internet of Things*) consente alle PMI di sviluppare di nuovi prodotti o servizi e di trasformare, grazie alle sue tecnologie avanzate, prodotti tradizionali già esistenti in oggetti intelligenti (*smart objects*). Basandosi su un'analisi dei dati raccolti, questi dispositivi riescono a soddisfare, in modo più efficace, le nuove esigenze dei consumatori, personalizzando l'offerta in base ai loro *needs*.
5. **Maggiore agilità e reattività:** le tecnologie digitali favoriscono l'adozione di modelli organizzativi più flessibili e decentralizzati, in modo da permettere alle PMI di reagire più rapidamente alle evoluzioni del mercato e alle esigenze dei consumatori. La flessibilità dei processi operativi consente di potenziare la capacità di risposta delle imprese e di rafforzarne la resilienza in contesti economici complessi.

1.2.3 Ostacoli alla digitalizzazione delle PMI

Oltre alle numerose opportunità illustrate in precedenza, il percorso verso la digitalizzazione delle Piccole e Medie Imprese (PMI) italiane è ostacolato da una serie di fattori organizzativi e strutturali, che rallentano l'implementazione degli strumenti tecnologici all'interno delle imprese.

Tra le principali sfide vi sono la carenza di competenze digitali, la complessità burocratica e la difficoltà di accesso ai finanziamenti.

³² Di seguito viene fornita la descrizione dettagliata dello strumento. <https://www.salesforce.com/it/learning-centre/crm/what-is-crm/>

³³ Di seguito viene fornita la descrizione dettagliata dello strumento. <https://www.sap.com/italy/products/artificial-intelligence/what-is-iot.html>

Tali criticità, se lasciate irrisolte, potrebbero portare ad una diminuzione della competitività delle PMI, compromettendone il loro ruolo strategico all'interno di un mercato sempre più propenso alla digitalizzazione. Tra i principali ostacoli alla digitalizzazione troviamo:

- 1. Carenza di competenze digitali:** circa il 34% delle PMI italiane ha riscontrato una carenza di figure professionali dotate di competenze digitali adeguate. Nonostante il crescente miglioramento della preparazione digitale degli addetti, garantito da percorsi formativi continui promossi dalle imprese, il livello di specializzazione del personale è ancora esiguo: solo il 10% dei lavoratori ha una laurea in discipline STEM oppure ha conseguito un dottorato di ricerca e un diploma di alta formazione³⁴.
La carenza di personale specializzato rallenta l'implementazione da parte delle PMI di tecnologie più evolute, quali *big data*, *blockchain*, *artificial intelligence* oppure *extended reality*. In merito a quest'ultima, dalle ricerche condotte dall'*Osservatorio Innovazione Digitale PMI* emerge che, solamente il 3% delle PMI italiane ha già introdotto strumenti di realtà virtuale, aumentata o mista nei propri progetti, mentre, solo l'8% di queste ha intenzione di farlo nel breve termine³⁵.
- 2. Eccesso della burocrazia e poca chiarezza dei programmi di supporto:** secondo il 28% delle PMI italiane, l'adozione di tecnologie avanzate è ulteriormente rallentata dall'eccessiva burocrazia e dalla scarsa trasparenza dei programmi a supporto della digitalizzazione, fattori che rendono difficoltoso l'accesso da parte di tali imprese agli incentivi pubblici. Nonostante la presenza di numerose iniziative, sia a livello nazionale che europeo, finalizzate a supportare le imprese durante la digitalizzazione, la complessità delle procedure amministrative e la mancata chiarezza delle procedure di accesso ai fondi, dissuadono le imprese dall'intraprendere tali investimenti. Inoltre, sebbene l'accesso al sistema dei centri di innovazione territoriale, come *Digital Innovation Hub* (DIH), *Competence Center* e Punti Impresa Digitale, sia ritenuto privo di complessità, attualmente, solamente l'8% delle PMI italiane si serve di questi enti per sviluppare progetti legati alla digitalizzazione, percentuale che evidenzia un'insufficiente valorizzazione delle opportunità disponibili³⁶.
- 3. Difficoltà di accesso ai finanziamenti:** nonostante l'aumento del numero di PMI italiane che hanno investito in tecnologie digitali, è interessante notare come la quasi totalità di esse, circa

³⁴ Politecnico di Milano – Osservatorio Innovazione Digitale nelle PMI. (2024). *Digital e Green: le PMI e il Paese verso la Twin Transition*, p. 7.

³⁵ Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. Innovazione nelle PMI: il ruolo delle tecnologie di Extended Reality. Osservatori.net. https://blog.osservatori.net/it_it/innovazione-pmi-tecnologie-extended-reality

³⁶ Politecnico di Milano – Osservatorio Innovazione Digitale nelle PMI. (2024). *Digital e Green: le PMI e il Paese verso la Twin Transition*, p. 7.

l'82%, finanzia la propria digitalizzazione facendo ricorso alle risorse interne, quali la cassa e le disponibilità liquide dell'impresa. Questo fattore evidenzia un ulteriore ostacolo alla trasformazione digitale, rappresentato dalla difficoltà che le PMI italiane hanno per l'accesso ai finanziamenti esterni. Tuttavia, a finanziarsi tramite risorse interne sono specialmente le medie imprese; il 33% delle piccole imprese invece ricorre a finanziamenti tramite linee di debito bancario, mentre il 20% delle stesse si serve di prestiti garantiti e/o intermediati da enti pubblici, come le risorse economiche messe a disposizione dal Fondo di Garanzia PMI. Infine, ancor meno diffuso è il ricorso a strumenti di finanziamento *in equity* o a strumenti innovativi, quali *venture capital* e *minibond*³⁷.

Questi dati evidenziano la reticenza delle PMI italiane nell'intraprendere cospicui investimenti in strumenti digitali, aspetto che contribuisce a limitare la crescita della loro competitività in un mercato sempre più orientato alla digitalizzazione.

Il superamento di tali ostacoli richiede un impegno attivo non solo da parte delle imprese, ma anche degli istituti finanziari e del settore pubblico. Alla luce di ciò, la semplificazione dell'apparato burocratico, il potenziamento degli investimenti nel digitale e l'aumento di figure professionali specializzate, porterebbero ad un'accelerazione della trasformazione digitale delle PMI, contribuendo a ridurre il divario competitivo rispetto al resto del mercato.

1.2.4 Confronto tra il livello di digitalizzazione in Italia e in Europa: stato attuale e prospettive future

Le Piccole e Medie Imprese (PMI) rappresentano il fondamento del tessuto imprenditoriale europeo, costituendo circa il 99% del totale delle imprese attive e ricoprendo un ruolo determinante nella crescita economica e occupazionale all'interno dell'Unione Europea³⁸.

L'importante ruolo assunto dalla trasformazione digitale ha favorito il confronto tra i vari livelli di digitalizzazione nei diversi Paesi membri, da cui si può evincere la posizione di significativo

³⁷ *Ibidem*, p. 8

³⁸ Consiglio dell'Unione Europea. *PMI in Europa: sostegno alle piccole e medie imprese*. Consilium.europa.eu. <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/support-to-small-and-medium-sized-enterprises/#:~:text=a%20personale%20qualificato~,PMI%20in%20Europa,la%20prosperit%C3%A0%20a%20lungo%20termine>

ritardo dell'Italia rispetto alla media europea. Tale fattore evidenzia la necessità di adottare strategie mirate e di potenziare gli investimenti nel digitale, al fine di rafforzare la posizione competitiva del Paese all'interno del panorama europeo.

A conferma del ritardo nell'adozione degli strumenti digitali, i dati riportati nell'*Osservatorio sulla Trasformazione Digitale*, redatto da The European House – Ambrosetti (TEHA), evidenziano che nel 2022 il valore percentuale di PMI italiane con un livello elevato di *Digital Intensity* era pari al 28%, valore inferiore di 4 punti percentuali rispetto alla media UE.

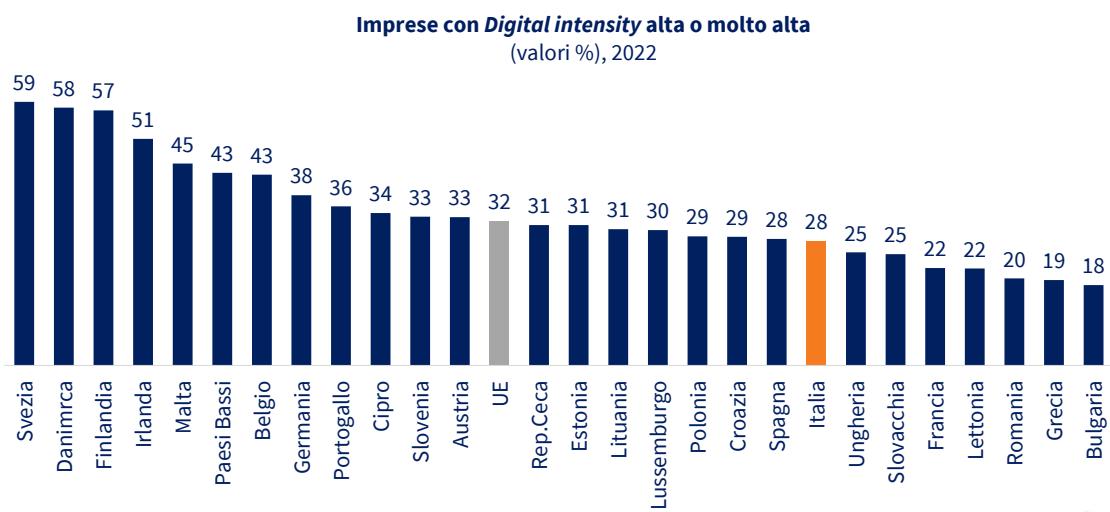


FIGURA 7: Imprese con *Digital Intensity* alta o molto alta (valori%), 2022.

Fonte: Osservatorio sulla Trasformazione Digitale, p. 50. (2024).

Malgrado l'iniziale rallentamento, il triennio 2022-2024 ha registrato un progressivo miglioramento nella digitalizzazione delle imprese, il quale ha contribuito alla riduzione del *gap* tra l'Italia e la media UE. Secondo quanto evidenziato nel report redatto da TEHA, sulla base di un indice composito su scala da 0 ad 1, nel 2024 il livello di digitalizzazione delle imprese ha raggiunto un valore pari a 0,30, superiore rispetto allo 0,22 del 2022, differentemente dalla media UE che riporta un indice pari a 0,40, anch'esso superiore rispetto allo 0,36 registrato due anni prima³⁹.

Tuttavia, la situazione non appare la stessa per quanto concerne la digitalizzazione della Pubblica Amministrazione (PA) italiana, che risulta essere sempre più distante dalla media europea. Nel 2024, infatti, il livello di digitalizzazione della PA in Italia è sceso a 0,38, valore decisivamente inferiore rispetto allo 0,53 corrispondente al 2022, contrariamente all'Unione Europea che rileva un valore pari a 0,62, rispetto allo 0,64 registrato precedentemente⁴⁰.

³⁹ The European House – Ambrosetti. (2024). *Osservatorio sulla trasformazione digitale dell'Italia*, p. 20.

⁴⁰ *Ibidem*.

Il divario tecnologico tra l’Italia ed il resto dell’Unione Europea può essere ridotto tramite l’implementazione di strategie mirate, come, ad esempio, attraverso il potenziamento degli investimenti nelle competenze digitali.

“Le competenze rappresentano una leva strategica per abilitare la trasformazione digitale dell’Italia”⁴¹.

Secondo quanto riportato da The European House – Ambrosetti (TEHA), nel 2022 la percentuale dei laureati in discipline ICT in Italia era pari all’1,5% rispetto al totale della popolazione, valore ancora molto lontano dalla media EU pari al 4,5% e che collocò l’Italia all’ultimo posto tra i Paesi membri.

Inoltre, nel 2023, si è rilevato che solo il 46% della popolazione adulta italiana possiede competenze informatiche di base, livello inferiore rispetto alla media europea che si aggira intorno al 54%. Ad oggi, l’utilizzo di strumenti digitali non si limita al settore IT; tali tecnologie, infatti, permettono di ottimizzare la comunicazione e la gestione dei processi aziendali in diversi ambiti.

Il potenziamento delle competenze digitali è raggiungibile attraverso diverse strategie, tra cui:

- **Investimenti nella formazione continua**, essenziali per stare al passo con la rapidità dell’evoluzione tecnologica e garantire l’aggiornamento delle competenze digitali;
- **Sperimentazione di nuovi strumenti digitali**, che consentono alle imprese di migliorare la loro efficienza operativa attraverso l’integrazione di specifici *software*;
- **Creazione di una cultura aziendale orientata al digitale**, attraverso la creazione di un ambiente lavorativo che incoraggi la digitalizzazione e comprenda i benefici derivanti da essa;
- **Sfruttamento dei piani di finanziamento**, come ad esempio il *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza* (PNRR), che ha stanziato fondi destinati a supportare le PMI nel processo di digitalizzazione⁴².

⁴¹ The European House – Ambrosetti. (2024). *Osservatorio sulla trasformazione digitale dell’Italia*, p.73.

⁴² Vignali, D. (2024, 11 settembre). *L’Italia e l’ampio fossato delle competenze digitali. Che fare?* Econopoly, Il Sole 24 Ore. <https://www.econopoly.ilsole24ore.com/2024/09/11/competenze-digitali-italia/>

SECONDO CAPITOLO:

La Generative AI nelle PMI Italiane: Opportunità, Sfide e Strategie di Implementazione

2.1 Dall’Intelligenza Artificiale alla *Generative AI*

L’Intelligenza Artificiale (IA) ha profondamente rivoluzionato il nostro modo di operare, pensare ed interagire, influenzando molteplici aspetti della vita quotidiana e, ancor di più, del mondo lavorativo. Tale tecnologia ha introdotto la possibilità di automatizzare attività complesse e ripetitive, grazie alla quale si ottiene una significativa riduzione dei tempi di esecuzione e dei margini di errore ed un generale incremento dell’efficienza operativa. Inoltre, l’adozione dell’IA implica una ridefinizione dei processi aziendali, favorendo l’introduzione di modelli organizzativi più flessibili e innovativi all’interno delle organizzazioni.

L’Intelligenza Artificiale (IA) trova maggiore applicazione in settori quali l’industria manifatturiera, la sicurezza, l’istruzione, l’assistenza sanitaria, l’energia ed i trasporti. La sua applicazione in tali ambiti ha contribuito all’accelerazione dei processi esecutivi, all’ottimizzazione delle risorse aziendali ed al miglioramento della qualità dei prodotti e dei servizi offerti, fattori che favoriscono la crescita e rafforzano la competitività delle imprese all’interno del mercato globale.

Il presente capitolo si pone l’obiettivo di analizzare, nel dettaglio, il funzionamento e le principali applicazioni di una specifica tipologia di Intelligenza Artificiale, la *Generative AI*. In particolare, verranno illustrati gli effetti derivanti dall’adozione di tale tecnologia sulle Piccole e Media Imprese (PMI), evidenziandone sia le opportunità che le criticità, nonché le strategie per un’efficace implementazione della stessa all’interno delle organizzazioni.

2.1.1 L’Intelligenza Artificiale: definizione ed evoluzione

Lo studioso Somalvico definì l’**Intelligenza Artificiale (IA)** come “*una disciplina appartenente all’informatica che studia i fondamenti teorici, le metodologie e le tecniche che consentono la progettazione di sistemi hardware e sistemi di programmi software capaci di fornire*

*all’elaboratore elettronico prestazioni che, a un osservatore comune, sembrerebbero essere di pertinenza esclusiva dell’intelligenza umana”*⁴³. Da tale definizione emerge che il fine ultimo dell’IA non consiste nel replicare l’intelligenza umana in senso stretto, bensì nell’emulare le capacità cognitive che caratterizzano la mente umana, in modo tale da apparire, all’esterno, indistinguibile dalla stessa.

Sullo stesso concetto si basa anche la definizione ufficiale di Intelligenza Artificiale formulata dal Parlamento Europeo, che la descrive come *“l’abilità di una macchina di mostrare capacità umane quali il ragionamento, l’apprendimento, la pianificazione e la creatività”*⁴⁴.

L’avvento dell’Intelligenza Artificiale ha generato un importante impatto sulla società e sull’economia odierna, il quale può esser paragonato, per portata e trasformazione, all’introduzione della meccanizzazione nelle industrie durante la Prima Rivoluzione Industriale. Ad oggi, come già avvenuto precedentemente, le macchine stanno sostituendo gran parte delle attività ripetitive e strutturate tradizionalmente affidate all’uomo. Tale riorganizzazione desta preoccupazioni riguardo la possibilità che le nuove tecnologie intelligenti possano eventualmente sostituire il lavoro umano, con il rischio di un conseguente impoverimento della popolazione. Tuttavia, più che una totale sostituzione della forza lavoro umana, si prevede un’evoluzione del rapporto tra uomo e macchina, che sarà sempre più orientato ad una collaborazione sinergica, grazie alla quale le rispettive capacità potranno fondersi dando vita a numerose opportunità⁴⁵.

Dopo aver chiarito e definito il concetto di Intelligenza Artificiale, è doveroso fare un approfondimento su quali siano le origini della stessa, al fine di comprenderne meglio l’evoluzione.

Si cominciò a parlare di Intelligenza Artificiale nei primi anni Cinquanta, periodo in cui Alan Turing pubblicò il celebre *“Test di Turing”*, dal quale emerse che, una macchina potesse essere considerata “intelligente” laddove il suo comportamento risultasse, dall’esterno, indistinguibile da quello di un essere umano. A partire da quel momento, l’attenzione attorno all’IA cominciò a crescere e si iniziò a pensare a quali potessero essere le sue possibili applicazioni. Tuttavia, a causa della scarsa capacità di calcolo dei macchinari dell’epoca, il concetto di Intelligenza Artificiale si divise in due diverse tipologie:

⁴³ Steering Committee Digitalizzazione PMI, Confindustria Digitale. *Intelligenza Artificiale per le PMI*, p. 3.

⁴⁴ Parlamento Europeo. (2020, 27 agosto). *Che cos’è l’intelligenza artificiale?*

<https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20200827STO85804/che-cos-e-l-intelligenza-artificiale-e-come-viene-usata>

⁴⁵ *Ibidem*, p. 4.

- **IA forte (o generale)**, basata sull'ipotesi che le macchine siano in grado di sviluppare una coscienza di sé e di disporre di un'intelligenza paragonabile a quella umana. Tuttavia, si tratta di un concetto ancora teorico: nonostante tali macchine dimostrino di svolgere compiti complessi in modo più efficiente rispetto agli esseri umani, non è ancora realizzabile una completa sostituzione delle capacità cognitive umane.
- **IA debole (o ristretta)**, finalizzata alla progettazione di sistemi che siano in grado di eseguire attività complesse tipiche dell'uomo, senza possedere una coscienza di sé né tantomeno comprendendo le operazioni svolte. Questa tipologia di IA trova applicazione nella maggior parte degli utilizzi quotidiani, sebbene il campo di azione sia ancora piuttosto limitato. Un esempio di IA ristretta è rappresentata dagli assistenti vocali come Siri.

Nel corso degli anni, sulla base del paradigma dell'IA debole, si sono sviluppate le prime applicazioni di Intelligenza Artificiale, grazie all'ausilio di due tecnologie fondamentali: il *Machine Learning* ed il *Deep Learning*.

Il *Machine Learning* (ML), o apprendimento automatico, è un “*ramo dell'intelligenza artificiale e dell'informatica che si concentra sull'uso di dati e algoritmi per imitare il modo in cui gli esseri umani apprendono, migliorandone gradualmente l'adeguatezza*”⁴⁶. Tale modalità di apprendimento implica l'educazione, o meglio l'addestramento, di algoritmi che, grazie all'elaborazione di ingenti quantità di dati, riescono a migliorare le loro capacità decisionali e predittive. Il principio cardine del ML si fonda sulla capacità delle macchine di apprendere in modo autonomo, senza che sia necessaria la programmazione esplicita di ogni singolo compito.

Un'evoluzione del *Machine Learning* è rappresentata dal *Deep Learning*, o apprendimento approfondito. Quest'ultimo è un “*tipo di apprendimento automatico (Machine Learning) che utilizza reti neurali artificiali per svolgere attività come classificazione, regressione e apprendimento della rappresentazione*”⁴⁷. Tali reti neurali profonde sono algoritmi modellati, in modo approssimativo, sul funzionamento del cervello umano e sono costituite da nodi interconnessi, chiamati neuroni artificiali, i quali si servono del livello precedente per riconoscere e classificare gli oggetti all'interno dei dati.

⁴⁶ Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. (2025, febbraio). *Artificial Intelligence, e questo è solo l'inizio*, p. 11.

⁴⁷ *Ibidem*.

La differenza tra i due modelli di approfondimento, dunque, riguarda il fatto che, mentre il *Machine Learning* si avvale di reti neurali composte da uno o due livelli computazionali, il *Deep Learning*, per addestrare gli algoritmi, utilizza reti più complesse, composte da centinaia o migliaia di livelli, capaci di apprendere in maniera più accurata.

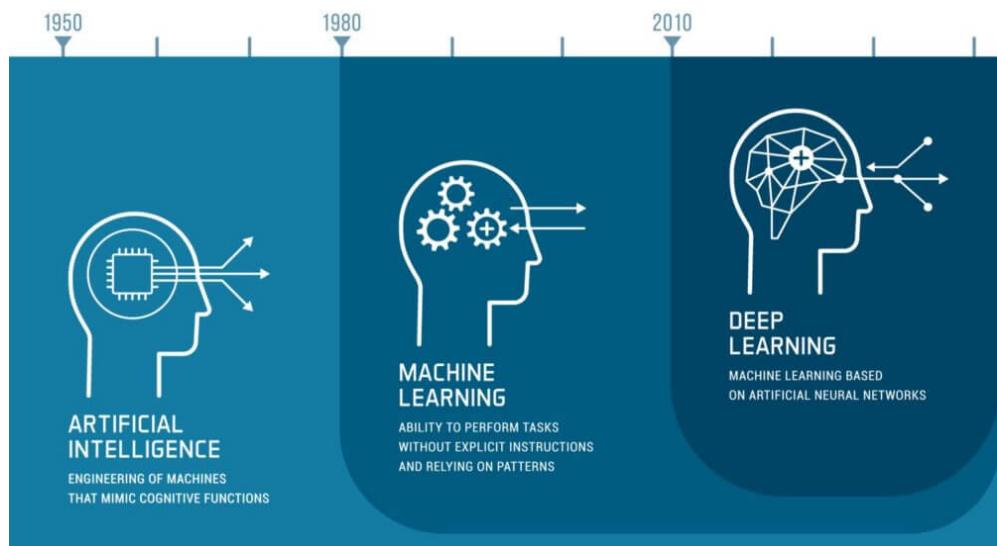


FIGURA 8: Machine Learning e Deep Learning, quali differenze.

Fonte: Network Digital 360, AI4Business. (2021).

L'approfondimento della struttura e della composizione di tali tecnologie intende offrire una panoramica sul concetto di Intelligenza Artificiale, non più considerata come un'idea astratta, bensì come una disciplina teorica e pratica che, grazie allo sviluppo di algoritmi avanzati, permette alle macchine di svolgere “*attività intelligenti*”, applicabili in molteplici ambiti della vita quotidiana⁴⁸.

2.1.2 La Generative AI: modelli, caratteristiche e ambiti di applicazione

La *Generative AI*, o Intelligenza Artificiale Generativa, è definibile come “*un tipo di Intelligenza Artificiale che utilizza algoritmi di Machine Learning (ossia apprendimento automatico) per generare nuovi contenuti che in precedenza si basavano sulla creatività dell'uomo. Questi contenuti possono essere ad esempio, testo, audio, immagini, video e codice informatico*”⁴⁹.

⁴⁸ Steering Committee Digitalizzazione PMI, Confindustria Digitale. *Intelligenza Artificiale per le PMI*, p. 5.

⁴⁹ Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. Intelligenza Artificiale: significato, storia ed evoluzione dell’AI. https://blog.osservatori.net/it_it/intelligenza-artificiale-funzionamento-applicazioni

Alla base della *Generative AI* vi sono i cosiddetti *Foundation Models*⁵⁰, ossia dei modelli di fondazione configurati su grandi quantità di dati che, attraverso l'apprendimento della distribuzione statistica degli stessi, sono in grado di studiarne la probabilità distributiva e, successivamente, di generare nuovi contenuti sulla base delle informazioni ricavate. Ad oggi, la maggior parte dei *Foundation Models* si sviluppano basandosi sulla struttura dei *Transformer*, i quali sono dotati di “*un’architettura di reti neurali basata su un meccanismo di attenzione, che si focalizza su particolari elementi di una sequenza di dati*”⁵¹. Così come la mente umana tende a focalizzarsi sugli elementi chiave di una frase, questi modelli sono in grado di captare le relazioni di dipendenza che vi sono tra le parole all’interno di una sequenza. Tale caratteristica li contraddistingue dalle Reti Neurali Ricorrenti (RNN), che, al contrario, processano le informazioni in modo sequenziale e hanno difficoltà a gestire le sequenze più estese, risultando meno flessibili dei modelli *Transformer*.

I *Foundation Models* si focalizzano principalmente sulla generazione di testo ed immagini, così come sulla conversazione in linguaggio naturale. Tra i principali esempi di modelli si annoverano **GPT-4** e **Dall-E 3**, entrambi realizzati dalla società statunitense *OpenAI*: il primo è la versione aggiornata (e *premium*) di *ChatGPT*, in quanto *multimodale*⁵² ed in grado di rispondere ad input visivi e testuali; il secondo, invece, è un generatore di immagini AI e produce contenuti visivi a partire da una descrizione testuale. Inoltre, GPT-4 rientra all’interno di una specifica categoria di *Foundation Model*, ossia dei *Large Language Models*⁵³ (LLMs), i quali, essendo addestrati su ingenti quantità di dati, sono in grado di comprendere e generare testi ed altre forme di contenuti, così come farebbe un essere umano.

⁵⁰ I *Foundation Models* sono dei “modelli di *machine learning* configurati su un ampio spettro di dati generalizzati e senza etichetta”. Tali modelli, partendo da un input, sono in grado di generare un output sotto forma di linguaggio umano. Tra le principali attività dei modelli rientrano l’elaborazione del linguaggio naturale, la generazione di contenuti visivi, la generazione di codice informatico e la capacità di supporto nel processo decisionale umano.

Amazon Web Services (AWS). *Cosa sono i Modelli di fondazione?* <https://aws.amazon.com/it/what-is/foundation-models/>

⁵¹ Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. (2024). *Come funziona l’AI Generativa: significato e applicazioni.* https://blog.osservatori.net/it_it/come-funziona-ai-generativa-significato-applicazioni

⁵² I modelli di AI *multimodale* sono sistemi di *machine learning* che elaborano ed integrano informazioni provenienti da differenti tipologie di dati, quali testi, immagini e audio. Al contrario, i modelli di AI tradizionale sono progetti per processare dati provenienti da un solo input. Dunque, i sistemi *multimodale* forniscono risposte più accurate rispetto ai modelli tradizionali, in quanto possono combinare e processare dati provenienti da diverse fonti.

IBM. *Che cos’è l’AI multimodale?* <https://www.ibm.com/it-it/think/topics/multimodal-ai>

⁵³ I *Large Language Models* (LLMs) sono una “tipologia dei modelli linguistici di grandi dimensioni progettati per processare il linguaggio naturale e generare output testuali, eseguire azioni e/o erogare servizi ad un interlocutore umano, basandosi su comandi e/o richieste ricevuti attraverso una interazione in linguaggio naturale (scritto o parlato)”.

Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. (2025, febbraio). *Artificial Intelligence, e questo è solo l’inizio*, p. 11.

L’Intelligenza Artificiale Generativa è frequentemente utilizzata all’interno delle imprese, in quanto si è dimostrata particolarmente efficace, non solo nell’ambito produttivo ma anche in quello organizzativo.

Nella programmazione, ad esempio, tale tecnologia è funzionale alla generazione automatica di codice, grazie alla quale si ottiene una semplificazione dei processi di sviluppo software ed un’accelerazione nella creazione di nuove applicazioni.

I sistemi di *customer service*, invece, si servono di *chatbot*⁵⁴ basati sulla *Generative AI*, i quali consentono di migliorare l’esperienza dell’utente, fornendo lui risposte intelligenti e attendibili con riferimento ai quesiti posti dallo stesso.

L’Intelligenza Artificiale Generativa può inoltre essere sfruttata, all’interno del contesto aziendale, come strumento di supporto nei processi innovativi e nella generazione di nuove idee. Tale tecnologia, infatti, contribuisce a stimolare la creatività organizzativa dell’azienda, dando il suo contributo nello sviluppo di nuovi prodotti, nell’ideazione di soluzioni innovative e nella pianificazione di nuove modalità di lavoro.

In merito alla gestione del *knowledge* aziendale, l’IA introduce la possibilità di automatizzare i processi di creazione, aggiornamento ed organizzazione dei contenuti informativi, migliorando l’accessibilità alle conoscenze interne e garantendo una comunicazione più efficiente all’interno della struttura organizzativa.

In conclusione, le molteplici applicazioni della *Generative AI* contribuiscono in maniera significativa all’ottimizzazione dei processi operativi, al miglioramento dell’esperienza del cliente, apportando soluzioni sempre più innovative all’interno del tessuto aziendale⁵⁵.

2.1.3 Il Mercato dell’Intelligenza Artificiale: focus sulla *Generative AI*

In un contesto in cui l’Intelligenza Artificiale ha assunto un ruolo sempre più importante all’interno della nostra società, è divenuta necessaria l’introduzione di una normativa europea che andasse ad affrontare i principali rischi ed a promuovere l’affidabilità dei sistemi di IA in Europa.

⁵⁴ Il *Chatbot* è un “*agente software in grado di eseguire azioni per un interlocutore umano*”, tra cui l’instaurazione di una conversazione con il cliente e la fornitura di risposte specifiche.

Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. *Cosa sono i Chatbot e come si utilizzano in azienda*.

https://blog.osservatori.net/it_it/chatbot-cosa-sono-come-utilizzarli

⁵⁵ Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. (2024). *Come funziona l’AI Generativa: significato e applicazioni*. https://blog.osservatori.net/it_it/come-funziona-ai-generativa-significato-applicazioni

La legge sull’Intelligenza Artificiale, corrispondente al Regolamento (UE) **2024/1689** che “*stabilisce norme armonizzate sull’intelligenza artificiale*”⁵⁶, è il primo quadro giuridico a livello globale che affronta tale tematica, con l’obiettivo di fornire, alla popolazione europea, una normativa in grado di promuovere la fiducia nell’utilizzo dei sistemi di IA e nelle opportunità che gli stessi possono offrire. Una delle maggiori criticità legate all’utilizzo di tali tecnologie riguarda la necessità di trasparenza sull’uso dell’IA: gli algoritmi di *Machine Learning* e *Deep Learning*, infatti, servendosi di una grande mole di dati e generando modelli assai complessi, spesso non risultano comprensibili nemmeno a chi li ha creati e non è possibile risalire con esattezza alla logica che li ha condotti a prendere una determinata decisione. Pertanto, quando si usufruisce di sistemi come i *chatbot*, è necessario che l’utente sia consapevole di star interagendo con una macchina, così da poter prendere delle decisioni più consapevoli ed informate.

Fatte salve queste considerazioni, per garantire un utilizzo sicuro ed affidabile dell’Intelligenza Artificiale, la nuova legge prevede l’introduzione di norme destinate ai fornitori di tali sistemi, i quali dovrebbero essere in grado di riconoscere, valutare e mitigare i rischi sistematici derivanti dai modelli.

La notevole importanza assunta dall’Intelligenza Artificiale non è testimoniata solamente dall’introduzione della prima normativa globale ad essa dedicata, ma anche dalla continua crescita che il suo mercato sta registrando. Secondo quanto riportato dall’*Osservatorio Artificial Intelligence* del Politecnico di Milano, lo scorso anno il mercato dell’Intelligenza Artificiale ha raggiunto un valore pari a 1,2 miliardi di euro, registrando un aumento del 58% rispetto all’anno precedente. È rilevante riportare ai fini della presente analisi che, il 43% del valore complessivo di mercato è attribuibile a sperimentazioni che si servono di *Generative AI*, mentre la restante quota parte, circa il 57%, riguarda soluzioni che utilizzano strumenti basati sull’Intelligenza Artificiale tradizionale⁵⁷.

Il livello di implementazione dell’Intelligenza Artificiale varia significativamente in base alle diverse tipologie di impresa: le grandi imprese dispongono di maggiori risorse economiche e di sistemi adeguati all’integrazione di soluzioni di IA; al contrario, le Piccole e Medie Imprese (PMI) si trovano ad affrontare numerose sfide, principalmente legate alla mancanza di infrastrutture idonee, di *know-how* e di personale che sia dotato di competenze specifiche.

⁵⁶ Commissione Europea. (s.d.). *Legge sull’IA*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/policies/regulatory-framework-ai>

⁵⁷ Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. (2025, febbraio). *Artificial Intelligence, e questo è solo l’inizio*, p. 7.

Per quanto concerne le grandi imprese italiane, il 53% delle stesse ha già provveduto ad introdurre ed acquistare strumenti di *Generative AI* – quali licenze di applicazioni come *ChatGPT* o *Microsoft Copilot* – rivendicando il primato del Paese in tale ambito, rispetto agli altri paesi dell’Unione Europea che ancora non ne sono dotati. Inoltre, il 39% delle imprese che utilizzano tali strumenti ha effettivamente riscontrato un impatto positivo, ad esempio, in termini di incremento della produttività⁵⁸.

Con riferimento alle PMI, una quota significativa – circa il 58% – ha manifestato l’intenzione di procedere verso l’implementazione di strumenti di IA; tuttavia, solamente una parte delle stesse, pari al 7% delle piccole imprese e al 15% di quelle di medie dimensioni, ha effettivamente avviato progetti, sia interni che esterni all’azienda. Le imprese che si servono di tali strumenti hanno l’obiettivo di migliorare l’efficienza operativa aziendale, con una particolare attenzione, da parte delle aziende creative di prodotti, all’ottimizzazione dei processi produttivi. Ciò nonostante, l’adozione dell’Intelligenza Artificiale continua ad essere ostacolata da numerose criticità, in particolar modo dall’immaturità nella gestione dei dati. Per quanto riguarda, invece, la *Generative AI*, viene riportato che, solamente l’8% delle PMI utilizza strumenti pronti all’uso tramite licenze⁵⁹.

2.2 Il ruolo della Generative AI nelle PMI: benefici ed opportunità

Negli ultimi anni, la *Generative AI*, o Intelligenza Artificiale Generativa, ha occupato un ruolo sempre più rilevante all’interno del dibattito sull’innovazione tecnologica, a tal punto da essere definita come “una delle tecnologie più trasformative per il sistema economico e produttivo italiano degli ultimi decenni”⁶⁰.

In particolar modo, tra i principali beneficiari di questa evoluzione vi sono le Piccole e Medie Imprese (PMI), le quali hanno già iniziato ad esplorare le potenzialità che contraddistinguono tali strumenti tecnologici – quali la generazione di testi, la creazione di immagini ed il supporto nelle attività legate al marketing – ed i benefici che ne derivano in termini di produttività, efficienza e creatività.

Il presente capitolo si pone l’obiettivo di analizzare ed illustrare i principali benefici e le opportunità derivanti dall’implementazione della *Generative AI* nelle PMI.

⁵⁸ Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. (2025, febbraio). *Artificial Intelligence, e questo è solo l’inizio*, p. 7.

⁵⁹ *Ibidem*, p. 9.

⁶⁰ TEHA Group & Microsoft Italia. (2024, settembre). *Ai 4 Italy: from theory to practice – Verso una politica industriale dell’IA Generativa per l’Italia*, p. 19.

Dal punto di vista macroeconomico, l’Intelligenza Artificiale Generativa avrà un impatto significativo, sia in termini di valore aggiunto sia in relazione all’*export* del Paese. Gli effetti positivi derivanti dall’implementazione di tale tecnologia sono già evidenti in termini di produttività: le imprese, infatti, registrano un aumento di produttività superiore al 5% nel 47% dei casi e superiore all’1% nel 74%⁶¹. Alla luce del fatto che questi valori evidenziano già l’importante contributo che la *Generative AI* ha nel rafforzamento della competitività aziendale, risulta di fondamentale importanza che, un numero sempre maggiore di PMI proceda con l’implementazione di questa promettente soluzione, al fine di poterne cogliere benefici ed opportunità.

Oltre ad analizzare l’impatto della *Generative AI* sull’economia italiana, le seguenti pagine illustreranno i principali vantaggi operativi derivanti dalla sua adozione, tra cui rientrano ottimizzazione dei processi aziendali, automazione delle azioni ripetitive, incremento della creatività e dell’innovazione, miglioramento della produttività dei dipendenti e della *customer experience*.

2.2.1 La *Generative AI* come leva strategica di crescita delle PMI

Il report “*AI 4 Italy: from theory to practice*” redatto da *TEHA Group & Microsoft Italia* ha l’obiettivo di illustrare quali saranno i principali effetti, legati all’implementazione della *Generative AI*, sull’economia italiana e, in particolare, sul mondo del lavoro, sulla produttività dei lavoratori e sullo sviluppo delle Piccole e Medie Imprese (PMI)⁶².

Lo studio è stato basato su un modello – sviluppato da *TEHA Group*⁶³ – ideato per stimare l’impatto che, l’adozione dell’Intelligenza Artificiale Generativa su larga scala potrebbe avere sulla produttività del Paese. L’*output* dello studio previsionale è rilasciato dal modello sotto forma di due specifici indicatori di produttività, tra loro speculari: minor numero di ore lavorate a parità di valore aggiunto, oppure, maggiore valore aggiunto realizzato a parità di ore lavorate. Nella realtà, l’impatto

⁶¹ *TEHA Group & Microsoft Italia*. (2024, settembre). *AI 4 Italy: from theory to practice - Verso una politica industriale dell’IA Generativa per l’Italia*, p. 19.

⁶² *Ibidem*, p. 45.

⁶³ Il modello ha analizzato 63.330 *task* diversi tra loro, calcolando per ciascuno di essi il potenziale impatto in termini di produttività. In particolare, tale modello si serve del “*Database of task indices for socio-economic research*” – elaborato dal *Joint Research Centre* della Commissione Europea – che tiene conto di 88 settori economici distinti, 40 professioni e 18 tipologie di *task*.

Ibidem, p. 46.

dell’Intelligenza Artificiale Generativa sarà il risultato di una combinazione dei due paramenti, la cui incidenza dipenderà dalle caratteristiche del settore preso in considerazione⁶⁴.

Come già espresso, la ricerca si propone dunque di evidenziare i risultati espressi in termini di valore aggiunto e ore lavorate, derivanti dall’implementazione su larga scala della *Generative AI*. Tale analisi porta alla formulazione di due scenari distinti:

1. **a parità di ore lavorate**, l’introduzione dell’IA Generativa potrà generare, nei prossimi 15 anni, un incremento del valore aggiunto annuo fino al raggiungimento del valore pari a 312 miliardi di euro, corrispondente ad una crescita del 18,2% del Prodotto Interno Lordo (PIL);
2. **a parità di valore aggiunto**, l’introduzione dell’IA Generativa permetterà di risparmiare complessivamente 5,7 miliardi di ore di lavoro annue⁶⁵.



FIGURA 9⁶⁶: Sintesi degli impatti dell’IA Generativa sulla produttività (valore aggiunto e ore di lavoro), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2024.

Contestualizzando l’analisi al tessuto imprenditoriale italiano, risulta utile, ai fini della stessa, riportare quale sia la distribuzione delle PMI rispetto alla totalità delle imprese, congiuntamente ai dati⁶⁷ che attestino la loro incidenza sul valore aggiunto e sul numero degli occupati del Paese. Come riportato nella **FIGURA 10**, le imprese di piccole dimensioni rappresentano l’87% del numero totale, mentre quelle di medie dimensione rappresentano l’11%. Inoltre, emerge che le circa 225.000 PMI

⁶⁴ TEHA Group & Microsoft Italia. (2024, settembre). *AI 4 Italy: from theory to practice - Verso una politica industriale dell’IA Generativa per l’Italia*, p. 45.

⁶⁵ *Ibidem*, p. 19.

⁶⁶ Dal numero totale delle imprese sono escluse le microimprese, cioè le imprese con meno di 10 addetti.

TEHA Group & Microsoft Italia. (2024, settembre). *AI 4 Italy: from theory to practice - Verso una politica industriale dell’IA Generativa per l’Italia*, p. 46.

⁶⁷ I dati riportati risalgono al 2022.

contribuiscono alla produzione di meno della metà del valore aggiunto totale e contano circa 6 milioni di occupati.

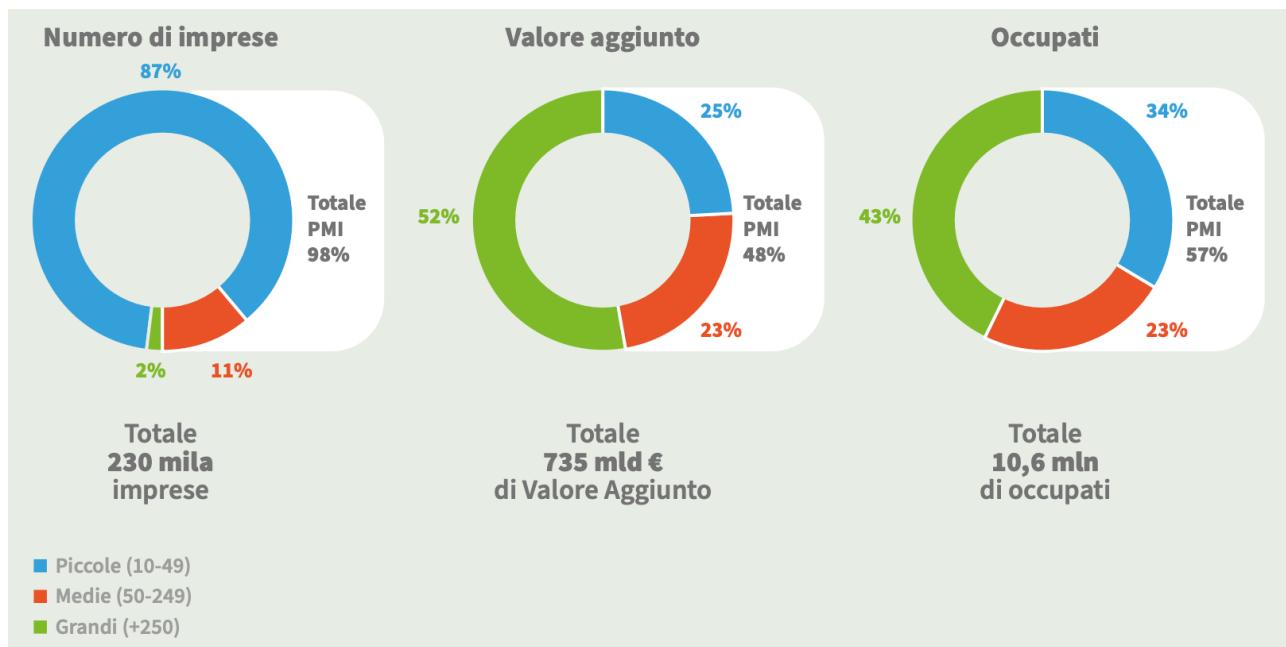


FIGURA 10⁶⁸: *Numero di imprese in Italia, valore aggiunto e occupati per classe dimensionale (valori percentuali), 2022.*

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2024.

Secondo le stime elaborate dal modello si evince che, l'implementazione della *Generative AI* risulta essere più vantaggiosa per le imprese di grandi dimensioni rispetto alle PMI, poiché le prime godono di maggiore disponibilità di risorse economiche, di personale competente, di grandi quantità di dati e di un management più aperto all'innovazione.

Ciò nonostante, a seguito dell'implementazione, anche le PMI potranno trarre significativi vantaggi: si stima infatti un possibile aumento del valore aggiunto fino a 122 miliardi di euro. Tale importo rappresenta circa il 40% dei potenziali benefici associati all'uso di questa tecnologia e a circa il 33% dell'attuale valore aggiunto generato dalle PMI italiane. Per quanto riguarda le imprese di grandi dimensioni, invece, il massimo teorico raggiungibile – come riportato in **FIGURA 11** – risulta essere pari a 190 miliardi di euro⁶⁹.

⁶⁸ Dal numero totale delle imprese sono escluse le microimprese, cioè le imprese con meno di 10 addetti.

TEHA Group & Microsoft Italia. (2024, settembre). *AI 4 Italy: from theory to practice - Verso una politica industriale dell'IA Generativa per l'Italia*, p. 47.

⁶⁹ *Ibidem*, p. 48.



FIGURA 11⁷⁰: *Valore aggiunto incrementale ottenibile dalle imprese italiane attraverso l'adozione dell'Intelligenza Artificiale Generativa (classe dimensionale delle imprese, miliardi di Euro a prezzi costanti), 2022.*

Fonte: elaborazione TEHA Group su modelli proprietari, 2024.

A livello percentuale, invece, a fronte di un incremento medio di valore aggiunto pari al 18,2%⁷¹ risulta che, a beneficiare maggiormente di questa tecnologia saranno le grandi imprese con un valore pari al +21,8%, le quali sperimenteranno una quasi totale adozione di strumenti di *Generative AI*. A seguire vi sono le imprese di medie dimensioni con un valore pari al +17,5% e quelle di piccole dimensioni con un valore pari al +16,5%⁷², dato che evidenzia una distanza pari al 5,5% dalla prima categoria di imprese.

⁷⁰ TEHA Group & Microsoft Italia. (2024, settembre). *AI 4 Italy: from theory to practice - Verso una politica industriale dell'IA Generativa per l'Italia*, p. 48.

⁷¹ Valore che si riferisce al totale delle imprese italiane.

⁷² Al fine del conseguimento della ricerca, si è ipotizzato che la *Generative AI* venga adottata dal 78% delle medie imprese e dal 50% delle piccole imprese.

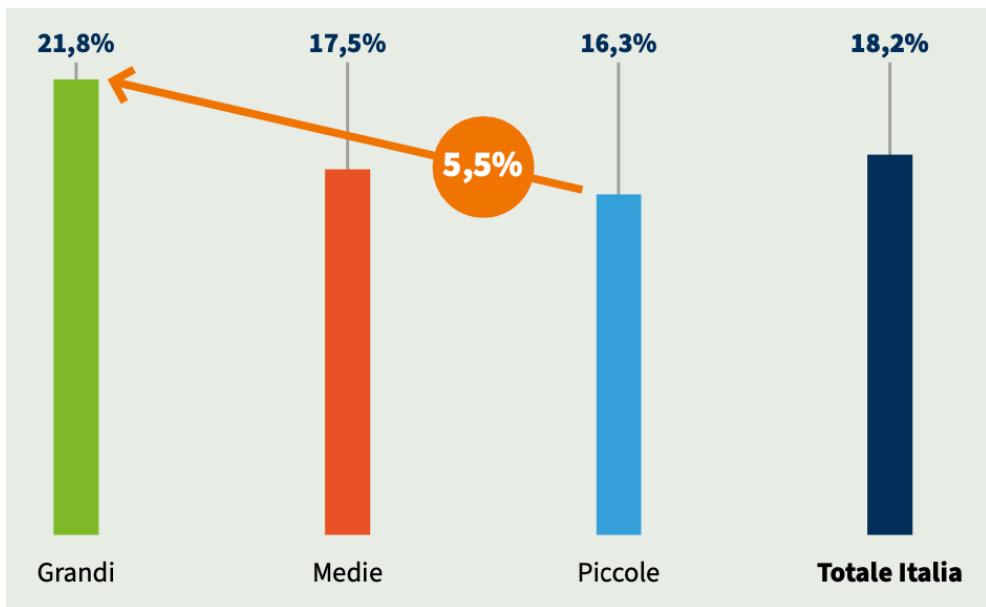


FIGURA 12⁷³: *Valore aggiunto % addizionale ottenibile dalle imprese italiane attraverso l'adozione dell'Intelligenza Artificiale Generativa (classe dimensionale delle imprese, %), 2022.*

Fonte: elaborazione TEHA Group su modelli proprietari, 2024.

Per concludere, il *report AI 4 Italy* dimostra come l'implementazione della *Generative AI* rappresenti un importante strategia di crescita per le PMI, che seppur in misura inferiore rispetto alle imprese di grandi dimensioni, potranno beneficiare di vantaggi concreti sia attraverso l'aumento del valore prodotto che grazie alla riduzione dei tempi lavorativi.

2.2.2 I vantaggi della *Generative AI*

L'avvento dell'Intelligenza Artificiale Generativa ha rivoluzionato il modo di lavorare all'interno delle realtà aziendali. Grazie alla sua capacità di generare contenuti testuali e visivi, di automatizzare i processi aziendali e di supportare le decisioni strategiche, tale tecnologia permette alle imprese di godere di numerosi vantaggi derivanti dalla sua adozione, tra i quali si annoverano:

- **Ottimizzazione dei processi aziendali:** l'Intelligenza Artificiale Generativa consente alle imprese di introdurre strumenti di *Machine Learning* e, più in generale, di intelligenza artificiale, con lo scopo di ottimizzare i processi aziendali. In tale ambito, la *Generative AI* può essere sfruttata per processare grandi quantità di dati oppure per la generazione di dati sintetici, finalizzati alla creazione di dati etichettati da poter impiegare nei processi di

⁷³ *Ibidem*, p. 48.

apprendimento supervisionato. L'ottimizzazione dei processi aziendali è finalizzata alla riduzione e al contenimento dei costi operativi⁷⁴.

- **Miglioramento dell'efficienza e della produttività:** l'Intelligenza Artificiale Generativa favorisce l'automatizzazione delle attività ripetitive e laboriose, attraverso l'introduzione di strumenti di *Large Language Models* (LLMs), grazie ai quali è possibile ridurre i tempi operativi delle aziende, limitare gli errori e consentire ai lavoratori di dedicarsi ad attività a maggior valore aggiunto⁷⁵.
- **Personalizzazione della *customer experience*:** l'Intelligenza Artificiale Generativa contribuisce a migliorare la *customer experience* attraverso l'interazione con il cliente tramite strumenti quali *chatbot*, bot vocali o assistenti virtuali basati sull'IA. Grazie all'utilizzo di queste tecnologie è possibile interagire in maniera più efficace e personalizzata, instaurando un dialogo diretto e naturale con l'utente. Inoltre, tali strumenti favoriscono il coinvolgimento della clientela mediante la proposta di offerte e promozioni personalizzate in base alle esigenze del cliente, così da aumentarne la sua fidelizzazione con l'azienda stessa⁷⁶.
- **Aumento della produttività dei dipendenti:** l'Intelligenza Artificiale Generativa favorisce il miglioramento dei flussi di lavoro, affiancando i dipendenti durante l'intero processo aziendale. Tra le principali applicazioni, tale tecnologia è in grado di supportare la creazione e lo sviluppo dei processi creativi sulla base di *input* e *feedback* umani, generare automaticamente nuovi suggerimenti di codice *software* per lo sviluppo di applicazioni, nonché di agevolare la gestione operativa dei dipendenti attraverso la redazione di contenuti ausiliari (*report*, proiezioni, contenuti per *e-mail*, *script* di vendita) dalle attività quotidiane⁷⁷.
- **Miglioramento nella creazione di contenuti:** l'Intelligenza Artificiale Generativa è ampiamente utilizzata per la produzione automatica di contenuti, in particolare testuali e visivi, realizzati mediante sistemi di *Large Language Models* (LLMs). Tale tecnologia

⁷⁴ Amazon Web Services (AWS). *Cos'è l'IA generativa?* <https://aws.amazon.com/it/what-is/generative-ai/#:~:text=Migliora%20la%20produttività%C3%A0%20dei%20dipendenti,modo%20simile%20agli%20esseri%20umani>

⁷⁵ GEMA Business School. (2024). *L'IA è entrata nelle aziende: quali i benefici?* <https://www.gema.it/blog/gema-news/l-ia-e-entrata-nelle-aziende-quali-i-benefici/#:~:text=L'IA%20consente%20di%20automatizzare,riducendo%20errori%20e%20tempi%20morti>

RES Group. (2025). *L'AI Generativa per le PMI: come e quando utilizzarla.* <https://res-group.eu/articoli/ai-generativa-per-le-pmi-come-e-quando-utilizzarla/>

⁷⁶ Amazon Web Services (AWS). *Cos'è l'IA generativa?* <https://aws.amazon.com/it/what-is/generative-ai/#:~:text=Migliora%20la%20produttività%C3%A0%20dei%20dipendenti,modo%20simile%20agli%20esseri%20umani>

⁷⁷ *Ibidem.*

consente ai professionisti di ottimizzare i tempi precedentemente dedicati alla creazione di contenuti, servendosi di tali strumenti specialmente per le attività più macchinose. I contenuti generati dall'IA risultano essere notevolmente superiori rispetto a quelli realizzati dagli esseri umani, grazie alla capacità dei modelli di saper processare grandi quantità di dati, in modo da fornire delle risposte più accurate. Inoltre, vi è la possibilità di generare una maggiore varietà di tipologie di contenuti, personalizzabili in base alle preferenze dei singoli utenti⁷⁸.

Alla luce di quanto esposto, la *Generative AI* si configura come un'importante opportunità di crescita per le Piccole e Medie Imprese (PMI), le quali stanno affermando la loro presenza in un mercato globale sempre più competitivo e digitalizzato. Le sue numerose applicazioni, che spaziano dall'ottimizzazione dei processi operativi al miglioramento del lavoro creativo, fanno acquisire all'impresa un valore aggiunto in termini di produttività, capacità innovativa e competitività. Tuttavia, per poterne cogliere pienamente i benefici, è necessario che le imprese adottino tale tecnologia in modo consapevole e strutturato, dotandosi di strategie di implementazione mirate ed in grado di affrontare le sfide che ne derivano.

2.3 Rischi e soluzioni per l'implementazione della *Generative AI* nelle PMI

La *Generative AI* si distingue rispetto alle altre tecnologie per il suo carattere innovativo e per la capacità di adattarsi ad una vasta gamma di settori produttivi differenti tra loro, caratteristiche che rafforzano significativamente la sua rilevanza strategica all'interno dell'ecosistema imprenditoriale italiano.

Sebbene l'Intelligenza Artificiale Generativa offra numerose opportunità in termini di incremento della produttività lavorativa e di ottimizzazione dei processi operativi, quest'ultima presenta anche varie tipologie di rischi associati all'utilizzo dei modelli generativi.

Il presente paragrafo si pone l'obiettivo di esporre i rischi associati all'adozione della *Generative AI*, analizzandoli sia dal punto di vista etico-sociale che da quello normativo.

⁷⁸ Davenport T. H. & Mittal N. (2022). *How Generative AI Is Changing Creative Work*. <https://hbr.org/2022/11/how-generative-ai-is-changing-creative-work>

Successivamente si andranno a delineare le possibili strategie da attuare per favorire una corretta implementazione di tale tecnologia da parte delle Piccole e Medie Imprese (PMI) italiane.

2.3.1 I rischi etico-sociali della *Generative AI*

L'Intelligenza Artificiale Generativa rientra nella categoria delle tecnologie *general-purpose*, cioè tutte quelle tecnologie che “*hanno la capacità di influenzare e trasformare significativamente la maggior parte delle attività economiche e sociali*”⁷⁹. Tale tipologia di sistemi è in grado di rivoluzionare l'interno paradigma socio-economico, generando una profonda ristrutturazione dell'assetto societario a seguito della loro introduzione all'interno delle strutture economiche e sociali. Al contrario, le tecnologie *specific-purpose* si inseriscono all'interno di paradigmi preesistenti, generando modifiche solamente a livello settoriale⁸⁰.

Oltre ai numerosi vantaggi derivanti dall'introduzione della *Generative AI* all'interno dei processi aziendali, è necessario illustrare anche i potenziali rischi che possono derivare dall'utilizzo di tali sistemi. Vi sono tre principali tipologie di rischio:



FIGURA 13⁸¹: I rischi etico-sociali dell'IA Generativa.

Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti, 2023.

⁷⁹ The European House – Ambrosetti & Microsoft Italia. (2023, settembre). *AI 4 Italy – Impatti e prospettive dell'Intelligenza Artificiale Generativa per l'Italia e il Made in Italy*, p. 59.

⁸⁰ *Ibidem*.

⁸¹ The European House – Ambrosetti & Microsoft Italia. (2023, settembre). *AI 4 Italy – Impatti e prospettive dell'Intelligenza Artificiale Generativa per l'Italia e il Made in Italy*, p. 62.

La prima categoria di rischi, ossia quelli **intrinsechi** alla tecnologia, riguarda la fase di progettazione iniziale dei modelli di IA, in particolare quella di *design*, addestramento e *fine tuning*. Durante questa fase, è necessario che i dati di addestramento siano accurati e che non vengano influenzati da pregiudizi umani, poiché un eventuale distorsione degli stessi potrebbe indurre il modello di *Machine Learning* a generare dei *bias*, con la conseguente produzione di *output* sbagliati o parziali. Quest'ultimi, inoltre, oltre a compromettere la validazione delle singole applicazioni del modello, potrebbero favorire la diffusione di informazioni compromettenti o dannose per l'azienda, imbattendosi anche in controversie legali⁸².

Un altro tema di grande rilevanza riguarda la trasparenza dei modelli di Intelligenza Artificiale, poiché questi, talvolta, risultano poco trasparenti, generando importanti conseguenze su utenti e consumatori. La maggior parte dei sistemi di *Machine Learning* rientra nella categoria dei *black box models*, cioè modelli addestrati su enormi quantità di dati, in grado di fornire risultati significativi, ma il cui funzionamento non è noto nemmeno agli sviluppatori. Questa mancanza di trasparenza potrebbe compromettere l'affidabilità dei risultati, in particolare in ambiti quali la sanità, la finanza, il settore legale, la gestione delle risorse umane e nella sicurezza e difesa. Per tale motivo, attualmente, i ricercatori si stanno adoperando per sviluppare degli strumenti di IA, che rispettino l'importante requisito di trasparenza e, al tempo stesso, siano in grado di fornire prestazioni elevate⁸³.

Infine, un ulteriore rischio connesso ai sistemi di IA riguarda la violazione del diritto alla *privacy* e alla sicurezza, fattispecie che può verificarsi, ad esempio, nel momento in cui i modelli vengono istruiti su dati per i quali non si è ricevuto il consenso.

La seconda categoria di rischi riguarda i cosiddetti **rischi di scala**, i quali derivano dall'adozione della *Generative AI* su larga scala e sono legati alla democrazia e *fake news*, all'istruzione e cognizione e al *cybercrimine*.

Il rischio legato alla diffusione delle *fake news* è aumentato nel momento in cui è stata introdotta la possibilità di generare contenuti tramite Intelligenza Artificiale, la quale ha permesso di velocizzare i tempi di produzione, di minimizzare i costi e di migliorare la qualità dei contenuti finali. Tale tecnologia viene spesso utilizzata per la diffusione di notizie o, più in generale, di contenuti

⁸² *Ibidem*, p. 63.

⁸³ IBM. (2024). *What is black box AI?* <https://www.ibm.com/think/topics/black-box-ai>

falsati, i quali, incrementando sempre più il fenomeno della disinformazione, impattano negativamente sul corretto funzionamento della democrazia. Alla luce di ciò, recentemente, è cresciuta l'esigenza di servirsi di strumenti che siano in grado di verificare l'origine dei contenuti e di distinguere quelli generati da IA da quelli prodotti dall'uomo, sebbene risultino quasi indistinguibili⁸⁴.

L'introduzione su larga scala di strumenti basati sull'IA Generativa ha delle ripercussioni anche sull'istruzione e, più nello specifico, sul sistema scolastico. Da uno studio statunitense⁸⁵, infatti, è emerso che, le recenti tecnologie – in questo caso GPT-4 – sono in grado di fornire un quantitativo di risposte corrette maggiore rispetto a quelle fornite da uno studente medio, dimostrandosi così più efficaci a livello di ragionamento. Per questo motivo, oggi è fondamentale insegnare alle nuove generazioni come gestire ed elaborare, in maniera critica, una grande quantità di informazioni diverse tra loro, contrariamente al passato quando le informazioni scarseggiavano⁸⁶.

Infine, la generazione automatica di contenuti testuali e audiovisivi ha contribuito ad aumentare la diffusione dei *cyber-crimini*⁸⁷, compiuti mediante strategie sempre più articolate. In particolare, i *cybercriminali* si servono di strumenti di *Generative AI* per compromettere i sistemi di sicurezza, attraverso la creazione di *malware*, che gli permettano di sottrarsi alle tradizionali soluzioni di sicurezza⁸⁸.

Per concludere, l'ultima tipologia di rischio etico-sociale da analizzare è quella legata alla sostenibilità, che si configura come **rischio trasversale**: il dispendio di energia, infatti, avviene sia durante la fase di progettazione iniziale degli algoritmi, poiché il loro addestramento richiede un elevato quantitativo di dispositivi dotati di notevoli capacità computazione, nonché in fase di adozione ed utilizzo delle piattaforme, le quali generano un rilevante impatto sull'ambiente⁸⁹.

⁸⁴ The European House – Ambrosetti & Microsoft Italia. (2023, settembre). *AI 4 Italy – Impatti e prospettive dell'Intelligenza Artificiale Generativa per l'Italia e il Made in Italy*, p. 66.

⁸⁵ Lo studio risale al 2023 e consiste nell'aver effettuato, attraverso varie soluzioni di Generative AI, i test sull'Uniform Bar Exam (UBE). *Ibidem*, pp. 66-67.

⁸⁶ *Ibidem*.

⁸⁷ Si tratta di attività criminose perpetrata da un singolo soggetto o da un'organizzazione e consiste nell'abusare, in modo improprio, delle tecnologie digitali per compiere degli attacchi informatici premeditati.

Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano. *Cyber Crime: cos'è, come affrontarlo e difendersi in azienda*. https://blog.osservatori.net/it_it/cybercrime-definizione-italia

⁸⁸ The European House – Ambrosetti & Microsoft Italia. (2023, settembre). *AI 4 Italy – Impatti e prospettive dell'Intelligenza Artificiale Generativa per l'Italia e il Made in Italy*, p. 67.

⁸⁹ *Ibidem*, pp. 61 e 67.

2.3.2 Sfide e soluzioni per un'adozione intelligente

Dopo aver svolto l'analisi dei benefici e delle opportunità correlate all'adozione della *Generative AI* nelle Piccole e Medie Imprese (PMI) italiane e dei potenziali rischi correlati al suo utilizzo, è opportuno illustrare le criticità e le strategie di impiego di questa promettente tecnologia.

L'Italia si colloca in una posizione di ritardo rispetto alle principali potenze internazionali, occupando il 20° posto nella classifica relativa agli investimenti in *startup* e *scaleup* e contando solamente due università tra le prime 70, a livello globale, per l'offerta formativa nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale. Alla luce di tali dati, per colmare il divario del Paese rispetto al restante panorama internazionale è necessaria l'introduzione di strategie mirate, che vadano a trattare queste tre macroaree fondamentali: competenze, *governance* aziendale e pianificazione finanziaria per l'innovazione⁹⁰.

- **Prima sfida: CARENZA DI COMPETENZE**

La crescente centralità della *Generative AI* ha reso evidente l'urgenza di disporre di personale dotato di competenze digitali. Attualmente, l'Italia si colloca al di sotto della media OCSE⁹¹ per quanto concerne il livello di diffusione delle competenze nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale. Sarebbe pertanto opportuno introdurre un programma di alfabetizzazione digitale, da somministrare sia a livello scolastico che universitario. In particolare, in ambito accademico, risulta opportuna l'introduzione di percorsi formativi specifici afferenti allo studio dell'IA, grazie ai quali sarà possibile fronteggiare la continua evoluzione di tale tecnologia. Un'adeguata preparazione consente infatti di riuscire a sfruttare maggiormente le potenzialità e le opportunità che derivano dall'adozione di questi strumenti. Contestualmente al potenziamento dell'offerta formativa, si ritiene necessario lo sviluppo di poli di ricerca specializzati a livello nazionale, i quali renderanno più semplice la condivisione dei risultati raggiunti e la cooperazione tra i principali attori del settore.

⁹⁰ TEHA Group & Microsoft Italia. (2024, settembre). *AI 4 Italy: from theory to practice - Verso una politica industriale dell'IA Generativa per l'Italia*, pp. 20-21.

⁹¹ Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE).

Dal punto di vista aziendale, invece, appare indispensabile l'introduzione di piani di formazione continua e mirata sull'IA, i quali, attraverso attività di *upskilling* e *reskilling*⁹², potranno consentire ai lavoratori dipendenti di affrontare, con una maggiore preparazione, le sfide presenti e future in tal campo. Parallelamente, un ulteriore strategia da poter mettere in atto consiste nell'immissione, all'interno del mercato italiano, di talenti digitali dall'estero, con l'obiettivo di ridurre il *gap* rispetto alle principali economie internazionali e di migliorare il livello di preparazione del personale interno. Dall'implementazione di tali strategie, l'Italia potrebbe ricavarne un duplice vantaggio, andando sia ad accrescere le competenze del capitale umano esistente, nonché configurandosi come un paese attrattivo per i migliori talenti digitali a livello internazionale⁹³.

- **Seconda sfida: RESISTENZA AL CAMBIAMENTO**

Nonostante le Piccole e Medie Imprese (PMI) godano, generalmente, di una maggiore flessibilità rispetto alle grandi imprese, si trovano spesso a dover fronteggiare, nei momenti di maggiore cambiamento, sfide significative derivanti principalmente dalla limitata disponibilità di risorse di cui le stesse dispongono rispetto alle imprese di ampia dimensione.

L'adozione di una nuova tecnologia come la *Generative AI* non rappresenta dunque solamente un cambiamento a livello tecnologico ma comporta anche una riorganizzazione a livello culturale-organizzativo. Per contrastare le possibili resistenze interne al cambiamento, si rivela vincente attuare una comunicazione continua e trasparente, funzionale a render noti i benefici ed i vantaggi operativi che potrebbero derivare dall'implementazione della nuova tecnologia.

Ad una buona comunicazione deve affiancarsi un processo di coinvolgimento attivo dei dipendenti all'interno delle decisioni, in modo tale da renderli parte integrante del cambiamento, ponendo attenzione alle loro riflessioni.

Inoltre, potrebbe risultare utile l'introduzione, all'interno dell'organizzazione, di una figura specifica che si occupi di promuovere una cultura aziendale orientata

⁹² Il termine *upskilling* fa riferimento a percorsi formativi volti al miglioramento e all'aggiornamento di un set di competenze già in possesso, attraverso l'acquisizione di nuove capacità che rendano il lavoro più efficiente. Il termine *reskilling* si riferisce ad una tipologia di formazione finalizzata all'acquisizione di nuove competenze e abilità necessarie per intraprendere un percorso di carriera differente.

Oracle. (2024). *Upskilling e reskilling nell'era dell'intelligenza artificiale*. <https://www.oracle.com/it/human-capital-management/ai-upskilling/>

⁹³ TEHA Group & Microsoft Italia. (2024, settembre). *AI 4 Italy: from theory to practice - Verso una politica industriale dell'IA Generativa per l'Italia*, pp. 117-119.

all’innovazione e che funga da collante con i dipendenti meno favorevoli al cambiamento⁹⁴.

- **Terza sfida: BARRIERA DEI COSTI**

Uno dei principali fattori che contribuiscono a rallentare l’introduzione di sistemi basati sulla *Generative AI* da parte delle PMI italiane è rappresentato dagli elevati costi di implementazione connessi agli stessi. Una possibile strategia funzionale al superamento di tale criticità consiste nell’attuare investimenti iniziali a basso costo e, progressivamente, incrementarli andando a reinvestire parte dei benefici conseguiti.

L’adozione di strumenti basati sull’Intelligenza Artificiale Generativa rappresenta una leva strategica per promuovere l’innovazione tecnologica all’interno delle strutture aziendali. Tuttavia, al fine di cogliere le opportunità derivanti da tale processo, è necessaria una pianificazione strategica e mirata.

Dallo studio condotto da *TEHA Group & Microsoft Italia* è emersa la proposta di stanziare fondi specifici per consentire alle imprese di introdurre e sviluppare sistemi basati sull’IA Generativa, tramite cui è possibile accelerare il processo innovativo e favorire il rafforzamento della competitività delle PMI su scala globale. Inoltre, al fine di garantire un’efficace e trasparente allocazione delle risorse a disposizione, si ritiene opportuno definire con precisione l’entità e la destinazione di tali investimenti, in modo da poter monitorare i vari andamenti e massimizzarne l’impatto economico e sociale.

A conferma di quanto precedentemente illustrato circa l’importanza della formazione e dello sviluppo delle conoscenze nell’ambito dell’Intelligenza Artificiale, risulta doveroso destinare una quota significativa delle risorse economiche acquisite all’introduzione, all’interno delle organizzazioni, di percorsi formativi finalizzati al rafforzamento delle competenze del personale in tale ambito⁹⁵.

In conclusione, l’implementazione di sistemi di *Generative AI* all’interno delle imprese di Piccole e Medie dimensioni comporta sicuramente delle criticità, dei rischi etico-sociali connessi a tale tecnologia, delle sfide da affrontare e strategie da porre in atto. Tuttavia, sfruttare pienamente le

⁹⁴ Network Digital 360. (2025). *AI e PMI: sette implementazioni a budget contenuto per il 2025*. AI4Business. <https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/ai-e-pmi-sette-implementazioni-a-budget-contenuto-per-il-2025/>

⁹⁵ TEHA Group & Microsoft Italia. (2024, settembre). *AI 4 Italy: from theory to practice - Verso una politica industriale dell’IA Generativa per l’Italia*, p. 122.

Network Digital 360. (2025). *AI e PMI: sette implementazioni a budget contenuto per il 2025*. AI4Business. <https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/ai-e-pmi-sette-implementazioni-a-budget-contenuto-per-il-2025/>

potenzialità dell'innovazione tecnologica, consentirà alle imprese interessate di conseguire e consolidare posizioni di vantaggio competitivo sostenibili nel tempo.

TERZO CAPITOLO:

Case Study: L'Erbolario e l'implementazione del sistema di recensioni automatico

3.1 L'Erbolario: storia e identità aziendale

Il presente paragrafo si pone l'obiettivo di fornire una panoramica dell'evoluzione storica che caratterizza una delle eccellenze italiane all'interno del settore della cosmesi naturale, **L'Erbolario**.

La storia de L'Erbolario comincia nel 1978 a Lodi, quando i due fondatori, Franco Bergamaschi e sua moglie, Daniela Villa, decisero di inseguire il loro “sogno di una vita”. L'idea che ha portato alla nascita dell'azienda, tuttavia, ha origine molti anni prima: Franco, infatti, ha trascorso la sua infanzia ammirando la straordinaria capacità del padre di manipolare i vegetali, da cui egli ne estraeva l'essenza più nascosta. Durante l'adolescenza Franco conobbe sua moglie, Daniela, alla quale tramandò la sua passione per il mondo delle piante officinali, che li spinse a trascorrere lunghe giornate nelle campagne lodigiane alla ricerca di erbe spontanee.

All'interno del laboratorio della piccola erboristeria artigiana ebbero vita le prime fragranze ed i primi fitocosmetici, realizzati prendendo ispirazione dalle antiche ricette formulate dal padre di Franco e mettendo in pratica le conoscenze apprese in tal ambito.

Il rispetto verso la natura e la tradizione artigiana sono i principi su cui, da sempre, si fonda l'identità de L'Erbolario; gli stessi che hanno permesso all'azienda di diventare una *leader* all'interno del settore della cosmesi di derivazione vegetale, al pari di altri *competitor*, quali Bottega Verde e *Yves Rocher*.

Attualmente, l'azienda gode di un'ampia rete distributiva costituita da circa 4.800 punti vendita in Italia e 168 negozi in *franchising*, di cui 14 all'estero. Tale espansione ha consentito a L'Erbolario di distribuire i suoi prodotti in circa 45 Paesi nel mondo⁹⁶, diffondendo la loro ideologia oltre i confini nazionali.

⁹⁶ L'Erbolario. *Dal 1978 a oggi*. <https://www.erbolario.com/it/il-mondo-l-erbolario/dal-1978-a-oggi-3028.html>

La scelta di analizzare il caso de L'Erbolario nasce dall'intento di riportare la testimonianza di un'azienda italiana di medie dimensioni che, pur mantenendo il proprio modello di business fortemente radicato nella tradizione artigiana, ha saputo accogliere positivamente le innovazioni tecnologiche, dimostrando la possibilità di coniugare tradizione ed innovazione.

3.2 Il sistema di recensioni automatico: motivazioni legate all'adozione e processo di implementazione

“Dal lontano 1978 siamo sostenitori di una cosmetica di origine vegetale che mette al centro le persone, gli animali e l’ambiente.”⁹⁷

Franco Bergamaschi

L'Erbolario fonda gran parte della sua strategia sulla costruzione di relazioni dirette ed intime con i propri clienti, grazie alle quali è possibile consolidare nel tempo un legame duraturo e basato sulla fiducia nei confronti del *brand*.

La presenza di un sistema di recensioni rappresenta una preziosa risorsa per l'organizzazione, in quanto consente di ricevere importanti *feedback* dai clienti, grazie ai quali è possibile individuare eventuali criticità ed orientare le future innovazioni di prodotto. Le recensioni non sono destinate esclusivamente al *management* dell'azienda, bensì rappresentano anche un importante strumento per i clienti, in grado di supportarli nella fase decisionale di acquisto qualora avessero bisogno di ulteriori informazioni sul prodotto. Infine, la pubblicazione di una recensione sul sito de L'Erbolario consente all'utente di ottenere dei punti fedeltà, attraverso i quali è possibile rafforzare il proprio senso di appartenenza alla *community* del *brand*.

Negli ultimi anni, la crescita dell'*e-commerce* e del numero delle vendite *online* ha contribuito ad aumentare, in modo esponenziale, il numero di recensioni pubblicate quotidianamente dagli utenti, che sfruttano tale strumento per fornire la propria opinione riguardo alle novità di prodotto immesse sul mercato. La crescente popolarità raggiunta dal *brand* ha contribuito al conseguimento di notevoli risultati economici, consentendo all'azienda di chiudere l'anno 2023 con un aumento del +28% dei

⁹⁷ L'Erbolario. *Siamo diventati Società Benefit.* <https://www.erbolario.com/it/news/erbolario-diventa-societ%C3%A0-benefit-4254.html>

ricavi di vendita⁹⁸. Tuttavia, questa ondata di successo ha avuto delle ripercussioni, in particolare, nel *customer service*, che, seppur strutturato in maniera efficiente, si è trovato a dover gestire un'affluenza di migliaia di recensioni al giorno⁹⁹.

Il progetto del **sistema di recensioni automatico**¹⁰⁰ nasce, dunque, dalla necessità de L'Erbolario di farsi assistere in un processo che, con il significativo aumento delle interazioni, era diventato ormai troppo oneroso da gestire manualmente. Ai fini dell'analisi, è importante precisare che è possibile rilasciare recensioni solamente sui prodotti acquistati *online*.

Prima dell'automatizzazione del sistema, infatti, l'attività di controllo e approvazione delle recensioni veniva svolta da un dipendente dell'azienda, il quale impiegava quotidianamente dalle tre alla quattro ore per svolgere tale attività manualmente.

La volontà dell'azienda era quella di non permettere la pubblicazione indiscriminata di tutte le recensioni, ma di bloccare quelle che andassero contro la filosofia aziendale, quelle non pertinenti (ad esempio riferite al servizio e non al prodotto), quelle contenenti errori o riferimenti ad altri marchi e quelle che violassero, anche involontariamente, la *privacy* del consumatore attraverso la diffusione di informazioni personali¹⁰¹.

Inoltre, la precedente modalità di gestione manuale fece sorgere il rischio che, a causa della lunghezza e della complessità del lavoro di classificazione, le recensioni non ricevessero la giusta importanza e visibilità, compromettendo così la fiducia che il cliente aveva riposto nei confronti del *brand*¹⁰².

Per tale motivo nasce l'esigenza di automatizzare il processo di classificazione delle recensioni, in modo da garantire una maggiore rapidità e qualità nella pubblicazione delle stesse.

Un ulteriore fattore che ha reso indispensabile l'adozione di una soluzione alternativa, che andasse a ridurre l'onerosità e l'inefficienza del processo manuale, è rappresentato dal fatto che le recensioni vengono tutt'ora redatte partendo da un testo libero. L'assenza di un testo strutturato o di

⁹⁸ Crivelli, G. Il Sole 24 Ore. (2023, ottobre). *L'Erbolario festeggia i 45 anni con una crescita di ricavi del 28%*. <https://www.ilsole24ore.com/art/l-erbolario-festeggia-45-anni-una-crescita-ricavi-28percento-AFWQsrBB>

⁹⁹ Insight Italia. (2023, dicembre). *L'Erbolario crea un modello di analisi delle recensioni per classificare i feedback e pubblicarli in maniera tempestiva e accurata*. https://it.insight.com/it_IT/content-and-resources/2023/case-studies/nuovo-modello-di-analisi-per-le-recensioni-de-Lerbolario.html

¹⁰⁰ Progetto realizzato in collaborazione con *Insight Italia*, azienda leader di mercato per soluzioni tecnologiche, *software*, *hardware*, *cloud computing*, consulenze di *licensing* e scenari di *Modern Workplace*.

¹⁰¹ Informazioni tratte da documentazioni interne fornite da *L'Erbolario*, non pubblicamente disponibili.

¹⁰² *Ibidem*.

domande predefinite a cui poter rispondere, infatti, rende più complessa e dispendiosa di tempo la classificazione dei contenuti pubblicati dagli utenti.

Per vincere tali problematiche, L'Erbolario ha avviato un progetto di **analisi delle recensioni** basato sull'Intelligenza Artificiale e realizzato in collaborazione con **Insight Italia**, il cui obiettivo finale consisteva nell'automatizzare la fase di analisi e classificazione delle recensioni, rendendo il processo più veloce, accurato e sostenibile nel tempo. Tale progetto è stato realizzato in due fasi:

1. **Fase di test** (PoC – *Proof of Concept*): prevede lo sviluppo di un modello basato sull'Intelligenza Artificiale, in grado di analizzare e classificare le recensioni.
2. **Fase operativa**: prevede l'integrazione del modello realizzato con il sito *e-commerce* per automatizzare il processo di pubblicazione delle recensioni.

In particolare, è stato sviluppato un meccanismo automatizzato in *cloud*, basato su funzioni che si occupano di intercettare le nuove recensioni del sito, le quali non vengono immediatamente rese visibili ma temporaneamente archiviate affinché il motore possa recepirle ed analizzarle, in modo da verificarne il contenuto prima di procedere con la pubblicazione¹⁰³.

Tale sistema, implementato da L'Erbolario, è in grado di processare e catalogare le recensioni servendosi dell'utilizzo dei **Cognitive Services di Azure**, i quali permettono di svolgere un'analisi approfondita secondo tre criteri principali:

1. **Analisi sintattica**: verifica la correttezza grammaticale del testo, con l'intento di identificare recensioni scritte in modo inappropriato o con gravi errori sintattici, al fine di garantire la qualità formale dei *feedback*.
2. **Analisi del sentimento**: valuta il “*sentiment*” della recensione, in modo da stabilire se il contenuto del testo sia positivo, neutro o troppo negativo nei confronti del *brand*.
3. **Analisi della pertinenza del contenuto**: rileva la presenza di eventuali recensioni non idonee alla pubblicazione sul sito¹⁰⁴.

Per addestrare il modello di valutazione delle recensioni sono state utilizzate circa 1114 recensioni (557 *training* e 139 *test*) e sono state create 8 *label* per categorizzare il contenuto dei testi, con l'obiettivo di identificare, con estrema rapidità, se la recensione fosse idonea o meno alla pubblicazione. Le categorie individuate sono:

- Recensione non pertinente,

¹⁰³ Informazioni tratte da documentazioni interne fornite da *L'Erbolario*, non pubblicamente disponibili.

¹⁰⁴ Informazioni tratte da documentazioni interne fornite da *L'Erbolario*, non pubblicamente disponibili.

- Prodotto non approvato,
- Testo non valido,
- Testo troppo corto,
- Riferimenti ad altri *brand*,
- Problemi su ordine prodotto spedizione,
- Recensione incompleta,
- Approvato¹⁰⁵.

Nello specifico, l'addestramento del modello è avvenuto attraverso la progressiva somministrazione di classificazioni negative accumulate dall'azienda nel tempo. Tali recensioni sono state associate manualmente alle 8 *label* preimpostate, fornendo al modello degli esempi concreti, attraverso i quali il modello ha potuto affinare la capacità di analisi dei testi che gli venivano proposti. Infine, una volta raggiunto un livello adeguato di accuratezza e autonomia, il modello è stato integrato nel sito e messo *online*.

Il primo controllo avviene automaticamente ed è funzionale a categorizzare le recensioni attraverso l'analisi dei tre criteri sopracitati (analisi sintattica, analisi del sentimento, analisi della pertinenza del contenuto). Successivamente, possono verificarsi due scenari:

1. **La recensione supera tutte le analisi**, e quindi viene automaticamente autorizzata alla pubblicazione sul sito.
2. **La recensione non supera le tre analisi**. In questo caso quest'ultima viene somministrata ad un operatore umano che la dovrà valutare.
 - In alcuni casi, la valutazione è semplice ed immediata, come nel caso in cui il testo della recensione supera dello 0,1 la soglia prestabilita per il livello di negatività del sentimento.
 - In altri casi, invece, la recensione necessita di un'analisi più approfondita, come nel caso in cui l'utente si serve di tale strumento per esprimere un reclamo o manifestare disapprovazione rispetto al prodotto acquistato. In queste situazioni, la recensione verrà inoltrata al *customer service* che la tratterà nel modo più opportuno¹⁰⁶.

¹⁰⁵ Insight. (2022). *[L'Erbolario] – Progetto Recensioni – Technical Documentation. Insight Proprietary & Confidential*. Documento interno, non presente pubblicamente.

¹⁰⁶ Informazioni tratte da documentazioni interne fornite da *L'Erbolario*, non pubblicamente disponibili.

Attualmente, il sistema di recensioni automatico opera in autonomia, secondo l'orario di lavoro tipico di un normale dipendente aziendale¹⁰⁷. La scelta di stabilire un orario predefinito consente all'utente di avere la percezione che si tratti di un'attività d'ufficio svolta dal personale, piuttosto che di un sistema basato interamente sull'Intelligenza Artificiale. Tale soluzione si rivela funzionale anche dal punto di vista organizzativo: adattando il modello in base all'orario lavorativo, infatti, è possibile garantire la presenza di un operatore sempre pronto ad intervenire nel caso vi fosse qualche problematica.

Con riferimento all'argomento trattato, risulta opportuno fare un breve approfondimento sui ***Cognitive Services di Azure***¹⁰⁸, strumenti di cui L'Erbolario ed *Insight Italia* si sono servite per la realizzazione del sistema di recensioni automatico.

I Servizi di *Azure AI*, secondo quanto riportato da *Microsoft*, “*consentono a sviluppatori e organizzazioni di creare rapidamente applicazioni intelligenti, all'avanguardia, pronte per il mercato e responsabili con API*¹⁰⁹ *e modelli predefiniti e personalizzabili*”¹¹⁰. Attraverso tali servizi, è possibile integrare facilmente funzionalità cognitive all'interno dei *software*, senza la necessità di sviluppare soluzioni complesse dal principio, in modo tale da accelerare i tempi e ridurre i costi di implementazione. Le principali aree di applicazione di tali funzionalità cognitive comprendono l'elaborazione del linguaggio naturale, la ricerca, il monitoraggio, la traduzione, il riconoscimento vocale, la visione ed il processo decisionale¹¹¹.

All'interno dell'ampia gamma di Servizi *Azure AI* è possibile individuare quattro principali categorie: *Language*, *Vision*, *Speech* e *OpenAI*. Ciascuna di esse abilita diverse funzionalità cognitive, consentendo alle aziende di integrare facilmente soluzioni di Intelligenza Artificiale tradizionale e di *Generative AI*, anche in assenza di elevate competenze di programmazione.

- ***Azure AI Language*** è un “*servizio basato sul cloud che fornisce funzionalità di elaborazione del linguaggio naturale (NLP) per la comprensione e l'analisi del testo*”. Tale categoria comprende molteplici funzionalità, tra cui le principali sono: **analisi del**

¹⁰⁷ Il sistema lavora dal lunedì al venerdì dalle 9:00 alle 13:00 e dalle 14:00 alle 17:00.

¹⁰⁸ Servizi cognitivi di *Azure* è il nome originale della raccolta di prodotti, oggi si parla di Servizi di *Azure AI*.

¹⁰⁹ Un *Application Programming Interface* (API) è un “*insieme di regole e protocolli che consentono alle applicazioni software di comunicare tra loro per scambiare dati, caratteristiche e funzionalità*”.

IBM. (2024). *Cos'è un'API (application programming interface)?* <https://www.ibm.com/it-it/think/topics/api>

¹¹⁰ Microsoft. (2025). *Che cosa sono i Servizi di Azure AI?* <https://learn.microsoft.com/it-it/azure/ai-services/what-are-ai-services>

¹¹¹ *Ibidem.*

sentiment* e *opinion mining*, riconoscimento di entità nominate (NER), rilevazione di informazioni personali identificabili (PII) e *Custom Text Classification¹¹².

- ***Azure AI Vision*** è un servizio che “*consente di accedere ad algoritmi avanzati che elaborano le immagini e restituiscono informazioni, in base alle caratteristiche visive a cui si è interessati*”. La principale funzionalità all’interno di tale categoria è l’**OCR** (*Optical Character Recognition*), ossia un servizio utilizzato per l’estrazione di contenuti testuali dalle immagini¹¹³.
- ***Azure AI Speech*** è un servizio che individua funzionalità di riconoscimento e sintesi vocale, come ad esempio, il ***Text-to-Speech***, che consente la creazione di *bot* in grado di comunicare con il linguaggio naturale, e lo ***Speech-to-Text***, che consente la trascrizione automatica di conversazioni sotto forma di testo¹¹⁴.
- ***Azure OpenAI*** è un servizio consente alle aziende di accedere a modelli innovativi, quali GPT-3.5-Turbo, GPT-4 e DALL-E, *Whisper*, *Babbage* e *Davinci*. Tale tipologia di servizio è applicabile a molteplici casi d’uso, tra cui: **generazione di contenuti, automatizzazione del flusso di lavoro, contact center intelligenti**¹¹⁵.

L’impiego congiunto dei Servizi di *Azure AI* consente alle imprese di sviluppare soluzioni tecnologiche, in grado di soddisfare le esigenze aziendali in modo mirato. La coesistenza di molteplici tipologie di servizi, sia di Intelligenza Artificiale tradizione che di *Generative AI*, facilita l’integrazione di tali tecnologie anche all’interno di realtà non pienamente sviluppate digitalmente, come molte Piccole e Medie Imprese (PMI) italiane, contribuendo così all’accrescimento del loro livello di digitalizzazione e del potenziale innovativo futuro.

3.3 Benefici ottenuti e risultati

L’adozione del sistema di recensioni automatico ha generato **benefici immediati e tangibili**, sia in termini di efficienza operativa che di qualità del servizio. Tra i principali vantaggi figurano:

¹¹² Microsoft. (2025). *Cos’è Lingua di Azure AI?* <https://learn.microsoft.com/it-it/azure/ai-services/language-service/overview>

¹¹³ Microsoft. (2025). *Che cos’è Visione di Azure per intelligenza artificiale?* <https://learn.microsoft.com/it-it/azure/ai-services/computer-vision/overview>

¹¹⁴ Microsoft. *Azure AI Speech.* <https://azure.microsoft.com/en-us/products/ai-services/ai-speech>

¹¹⁵ Microsoft. *Servizio OpenAI di Azure.* <https://azure.microsoft.com/it-it/products/ai-services/openai-service#FAQ>

- **Ottimizzazione delle ore lavorative:** l'automazione del processo ha consentito la liberazione di circa due ore di lavoro giornaliere di un dipendente aziendale, che precedentemente leggeva ed approvava le recensioni manualmente, favorendo così una gestione più strategica delle risorse umane.
- **Maggiore tempestività nella pubblicazione delle recensioni:** tale aspetto ha contribuito a migliorare l'esperienza dell'utente sul sito, rendendo più efficace l'interazione tra il *brand* ed il consumatore.
- **Riduzione del rischio di errori e tutela della *privacy*:** il sistema individua automaticamente i contenuti inadeguati e le recensioni contenenti informazioni personali, garantendo una maggiore affidabilità del servizio ed una riduzione del margine di errore umano, quasi prossimo allo zero.
Inoltre, la sicurezza del sistema è garantita da un'architettura intrinsecamente sicura: il sito *web* ed il sistema di recensioni automatico sono ospitati su *cloud* differenti e possono interagire solamente tra loro; inoltre, sono presenti dei sistemi di protezione tra sistemi e solo alcuni di essi posso comunicare attraverso chiavi criptate¹¹⁶.
- **Miglioramento della qualità del servizio:** la continuità operativa e l'accuratezza del sistema contribuiscono a rafforzare la reputazione del *brand*, istaurando un rapporto di fiducia con il cliente¹¹⁷.

Dal punto di vista quantitativo, i risultati raggiunti hanno **confermato** l'efficacia della soluzione adottata, che ha consentito all'azienda di gestire, senza particolari criticità, il costante aumento del volume dei *feedback* rilasciati dagli utenti.

Attualmente, il numero di recensioni gestite automaticamente dal sistema ammonta a **155.000**, con picchi di oltre **300** recensioni analizzate in un solo giorno¹¹⁸. L'implementazione di tale sistema ha consentito di risparmiare il **95%** del tempo precedentemente impiegato nella gestione manuale¹¹⁹, permettendo dunque all'azienda di riallocare le risorse temporali verso attività a maggiore valore aggiunto per il *business*.

¹¹⁶ Informazioni tratte da documentazioni interne fornite da *L'Erbolario*, non pubblicamente disponibili.

¹¹⁷ Informazioni tratte da documentazioni interne fornite da *L'Erbolario*, non pubblicamente disponibili.

¹¹⁸ Informazioni tratte da documentazioni interne fornite da *L'Erbolario*, non pubblicamente disponibili.

I dati risalgono al **4 aprile 2025** e sono stati forniti dal Responsabile IT Area Commerciale de *L'Erbolario*.

¹¹⁹ Insight Italia. (2023, dicembre). *L'Erbolario crea un modello di analisi delle recensioni per classificare i feedback e pubblicarli in maniera tempestiva e accurata*. https://it.insight.com/it_IT/content-and-resources/2023/case-studies/nuovo-modello-di-analisi-per-le-recensioni-de-LErbolario.html

Tale dato risale al 2023 ma è rimasto invariato negli anni.

Infine, a conferma dell'elevata accuratezza del sistema progettato, solamente lo **0,3%** delle recensioni non ha superato il filtro automatico ed è stato sottoposto a valutazione manuale; e, inoltre, non sono stati rilevati casi in cui recensioni da escludere siano state pubblicate erroneamente¹²⁰.

3.4 Conclusioni

Il *case study* de L'Erbolario rappresenta una concreta dimostrazione di come l'adozione di soluzioni tecnologiche innovative, sviluppate mediante l'ausilio di strumenti di Intelligenza Artificiale tradizionale e *Generative AI*, possa contribuire al superamento di inefficienze operative anche all'interno di imprese caratterizzate da modelli organizzativi tradizionali e fortemente ancorate alla propria identità artigianale.

L'introduzione del sistema di recensioni automatico ha generato dunque numerosi benefici operativi, ma la valenza di questo caso non risiede solamente nella soluzione implementata, bensì nel messaggio che si cela dietro essa: **innovare è possibile e necessario**, anche per le imprese di piccole e medie dimensioni, che attraverso l'attuazione di piccoli interventi strategici e mirati, possono acquisire un vantaggio duraturo nel tempo.

¹²⁰ Informazioni tratte da documentazioni interne fornite da *L'Erbolario*, non pubblicamente disponibili. I dati risalgono al **4 aprile 2025** e sono stati forniti dal Responsabile IT Area Commerciale de L'Erbolario.

CONCLUSIONE

Giunti al termine dell’analisi condotta nel presente elaborato di tesi è possibile trarre alcune importanti conclusioni e riflessioni.

L’Intelligenza Artificiale Generativa non costituisce una soluzione immediata né universale, bensì si configura come uno strumento che, se adottato in modo strategico e accompagnato dalla giusta interazione con il capitale umano, può rappresentare un’importante leva, in grado di guidare le Piccole e Medie Imprese (PMI) italiane verso un futuro più digitale, competitivo e sostenibile.

Le applicazioni dell’Intelligenza Artificiale Generativa spaziano dalla generazione automatica di contenuti al supporto nella gestione dei dati, dall’ottimizzazione dei processi aziendali fino al miglioramento delle relazioni con la clientela. I potenziali benefici dell’applicazione della stessa non possono tuttavia prescindere da un’attenta riflessione sui rischi etico-sociali legati alla sua adozione, con particolare riguardo alla trasparenza degli algoritmi, alla gestione dei dati e all’intervento umano nei processi automatizzati.

L’esigenza di promuovere una visione consapevole e strutturata dell’adozione di strumenti digitali è particolarmente sentita all’interno di un ecosistema imprenditoriale come quello italiano, costituito da microimprese e da imprese di piccole o medie dimensioni.

Le PMI italiane devono essere accompagnate in un percorso di innovazione che garantisca la formazione, la sperimentazione e la collaborazione con tutti i centri deputati: le università, i centri di formazione, le *startup*, gli enti pubblici... Non è sufficiente limitarsi all’adozione tecnologica se non si promuove una cultura del cambiamento. Troppo spesso le PMI italiane devono affrontare criticità connesse alla esiguità di risorse economiche, alla mancanza di competenze digitali avanzate e alla diffidenza verso strumenti percepiti come troppo complessi o onerosi.

Le Istituzioni devono continuare a sostenere attivamente le PMI italiane, non solo con l’incentivazione economica, ma anche attraverso l’implementazione di politiche orientate all’inclusione tecnologica e alla riduzione del *digital divide*. La *Generative AI* può fungere infatti da catalizzatore per l’innovazione, a condizione però che venga integrata in modo coerente con la struttura e la cultura organizzativa dell’impresa.

Il *case study* de **L’Erbolario**, esaminato nel terzo capitolo, fornisce una testimonianza positiva della sinergia tra Intelligenza Artificiale e sensibilità umana. Tale esempio virtuoso è la dimostrazione di come un’impresa italiana di medie dimensioni possa servirsi dell’Intelligenza Artificiale tradizione

e della *Generative AI* per introdurre, in modo graduale e mirato, uno strumento capace di risolvere in modo efficace una problematica concreta, all'interno di un contesto aziendale ancora poco digitalizzato, consentendo così all'azienda di mantenere elevati standard qualitativi, ottimizzando i processi interni e migliorando l'esperienza del cliente.

Questa esperienza testimonia come l'Intelligenza Artificiale debba essere percepita come uno strumento di supporto, volto ad amplificare produttività, competenza ed efficienza e non già come un'alternativa al contributo umano.

BIBLIOGRAFIA

Campobasso, G.F. (2022). *Manuale di Diritto Commerciale (Ottava Edizione)*. UTET Giuridica.

Cerved Group. (2023). *Rapporto Cerved PMI 2023*.

Commissione Europea. (2023, 17 ottobre). *Direttiva delegata (UE) 2023/2775 della Commissione, del 17 ottobre 2023, che modifica la direttiva 2013/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda gli adeguamenti dei criteri dimensionali per le microimprese e le imprese o i gruppi di piccole, medie e grandi dimensioni*.

Franchi, Feroci & Ferrari. (2022). *Codice civile e leggi complementari*. Art. 2082.

Insight Italia. *Documentazione interna non pubblica*, 2022.

Istituto Nazione di Statistica (ISTAT). (2025, 17 gennaio). *Imprese e ICT | Anno 2024*.

L'Erbolario. *Documentazione interna fornita dal Responsabile IT Area Commerciale*, 2025.

Politecnico di Milano – Osservatorio Artificial Intelligence. (2025, febbraio). *Artificial Intelligence, e questo è solo l'inizio*. School of Management.

Politecnico di Milano – Osservatorio Innovazione Digitale nelle PMI. (2024, maggio). *Digital e Green: le PMI e il Paese verso la Twin Transition*. School of Management.

SACE & The European House Ambrosetti. (2023). *Piccole, medie e più competitive: le PMI italiane alla prova dell'export tra transizione sostenibile e digitale*.

Steering Committee Digitalizzazione PMI, Confindustria Digitale. (s.d.). *Intelligenza Artificiale per le PMI*.

The European House Ambrosetti (TEHA Group) & Microsoft Italia. (2023, settembre). *AI 4 Italy – Impatti e prospettive dell'Intelligenza Artificiale Generativa per l'Italia e il Made in Italy*.

The European House Ambrosetti (TEHA Group) & Microsoft Italia. (2024, settembre). *AI 4 Italy: from theory to practice. Verso una politica industriale dell'IA Generativa per l'Italia*.

The European House Ambrosetti (TEHA Group). (2024). *Osservatorio sulla Trasformazione Digitale dell'Italia – Rapporto 2024*.

Unione Europea. (2024). *Digital Decade Country Report 2024: Italy.*

SITOGRAFIA

<https://aws.amazon.com/it/what-is/foundation-models/>

<https://aws.amazon.com/it/what-is/generative-ai/#:~:text=Migliora%20la%20produttivit%C3%A0%20dei%20dipendenti,modo%20simile%20agli%20esseri%20umani>

<https://azure.microsoft.com/en-us/products/ai-services/ai-speech>

<https://azure.microsoft.com/it-it/products/ai-services/openai-service#FAQ>

https://blog.osservatori.net/it_it/chatbot-cosa-sono-come-utilizzarli

https://blog.osservatori.net/it_it/come-funziona-ai-generativa-significato-applicazioni

https://blog.osservatori.net/it_it/cos-e-internet-of-things

https://blog.osservatori.net/it_it/cybercrime-definizione-italia

https://blog.osservatori.net/it_it/desi-indice-digitalizzazione-italia

https://blog.osservatori.net/it_it/digital-transformation-guida

https://blog.osservatori.net/it_it/innovazione-pmi-tecnologie-extended-reality

https://blog.osservatori.net/it_it/intelligenza-artificiale-funzionamento-applicazioni

https://blog.osservatori.net/it_it/storia-intelligenza-artificiale

<https://cedec-group.com/it/esperienza/vantaggi-competitivi-delle-imprese>

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/net-zero-industry-act_en

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/policies/regulatory-framework-ai>

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/LSU/?uri=oj:JOL_2013_182_R_0019_01

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=OJ%3AL_202302775

<https://hbr.org/2022/11/how-generative-ai-is-changing-creative-work>

https://it.insight.com/it_IT/content-and-resources/2023/case-studies/nuovo-modello-di-analisi-per-le-recensioni-de-LErbolario.html

<https://learn.microsoft.com/it-it/azure/ai-services/computer-vision/overview>

<https://learn.microsoft.com/it-it/azure/ai-services/language-service/overview>

<https://learn.microsoft.com/it-it/azure/ai-services/what-are-ai-services>

<https://res-group.eu/articoli/ai-generativa-per-le-pmi-come-e-quando-utilizzarla/>

<https://sni.unioncamere.it/notizie/definizione-di-pmi-nuove-soglie-dimensionali-ue-nel-2024>

<https://sportelloaziendadigitale.it/blog-industria-40/digitalizzazione-imprese-piccole-medie-statistiche-2024-osservatori/>

<https://universeit.blog/digital-transformation-nelle-pmi/>

<https://universeit.blog/digital-transformation-nelle-pmi/>

<https://www.accenture.com/it-it/insights/artificial-intelligence-summary-index>

<https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/ai-e-pmi-sette-implementazioni-a-budget-contenuto-per-il-2025/>

<https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/ai-generativa-per-le-pmi-può-essere-un-vantaggio-competitivo/>

<https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/machine-learning-e-deep-learning-quali-differenze/>

<https://www.assolombarda.it/centro-studi/indice-di-digitalizzazione-delleconomia-e-della-società-desi-2024>

<https://www.cerved.com/news/a/credit-risk-finance/definizione-di-pmi-nuove-soglie-dimensionali-dall-ue-nel-2024>

<https://www.confcommercio.it/-/incentivi-imprese>

<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/ai-explained/#why>

<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/european-green-deal/#goals>

<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/support-to-small-and-medium-sized-enterprises/#:~:text=a%20personale%20qualificato-PMI%20in%20Europa,la%20prosperit%C3%A0%20a%20lungo%20termine.>

<https://www.dev4side.com/blog/azure-cognitive-services>

<https://www.digital4.biz/executive/digital-transformation/digitalizzazione-delle-pmi-sfide-opportunita-e-agevolazioni-per-le-piccole-medie-imprese/>

<https://www.econopoly.ilsole24ore.com/2024/09/11/competenze-digitali-italia/>

<https://www.erbolario.com/it/il-mondo-l-erbolario/dal-1978-a-oggi-3028.html>

<https://www.erbolario.com/it/news/erbolario-diventa-societ%C3%A0-benefit-4254.html>

<https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20200827STO85804/che-cos-e-l-intelligenza-artificiale-e-come-viene-usata>

<https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20210414STO02010/plasmare-la-trasformazione-digitale-spiegazione-della-strategia-dell-ue>

<https://www.forumpa.it/pa-digitale/digital-decade-report-2024-ue-e-italia-a-confronto-sul-digitale/>

https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaArticolo?art.versione=1&art.idGruppo=262&art.flagTipoArticolo=2&art.codiceRedazionale=042U0262&art.idArticolo=2082&art.idSottoArticolo=1&art.idSottoArticolo1=10&art.dataPubblicazioneGazzetta=1942-04-04&art.progressivo=0

<https://www.gema.it/blog/gema-news/l-ia-e-entrata-nelle-aziende-quali-i-benefici/#:~:text=L'IA%20consente%20di%20automatizzare,riducendo%20errori%20e%20tempi%20morti>

<https://www.hbritalia.it/dicembre-2022/2023/02/10/news/l-intelligenza-artificiale-può-stimolare-la-creatività-15436/>

<https://www.ibm.com/it-it/think/topics/api>

<https://www.ibm.com/it-it/think/topics/large-language-models>

<https://www.ibm.com/it-it/think/topics/multimodal-ai>

<https://www.ibm.com/it-it/topics/deep-learning>

<https://www.ibm.com/it-it/topics/strong-ai#:~:text=Le%20auto%20a%20guida%20autonoma,sono%20esempi%20di%20AI%20debole>

<https://www.ibm.com/think/topics/black-box-ai>

<https://www.ilsole24ore.com/art/l-erbolario-festeggia-45-anni-una-crescita-ricavi-28percento-AFWQsrBB>

<https://www.infocamere.it/principali-soluzioni/movimprese.html#docSearchResults>

<https://www.innovationpost.it/attualita/digitalizzazione-delle-imprese-i-dati-istat-cresce-ladozione-delle-tecnologie-ai-in-testa-ma-persistono-forti-divari-tra-grandi-aziende-e-pmi/>

<https://www.innovationpost.it/tecnologie/intelligenza-artificiale-deep-learning-e-machine-learning-quali-sono-le-differenze/>

<https://www.italiadomani.gov.it/content/sogei-ng/it/it/Interventi/investimenti/transizione-4-0.html>

<https://www.oracle.com/it/human-capital-management/ai-upskilling/>

<https://www.osservatori.net/comunicato/startup-thinking/innovazione-digitale-crescita-investimenti/>

<https://www.saep-ict.it/magazine/digitalizzazione/#gref>

<https://www.salesforce.com/it/learning-centre/crm/what-is-crm/>

<https://www.sap.com/italy/products/erp/what-is-erp.html>

<https://www.strategit.it/change-management-nelle-pmi/>

<https://www.unioncamere.gov.it/csr-comunicazione/news-di-csr/sostenibilita-il-67-delle-imprese-vuole-investire-soprattutto-nel-fotovoltaico>