

# Intelligenza artificiale generativa nelle piccole e medie imprese: evidenze empiriche nel contesto italiano

Paolo Spagnoletti, Tiziano Volpentesta\*

- *L'uso di soluzioni di intelligenza artificiale (IA) generativa nelle imprese promette notevoli incrementi di produttività e può determinare significativi cambiamenti in processi e pratiche di lavoro.*
- *La semplicità d'accesso a soluzioni di IA generativa può avvantaggiare anche le piccole e medie imprese (PMI), superando le difficoltà legate alla scarsa disponibilità di risorse e dati.*
- *Trattandosi, tuttavia, di un fenomeno recente e in continua evoluzione, non è ancora chiaro quali siano i possibili modi di utilizzo, gli ambiti di applicazione e i conseguenti impatti organizzativi sulle PMI.*
- *In questo studio introduciamo un framework che identifica tre strategie di adozione, ciascuna caratterizzata da scelte infrastrutturali e di governance finalizzate a mitigare i rischi emergenti e generare valore per le imprese. Il framework, basato su evidenze empiriche raccolte nel contesto italiano, consente a imprenditori, manager e decisori istituzionali di orientarsi nell'implementazione di soluzioni di IA generativa.*

JEL Classification: O33, M15.

Keywords: intelligenza artificiale generativa, piccole e medie imprese (PMI), *framework* strategico, IA generativa nelle PMI, innovazione digitale nelle PMI, trasformazione digitale nelle PMI.

---

\*pspagnoletti@luiss.it, Vodafone Chair in Cybersecurity and Digital Transformation, Dipartimento di Impresa e Management, Università Luiss Guido Carli; tvolpentesta@luiss.it, Università Luiss Guido Carli. Studio finanziato dall'Unione europea - *Next Generation EU*. Si ringrazia Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici (CSIT) per il prezioso contributo alla realizzazione dello studio.

## 1. Introduzione

Con intelligenza artificiale generativa si intende una famiglia di strumenti software in grado di generare contenuti multimodali (testo, audio, video) simili a quelli prodotti dall'essere umano, in risposta alle richieste formulate dell'utente in linguaggio naturale. Gli strumenti di IA generativa rendono possibile l'esecuzione di compiti che difficilmente potevano in passato essere automatizzati, come la generazione di testi e immagini. Esempi di strumenti di IA generativa includono, tra gli altri, ChatGPT (OpenAI), Gemini (Google), Claude (Anthropic), LLaMA (Meta). Queste soluzioni, grazie a modelli ottenuti dall'elaborazione di grandi quantità di dati provenienti da fonti pubbliche sul web<sup>1</sup>, permettono di eseguire una vasta gamma di attività senza necessità di essere appositamente istruite<sup>2</sup>. Inoltre, l'IA generativa possiede caratteristiche che ne semplificano l'adozione rispetto all'IA tradizionale, come dimostra la rapida diffusione di questi strumenti avvenuta in pochi mesi<sup>3</sup>. Difatti, le soluzioni di IA generativa sono offerte come servizi pronti all'uso, accessibili tramite applicazioni mobili e siti web, evitando gli sforzi necessari all'addestramento di modelli e alla realizzazione di infrastrutture dedicate, solitamente richiesti nello sviluppo di soluzioni di IA tradizionale<sup>4</sup>. Inoltre, le interfacce che permettono agli utenti di formulare richieste in linguaggio naturale rendono questi servizi accessibili in tutta l'azienda, facilitando un processo di adozione *bottom-up* opposto al modello centralizzato e *top-down* delle soluzioni di IA tradizionale.

L'IA generativa offre alle imprese nuove opportunità di incremento della produttività e della qualità del lavoro<sup>5</sup>, rappresentando anche un'ottima opportunità per le piccole e medie imprese (PMI)<sup>6</sup>. Queste ultime, risultando più agili e flessibili rispetto alle grandi aziende, potrebbero trarre notevoli vantaggi dalle promesse di questo nuovo

---

<sup>1</sup> Min B., Ross H., Sulem E., Veyseh A.P.B., Nguyen T.H, Sainz O., Agirre E., Heinz I., Roth D., "Recent Advances in Natural Language Processing via Large Pre-Trained Language Models: A Survey", *arXiv preprint arXiv:2111.01243*, 2021, <https://arxiv.org/abs/2111.01243>.

<sup>2</sup> Brown T.B. et al., "Language Models Are Few-Shot Learners", *arXiv preprint arXiv:2005.14165*, 2020, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.14165>.

<sup>3</sup> Milmo D., "ChatGPT Reaches 100 Million Users Two Months after Launch", 2023, <https://www.theguardian.com/technology/2023/feb/02/chatgpt-100-million-users-open-ai-fastest-growing-app>.

<sup>4</sup> Faraj S., Pachidi S., Sayegh K., "Working and Organizing in the Age of the Learning Algorithm", *Information and Organization*, 2018, 28 (1), pp. 62-70, <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2018.02.005>.

<sup>5</sup> Dell'Acqua F. et al., "Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality", Harvard Business School Technology & Operations Management Unit, *Working Paper* n. 24-013, *The Wharton School Research Paper*, 2023, <https://doi.org/10.2139/ssrn.4573321>.

<sup>6</sup> Acar O.A., Gvartz A., "GenAI Can Help Small Companies Level the Playing Field", *Harvard Business Review*, 2024, <https://hbr.org/2024/02/genai-can-help-small-companies-level-the-playing-field>.

paradigma tecnologico, automatizzando compiti routinari e amministrativi, supportando attività creative e innovative<sup>7</sup> e liberando risorse per attività a maggiore valore aggiunto<sup>8</sup>. Nel panorama dell'industria italiana, stiamo tuttavia assistendo a un ritardo nell'adozione di questa tecnologia da parte delle PMI<sup>9</sup> e le barriere possono essere ricondotte alle limitate risorse interne<sup>10</sup> e al panorama dell'offerta che meglio risponde alle esigenze di grandi imprese e consumatori finali<sup>11</sup>. Sebbene infatti, le soluzioni di IA generativa risultino generalmente più accessibili da un punto di vista economico rispetto a quelle tradizionali, la bassa maturità digitale<sup>12</sup> e la minore disponibilità di dati<sup>13</sup> ostacolano gli investimenti in questa direzione. A questo si uniscono l'incertezza del quadro normativo che varia in base all'industria e al caso d'uso<sup>14</sup> e che può risultare di difficile interpretazione per mitigare i rischi emergenti dall'adozione del nuovo paradigma tecnologico e garantire la conformità.

Con l'intento di approfondire un fenomeno così complesso ed attuale, questo lavoro presenta i risultati di uno studio sulle strategie di adozione, le pratiche organizzative e i rischi associati all'uso dell'IA generativa da parte delle PMI. L'obiettivo è rispondere alle seguenti domande: quali sono le possibili strategie di adozione dell'IA generativa nelle PMI? E quali modalità di implementazione possono mitigare i rischi emergenti dall'uso del nuovo paradigma tecnologico?

Da un'analisi critica della letteratura organizzativa sul tema, si ricava un *framework* utile a interpretare le evidenze raccolte dagli autori in una indagine empirica condotta nel corso del 2024 che ha coinvolto esperti di 20 imprese di consulenza e servizi ICT operanti in Ita-

---

<sup>7</sup> Cillo P., Rubera G., "Generative AI in Innovation and Marketing Processes: A Roadmap of Research Opportunities", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2024, <https://doi.org/10.1007/s11747-024-01044-7>.

<sup>8</sup> Holmström J., Carroll N., "How Organizations Can Innovate with Generative AI", *Business Horizons*, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2024.02.010>.

<sup>9</sup> OECD, "Artificial intelligence: Changing Landscape for SMEs", 2021, <https://doi.org/10.1787/01a4ae9d-en>.

<sup>10</sup> Kazemargi N., Spagnoletti P., "IT Investment Decisions in Industry 4.0: Evidences from SMEs", *Lecture Notes in Information Systems and Organisation*, 2020, 38. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-47355-6\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-47355-6_6).

<sup>11</sup> European Economic and Social Committee, (EESC) "Boosting the use of Artificial Intelligence in Europe's micro, small and medium-sized Enterprises", 2012, <https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/files/qe-02-21-953-en-n.pdf>.

<sup>12</sup> Giustiniano L., Morricono S., Boccardelli P., *La diffusione dell'ICT nelle PMI*, 2007; Oldemeyer L., Jede A., Teuteberg F., "Investigation of Artificial Intelligence in SMEs: A Systematic Review of the State of the Art and the Main Implementation Challenges", *Management Review Quarterly*, 2024, <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00405-4>.

<sup>13</sup> European Investment Bank, "Digitalisation of SMEs in Italy", 2023, [https://www.eib.org/attachments/thematic/digitalisation\\_of\\_smes\\_in\\_italy\\_summary\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/thematic/digitalisation_of_smes_in_italy_summary_en.pdf).

<sup>14</sup> Cohen G.I., Evgeniou T., Husovec M., "Navigating the New Risks and Regulatory Challenges of GenAI", *Harvard Business Review*, 20 novembre 2023, <https://hbr.org/2023/11/navigating-the-new-risks-and-regulatory-challenges-of-genai>.

lia. Dall'esame dei dati raccolti con interviste e *focus group* emerge un modello che prevede tre strategie di adozione dell'IA generativa, contrapposte ad un uso "silenzioso" dei servizi disponibili, che sfuggirebbe al controllo del management e dell'IT mettendo a rischio il business delle organizzazioni. I risultati dello studio forniscono un utile punto di riferimento per imprenditori, manager e decisori istituzionali interessati a bilanciare le promesse del nuovo paradigma tecnologico con i rischi da esso introdotti per gli utenti, il business e la società.

## 2. Il nuovo paradigma dell'IA generativa

L'IA generativa presenta delle differenze rispetto all'IA tradizionale, tali da configurarla come un nuovo paradigma<sup>15</sup>. L'IA generativa è in grado di affrontare autonomamente un'ampia gamma di compiti aperti, ovvero per i quali non esiste una risposta univoca corretta, in un vasto insieme di domini. Al contrario, l'IA tradizionale è progettata per eseguire classificazioni o previsioni su compiti specifici per i quali è stata addestrata utilizzando etichette contenenti la risposta "corretta". Inoltre, i modelli di IA generativa possono produrre diversi tipi di contenuti. I modelli *text-to-text* generano testi, mentre quelli *text-to-image* creano immagini a partire da un *prompt* testuale. I modelli *image-to-image* trasformano o combinano immagini esistenti, mentre gli *image-to-text* descrivono immagini in linguaggio naturale. I modelli *speech-to-text* trascrivono il parlato, e quelli *text-to-audio* generano suoni o musica. Infine, i modelli *text-to-video* producono video a partire da testo, mentre i modelli multimodali integrano più capacità in un'unica piattaforma.

Sempre più evidenza fa emergere come l'IA generativa possa migliorare significativamente diverse pratiche lavorative<sup>16</sup>. Uno dei primi studi sull'IA generativa nel contesto lavorativo del supporto ai clienti<sup>17</sup>, ha rilevato che i dipendenti che utilizzano l'IA generativa risolvono il 14% in più di problemi all'ora rispetto a quelli senza. Questo miglioramento è stato particolarmente significativo tra i principianti, con effetti moderati per i dipendenti esperti. Inoltre, un esperimento condotto sulla pratica della scrittura professionale ha riscontrato un incremento del 50% nell'efficienza e nella qualità, particolarmente significativo per principianti<sup>18</sup>. Contrariamente alle conclusioni che suggeriscono un aumento meno significativo per gli

---

<sup>15</sup> Bubeck S. *et al.*, "Sparks of Artificial General Intelligence: Early Experiments with GPT-4", *arXiv*, 13 aprile 2023, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.12712>.

<sup>16</sup> Jaffe S. *et al.*, "Generative AI in Real-World Workplaces: The Second Microsoft Report on AI and Productivity Research", *Microsoft*, 2024.

<sup>17</sup> Brynjolfsson E., Li D., Raymond L.R., "Generative AI at Work", *National Bureau of Economic Research*, 2023, <https://www.nber.org/papers/w31161>.

<sup>18</sup> Noy S., Zhang W., "Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence", *Science* 381, 6654, 2023, pp. 187-92, <https://doi.org/10.1126/science.adh2586>.

utenti esperti<sup>19</sup>, altri studi evidenziano che l'IA generativa offre vantaggi anche a questi ultimi, poiché consente loro di inserire *prompt* più sofisticati e validare gli output in modo più efficace. Nelle pratiche lavorative come la programmazione, si sono riscontrati incrementi di rapidità del 55% rispetto a gruppi di controllo<sup>20</sup>. Gli effetti dell'IA generativa si estendono anche a pratiche più complesse. Uno studio in ambito *consulting* ha rilevato che i consulenti che utilizzano l'IA generativa sono più produttivi e producono risultati di qualità superiore per i compiti convenzionali, con un miglioramento particolarmente significativo per i dipendenti sotto la media, mentre i benefici sono più modesti per i compiti non convenzionali<sup>21</sup>. Anche le pratiche legate all'innovazione e alla creatività risultano beneficiare dell'utilizzo dell'IA generativa<sup>22</sup>. Questa, infatti, aumenta la creatività individuale, specialmente tra i professionisti meno creativi e, sebbene impatti negativamente sulla creatività collettiva<sup>23</sup>, comporta miglioramenti della produttività creativa del 50%<sup>24</sup>.

L'IA generativa si distingue anche per il diverso ruolo che l'esperto di dominio ricopre durante il suo sviluppo ed uso. Mentre l'IA tradizionale richiede esperti di dominio per rappresentare il problema, definire le metriche di successo adeguate e indentificare i dati per l'addestramento<sup>25</sup>, l'IA generativa viene invece preaddestrata su grandi quantità di dati tramite meccanismi di autoapprendimento. I modelli risultanti sono in grado di risolvere autonomamente compiti complessi senza la necessità di un addestramento specifico. Per quanto riguarda l'uso, l'IA generativa si distingue per una maggiore interazione tra l'esperto di dominio e il risultato, che può essere descritto come un processo iterativo di *co-problem solving* tramite interrogazioni mirate (*prompt engineering*), fino a raggiungere il livello di soddisfazione desiderato dall'utente. Al contrario, nell'IA tradizionale, gli utenti tendono a ignorare gli output considerati insoddisfacenti<sup>26</sup>.

<sup>19</sup> Azaria A., Azoulay R., Reches S., "ChatGPT is a Remarkable Tool—For Experts", *Data Intelligence* 6(1), 1 febbraio, 2024, pp. 240-296, [https://doi.org/10.1162/dint\\_a\\_00235](https://doi.org/10.1162/dint_a_00235).

<sup>20</sup> Yeverechyahu D., Mayya R., Oestreicher-Singer G., "The Impact of Large Language Models on Open-Source Innovation: Evidence from GitHub Copilot", *SSRN*, 2024, <https://ssrn.com/abstract=4684662>; Peng S. et al., "The impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot", *arXiv preprint arXiv:2302.06590*, 2023.

<sup>21</sup> Dell'Acqua F. et al. (2023), *op. cit.*

<sup>22</sup> Cillo P., Rubera G. (2024), *op. cit.*

<sup>23</sup> Doshi A.R., Hauser O.P., "Generative Artificial Intelligence Enhances Individual Creativity but Reduces the Collective Diversity of Novel Content", *Science Advances*, 2024, 10, 28, <https://doi.org/10.1126/sciadv.adn5290>.

<sup>24</sup> Zhou E., Lee D., "Generative Artificial Intelligence, Human Creativity, and Art», *PNAS Nexus*, 2024, 3, 3 p. 052.

<sup>25</sup> Russell S., Norvig P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd ed. Prentice Hall Press, USA, 2009.

<sup>26</sup> Dietvorst B.J., Simmons J.P., Massey C., "Algorithm Aversion: People Erroneously Avoid Algorithms after Seeing Them Err", *SSRN Scholarly Paper*, Rochester, NY, 6 luglio 2014, <https://doi.org/10.2139/ssrn.2466040>.

Data l'importanza dell'interrogazione via *prompt*, si stanno diffondendo nuove pratiche e conoscenze riguardanti il *prompt engineering*, ovvero il modo in cui i *task* vengono richiesti dagli utenti, cruciale per ottenere risultati corretti. I principi per la creazione di *prompt* ben definiti per ottenere risultati rilevanti e coerenti sono molti e dipendono dallo specifico caso d'uso. È possibile seguire alcuni principi generali: utilizzare frasi semplici, concise e ben strutturate; suddividere le istruzioni in frasi brevi, ciascuna con un intento chiaro. Inoltre, mantenere il focus della richiesta su un argomento ben definito garantisce che l'output sia specifico e pertinente.

L'IA generativa si distingue infine per la maggiore facilità d'adozione, che ne ha accelerato la diffusione. Da un lato, i costi iniziali di investimento e utilizzo sono notevolmente ridotti, poiché molte soluzioni di IA generativa sono offerte come servizi pronti all'uso. Questo elimina la necessità di raccogliere grandi quantità di dati o di investire in costose infrastrutture computazionali e competenze tecniche avanzate. Inoltre, i costi di utilizzo rimangono contenuti e scalabili in base all'effettivo impiego<sup>27</sup>. Oltre ai vantaggi economici, l'IA generativa adotta interfacce basate sul linguaggio naturale, rendendo il processo di adozione più rapido e intuitivo, accessibile anche a utenti privi di competenze tecniche specialistiche<sup>28</sup>.

## 2.1 RISCHI E LIMITI DELL'IA GENERATIVA

Come ogni tecnologia, l'IA generativa comporta dei rischi. Negli ultimi cinque anni, a livello globale, sono state sviluppate linee guida e *framework* con l'obiettivo di mitigare i rischi derivanti dall'uso dell'IA, tra cui ad esempio il rischio di violazione della proprietà intellettuale<sup>29</sup>. L'IA generativa può risultare problematica anche sul piano delle scelte sulla gestione infrastrutturale. Infatti, la concentrazione su un numero limitato di modelli di grande dimensione amplifica la portata di possibili malfunzionamenti e rende inadeguate le tradizionali tecniche di ispezione e controllo del software<sup>30</sup>.

Particolarmente rilevanti per le PMI, sono i rischi legati alle imprecisioni e alla veridicità degli output prodotti. Sebbene i modelli possano generare contenuti con notevole accuratezza, questi sistemi non sono

---

<sup>27</sup> Bouschery S.G., Blazevic V., Piller F.T., "Augmenting Human Innovation Teams with Artificial Intelligence: Exploring Transformer-Based Language Models", *Journal of Product Innovation Management*, 2023, 40 (2), pp. 139-53, <https://doi.org/10.1111/jpim.12656>.

<sup>28</sup> Retkowsky J., Hafermalz E., Huysman M., "Managing a ChatGPT-Empowered Workforce: Understanding its Affordances and Side Effects", *Business Horizons*, 2024.

<sup>29</sup> Crawford K., Schultz J., "The Work of Copyright Law in the Age of Generative AI", *Grey Room*, 2024, 94, pp. 56-62, [https://doi.org/10.1162/grey\\_a\\_00389](https://doi.org/10.1162/grey_a_00389).

<sup>30</sup> Leslie D., Perini A.M., "Future Shock: Generative AI and the International AI Policy and Governance Crisis", *Harvard Data Science Review*, 2024, *Special Issue 5*, <https://doi.org/10.1162/99608f92.88b4cc98>.

in grado di comprendere il significato del testo prodotto come farebbe un essere umano e sono considerati dei “pappagalli stocastici”<sup>31</sup>. Inoltre, quando la richiesta dell’utente non rientra tra quelle previste, si possono verificare delle “allucinazioni”<sup>32</sup>. Ovvero, l’IA generativa fornisce risposte che, sebbene possano sembrare plausibili, non si basano su dati reali e risultano errate, con potenziali conseguenze negative per gli utilizzatori<sup>33</sup>, specialmente in ambienti ad alto rischio. Infine, non sempre i sistemi di IA generativa possono accedere a informazioni aggiornate su eventi recenti e, essendo addestrate su contenuti recuperati dal web possono ereditare e riflettere imprecisioni e pregiudizi presenti nei dati di partenza.

Un ulteriore rischio riguarda la privacy. Data la continua diffusione dei modelli generativi nell’uso quotidiano, è importante assicurare che il sistema utilizzato non comprometta la riservatezza e non raccolga dati sensibili. Spesso gli utenti possono inserire input contenenti dati organizzativi sensibili o riservati che potrebbero essere raccolti da chi offre il servizio per altre finalità. È quindi fondamentale informarsi sulle *policy* di utilizzo del *tool* per comprendere quali dati vengano raccolti, soprattutto in relazione alla sensibilità delle informazioni inserite. Ad esempio, Samsung ha recentemente vietato l’uso aziendale di sistemi di IA generativa per timore che i dipendenti possano inavvertitamente inserire informazioni proprietarie nei *tool*<sup>34</sup>. A tal proposito, non sorprende la crescente popolarità di progetti come PrivateGPT, GPT4All, e LocalGPT, che consentono di utilizzare localmente sistemi di IA generativa. Questi progetti permettono di porre domande sui propri documenti anche in assenza di connessione internet, garantendo che i dati non escano dall’ambiente di esecuzione.

Di conseguenza, l’adozione dell’IA generativa in una PMI deve essere gestita con attenzione per mitigare i rischi associati a questa tecnologia. Nonostante siano state identificate le leve per l’adozione<sup>35</sup>, sono diverse le sfide e gli ostacoli da superare quali l’accuratezza delle previsioni, le questioni etiche, i rischi reputazionali e legali, la di-

---

<sup>31</sup> Bender E.M. *et al.*, “On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?”, in *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 2021, pp. 610-23, <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>.

<sup>32</sup> Ji Z. *et al.*, “Survey of Hallucination in Natural Language Generation”, *ACM Computing Surveys*, 2023, 55, p. 248.

<sup>33</sup> Hannigan T.R., McCarthy I.P., Spicer A., “Beware of Botshit: How to Manage the Epistemic Risks of Generative Chatbots”, *Business Horizons*, 2024, 67, 5, pp. 471-86, <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2024.03.001>.

<sup>34</sup> <https://www.forbes.com/sites/siladityaray/2023/05/02/samsung-bans-chatgpt-and-other-chatbots-for-employees-after-sensitive-code-leak>.

<sup>35</sup> AL-khatib A.w., “Drivers of Generative Artificial Intelligence to Fostering Exploitative and Exploratory Innovation: A TOE Framework”, *Technology in Society*, 2023, 75, 102403, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102403>.

pendenza da terze parti e l'onere finanziario<sup>36</sup>. È quindi fondamentale che le PMI siano consapevoli dei limiti di questo nuovo paradigma tecnologico promettente tramite approcci manageriali che consentano una *governance* appropriata.

### 3. Gli ambiti di utilizzo dell'IA generativa nelle PMI

Per integrare soluzioni di IA generativa nelle PMI e definire strategie di implementazione adeguate, proponiamo un *framework* che combina due prospettive teoriche sulle organizzazioni. La prima prospettiva, la teoria dei sistemi, differenzia l'ambiente interno da quello esterno<sup>37</sup>, mentre la seconda, teoria delle interdipendenze, distingue le attività del nucleo tecnico dalle unità di confine di una organizzazione<sup>38</sup>. Le iniziative di IA generativa possono essere posizionate nelle quattro aree che derivano dall'intersezione delle due prospettive.

Un primo insieme di applicazioni di IA generativa interviene su processi, strutture e risorse (umane, finanziarie o tecnologiche) interni all'organizzazione. Le applicazioni di IA generativa posizionate invece esternamente modificano l'interazione tra attività, processi o risorse che si interfacciano direttamente con attori esterni all'organizzazione (ad esempio un *chatbot* che clienti o fornitori possono consultare). Le iniziative di IA generativa possono migliorare processi interni o facilitare le relazioni, il coordinamento e l'orchestrazione degli *stakeholder*. Ad esempio, nelle risorse umane, le applicazioni IA possono migliorare le attività interne di routine, come la produzione di report, oppure interagire con l'esterno, ad esempio conducendo interviste con i candidati.

Le iniziative che interagiscono con l'esterno comportano rischi legali o reputazionali più elevati, dovuti a malfunzionamenti, pregiudizi, discriminazioni o violazioni della privacy, con possibili impatti sugli *stakeholder*. Non a caso, l'*AI Act* europeo considera ad alto rischio le applicazioni che coinvolgono direttamente i consumatori. Ciononostante, purtroppo, le cronache riportano casi in cui malfunzionamenti inaspettati hanno avuto conseguenze negative per gli utenti, come nel caso di Air Canada, che ha dovuto risarcire un utente a causa

---

<sup>36</sup> Rajaram K., Tinguely P.N., "Generative Artificial Intelligence in Small and Medium Enterprises: Navigating its Promises and Challenges", *Business Horizons*, 2024, 67, 5, pp. 629-48, <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2024.05.008>.

<sup>37</sup> Foss N.J. (ed.), *The Theory of the Firm: Critical Perspectives on Business and Management*, 1st ed. Routledge, 1999; Barney J.B., "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage", *Journal of Management*, 1991, 17, (1), pp. 99-120.

<sup>38</sup> Atkinson J., "Manpower Strategies for Flexible Organisations", *Personnel Management*, 1984, 16, (8), pp. 28-31; Thompson J.D., *Organizations in Action*, McGraw-Hill, 1967.

delle inesattezze riportate da una *chatbot*<sup>39</sup> degli errori dei *tool* di trascrizione medica che hanno messo a rischio pazienti e medici<sup>40</sup>. Di conseguenza, sebbene l'IA generativa possa incrementare l'efficienza delle interazioni con l'ambiente esterno, è essenziale sviluppare queste iniziative progettando una solida *governance* per il controllo e il *testing* continuo, nonché meccanismi efficaci per la segnalazione e la gestione tempestiva dei malfunzionamenti, così da ridurre il rischio di utilizzi impropri o di errori operativi. Al contrario, le iniziative che operano all'interno dei flussi di lavoro, senza interazioni dirette con consumatori o altri attori esterni all'organizzazione, si sviluppano a porte chiuse, in un ambiente relativamente stabile e con rischi inizialmente ridotti e più facilmente mitigabili.

La prospettiva delle interdipendenze concettualizza le organizzazioni come suddivise in unità periferiche e un nucleo tecnico (*core*)<sup>41</sup>. Quest'ultimo risulta strategicamente più rilevante per via dell'influenza sugli sviluppi del business e le unità periferiche ne proteggono l'operatività facendosi carico delle interdipendenze esterne<sup>42</sup>. Le trasformazioni che impattano il nucleo tecnico si ripercuotono sull'intera organizzazione anche quella periferica, mentre i cambiamenti nei sottosistemi periferici tendono ad avere un impatto più circoscritto. L'assegnazione di una unità organizzativa alla categoria *core* o periferica non può avvenire in maniera assoluta e invariabile nel tempo. Infatti, attività considerate *core* possono essere esternalizzate per migliorare le *performance*<sup>43</sup>. Il *core* incarna la *value proposition* di un *business model*, mentre la periferia rappresenta le funzioni a supporto come il *procurement* o la gestione dei rapporti con il cliente. Questa prospettiva del *framework* ci aiuta a distinguere le iniziative di IA generativa che incrementano l'efficienza da quelle più trasformative riguardo lo sviluppo futuro dell'organizzazione.

---

<sup>39</sup> Cecco L., "Air Canada Ordered to Pay Customer Who Was Misled by Airline's Chatbot", *The Guardian*, 16 febbraio 2024, sez. World news, <https://www.theguardian.com/world/2024/feb/16/air-canada-chatbot-lawsuit>.

<sup>40</sup> Burke G., Schellmann H., The Associated Press, "OpenAI's Transcription Tool Hallucinates More than Any Other, Experts Say—but Hospitals Keep Using It", *Fortune*, consultato 13 novembre 2024, <https://fortune.com/2024/10/26/openai-transcription-tool-whisper-hallucination-rate-ai-tools-hospitals-patients-doctors/>.

<sup>41</sup> Thompson J.D. (1967), *op.cit.*

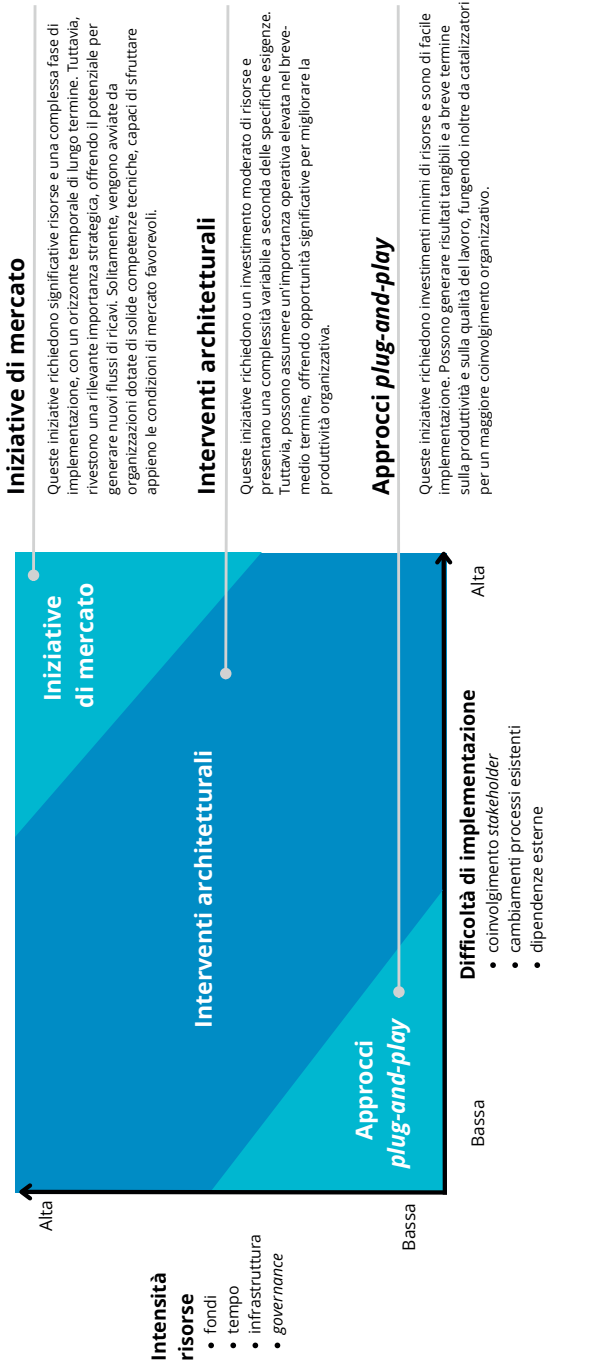
<sup>42</sup> Siggelkow N., "Evolution toward Fit", *Administrative Science Quarterly*, 1 marzo 2002, 47 (1), pp. 125-59, <https://doi.org/10.2307/3094893>.

<sup>43</sup> Gulati R., Kletter D., "Shrinking Core, Expanding Periphery: The Relational Architecture of High-Performing Organizations", *California Management Review*, 2005, 47 (3), pp. 77-104.

#### 4. Le tre strategie di adozione dell'IA generativa nelle PMI

Dall'analisi dei dati raccolti attraverso *focus group* e interviste con imprenditori e manager (ad esempio, CTO) operanti nel settore della consulenza e dei servizi IT in Italia, emergono tre strategie principali di adozione di soluzioni di IA generativa, che raggruppano le prime esperienze e i casi d'uso in fase di realizzazione. In generale, tutte le organizzazioni sono attive in sperimentazioni più o meno avanzate, coerentemente con la novità della tecnologia e le incertezze legate alla sua adozione. Tuttavia, la natura delle iniziative pilota varia significativamente: alcune riguardano iniziative *plug-and-play*, altre riguardano iniziative avanzate di sviluppo organizzativo e altre ancora si configurano come vere e proprie iniziative commerciali. I risultati sono riportati per evidenziare le differenze che delineano le configurazioni distintive dei casi d'uso dell'IA generativa emerse dai dati in termini di genesi, *governance* ed infrastruttura. Nella Figura 1 sono illustrate le principali caratteristiche di ciascuna strategia e si evidenzia il livello crescente di difficoltà e risorse necessarie per la loro implementazione. Per ciascuna strategia si illustrano nel seguito le peculiarità dei processi d'implementazione, i meccanismi di *governance* che garantiscono conformità, sicurezza ed efficienza nell'uso delle soluzioni e i requisiti generali per la realizzazione dei casi d'uso.

**Figura 1 - Iniziative di IA generativa identificate nelle PMI**



Fonte: elaborazione degli autori.

#### 4.1 APPROCCIO *PLUG-AND-PLAY*

L'approccio *plug-and-play* rappresenta l'adozione di soluzioni di intelligenza artificiale generativa che sono immediatamente disponibili sul mercato e facilmente accessibili attraverso interfacce web standard, come quelle offerte da OpenAI con ChatGPT e Microsoft con CoPilot. Questo approccio è particolarmente vantaggioso per le PMI che mirano a migliorare l'efficienza operativa e la qualità dei risultati senza l'onere di sviluppi software interni o investimenti significativi in hardware dedicato. Queste soluzioni automatizzano un'ampia gamma di compiti, da quelli semplici come la generazione di bozze di documenti (e-mail, report aziendali) fino a compiti più complessi quali la revisione e il perfezionamento di testi che includono traduzioni, sintesi e persino trascrizioni automatiche di note e riunioni. L'applicazione si estende anche alla revisione e generazione di codice, supportando attività come il *debugging* e l'analisi predittiva di errori software, oltre alla manipolazione di immagini per miglioramenti visivi o rimozione di elementi indesiderati. Inoltre, le iniziative *plug-and-play* si spingono oltre la mera generazione di contenuti per includere lo sviluppo di motori di ricerca semantici avanzati, che possono elaborare e comprendere la relazione tra sinonimi, contesti specifici e metafore, arricchendo la capacità di ricerca e di estrazione date da fonti non strutturate, come ticket di supporto, contratti e documenti legali.

Il processo di valutazione per adottare queste soluzioni è altamente strutturato, enfatizzando la conformità con le normative di privacy e sicurezza e garantendo che le prestazioni siano all'altezza degli standard richiesti per operazioni aziendali critiche. Nonostante le limitate capacità di personalizzazione che caratterizzano le soluzioni *web-based*, le PMI possono incrementare la governabilità attraverso lo sviluppo di linee guida dettagliate che delineano chiaramente le politiche d'uso dell'IA generativa. Queste *policy* stabiliscono i parametri di utilizzo degli strumenti, comprese le modalità di collaborazione tra l'utente e il sistema di IA che possono variare da una validazione umana degli output dell'IA a un più complesso *iter* di cogenerazione di contenuti.

L'efficacia di queste soluzioni è spesso amplificata dal *prompt engineering*, che affina la precisione dei *prompt* iniziali per ottenere risultati di alta qualità. Tecniche di valutazione come il *prompt* EVALS sono implementate per ottimizzare ulteriormente i risultati in linea con gli obiettivi aziendali predefiniti. Le soluzioni più avanzate offrono inoltre opportunità per personalizzare le risposte basandosi su istruzioni specifiche fornite dall'utente, integrando dati personalizzati per risposte più contestualizzate.

Queste tecnologie, accessibili tramite interfacce web predisposte dai fornitori, non richiedono modifiche alle infrastrutture IT esistenti né l'introduzione di *application programming interface* (API) specifiche, rendendo questo approccio particolarmente agile e adatto alle esigenze dinamiche delle PMI.

## 4.2 INTERVENTO ARCHITETTURALE

Le iniziative di intervento architetturale nelle PMI rispondono a obiettivi di business specifici e mirano a impattare profondamente le operazioni aziendali. Queste soluzioni su misura sono progettate per un'ampia gamma di utenti, sia interni che esterni, e necessitano di investimenti significativi in risorse per adattarsi al contesto aziendale specifico. Queste iniziative avanzate sono implementate per ottimizzare i processi aziendali esistenti, migliorando significativamente l'efficienza operativa dell'organizzazione. L'IA generativa, per esempio, può automaticamente categorizzare e indirizzare ticket, richieste, e-mail e reclami basandosi su criteri come la priorità e la specificità del tema, migliorando così i tempi di risposta e l'efficacia gestionale. Questo tipo di automazione si estende anche alla generazione di risposte personalizzate a comunicazioni in entrata, migliorando le interazioni con clienti e partner e gestendo efficacemente i picchi di richiesta nei servizi di assistenza.

Un altro vantaggio significativo di queste iniziative è la loro capacità di integrarsi con database aziendali per permettere interrogazioni in linguaggio naturale, rendendo le informazioni più accessibili agli utenti. Ciò include lo sviluppo di agenti specializzati che svolgono compiti specifici come l'analisi dei comportamenti di clienti e mercati, o assistenti virtuali che facilitano l'accesso a informazioni utili quali manuali o FAQ, rendendo l'esperienza utente più intuitiva e informata. Inoltre, la trasformazione architetturale favorisce l'automazione di processi di *back-office* che richiedono molto tempo, come l'elaborazione di documenti, e l'estrazione e categorizzazione di dati da fonti come fatture, contratti e report finanziari. Questo non solo riduce i tempi di gestione ma migliora anche l'accuratezza dei dati trattati.

Queste soluzioni emergono da un approccio collaborativo, dove team di esperti in IA lavorano a stretto contatto con i dipendenti coinvolti nei processi aziendali per identificare e implementare le migliorie più adatte. Tipicamente, i processi selezionati per l'automazione sono quelli che si verificano frequentemente e sono vitali per le operazioni quotidiane dell'azienda, dove l'IA può apportare miglioramenti significativi in termini di efficienza e precisione. Le iniziative di trasformazione architetturale richiedono una *governance* approfondita, data la natura spesso delicata delle applicazioni professionali specifiche che utilizzano l'IA. È cruciale garantire che le soluzioni implementate non solo rispettino ma superino gli standard di sicurezza e affidabilità, dato che qualsiasi fallimento potrebbe non solo interrompere le operazioni, ma anche danneggiare la reputazione dell'azienda.

Personalizzare queste soluzioni per adattare a settori industriali specifici, o perfino a singole unità produttive, è essenziale per assicurare che le risposte generate siano pertinenti e di valore. Questo processo include l'adattamento del modello di IA per riflettere il tono di voce e la cultura

dell'organizzazione, integrando dati specifici del settore che possono variare considerevolmente tra diverse aree di business. Un aspetto cruciale di queste iniziative è il loro bisogno di prevedibilità e controllo nel comportamento del modello. Implementare controlli durante le fasi di input e output – assicurando che i *prompt* siano appropriati e che le risposte del modello siano regolate in modo da evitare errori o pregiudizi – è fondamentale per mantenere l'integrità e l'affidabilità delle soluzioni.

Le iniziative di intervento architetturale offrono alle PMI la possibilità di trasformare radicalmente i loro processi interni e le interazioni di mercato, introducendo miglioramenti notevoli nell'efficienza operativa e nella soddisfazione del cliente, ma richiedono un impegno sostanziale in termini di tempo, risorse e gestione del cambiamento.

### 4.3 INIZIATIVE DI MERCATO

Le iniziative di mercato sono progettate per soddisfare direttamente le esigenze dei clienti esterni, avendo quindi una forte valenza commerciale. Queste iniziative implicano l'adozione di meccanismi di *governance* sofisticati essenziali per assicurare la funzionalità, la sicurezza e l'affidabilità delle soluzioni proposte. Si aprono nuove opportunità di business permettendo all'azienda di posizionarsi strategicamente come fornitore di soluzioni innovative pronte per l'uso che i clienti possono implementare immediatamente.

La progettazione di una soluzione di IA generativa di questo tipo richiede investimenti significativi per adattarsi a contesti organizzativi specifici, permettendo al cliente di utilizzare la soluzione in modo sicuro ed efficiente in una o più applicazioni a valle. Le soluzioni di IA generativa applicate in vari settori migliorano l'efficienza e la produttività dei clienti. Ad esempio, possono aiutare le aziende a identificare bandi di gara d'interesse e a elaborare bozze di risposta che considerano sia i requisiti del bando sia le competenze specifiche dell'azienda, facilitando così la preparazione di proposte complesse in tempi ridotti. Nel settore assicurativo o bancario, le soluzioni personalizzate tengono conto delle specifiche terminologie e normative, ottimizzando la gestione delle polizze, l'analisi del rischio e fornendo consulenze personalizzate ai clienti. Nel marketing, le soluzioni di IA possono essere personalizzate per considerare il tono di comunicazione storico dell'azienda e le dinamiche specifiche del marketing digitale, permettendo un'analisi dei dati più accurata, una migliore segmentazione del pubblico e la creazione di campagne marketing mirate ed efficaci. Queste iniziative possono anche agire come piattaforme di raccolta e aggregazione di dati aperti dal web e dai social media, rendendo le informazioni facilmente accessibili ai clienti tramite interfacce intuitive. L'implementazione di tali soluzioni avviene spesso attraverso un processo di co-sviluppo con i clienti, che richiede una profonda conoscenza del dominio specifico e l'accesso a dati di alto valore aggiunto.

**Tabella 1 - Iniziative di IA generativa nelle PMI**

<b>Strategie</b>	<b>Approcci <i>plug-and-play</i></b>	<b>Interventi architetturali</b>	<b>Iniziative di mercato</b>
<b>Descrizione</b>	Iniziativa di IA generativa più o meno customizzata dall'utente, per svolgere attività generiche all'interno dell'organizzazione	Iniziative di IA generativa customizzate dall'organizzazione, per svolgere attività specialistiche all'interno dell'organizzazione o esternamente	Iniziative di IA generativa customizzate per soddisfare le esigenze specifiche di un cliente, e finalizzate alla commercializzazione esterna della soluzione
<b>Opportunità</b>	Miglioramenti nella produttività e nella qualità del lavoro individuale	Miglioramenti nella produttività organizzativa o nelle relazioni con l'esterno	Riposizionamento strategico, nuova fonte di fatturato e di esperienza
<b>Sfida</b>	Monitorare l'utilizzo al fine di individuare eventuali usi impropri e valutare l'affidabilità della soluzione	Offrire una soluzione caratterizzata da elevati standard di qualità, rigorosamente testata e monitorata in modo più o meno continuativo	Offrire sul mercato una soluzione caratterizzata da elevati standard di servizio, rigorosamente testata e monitorata in modo più o meno continuativo in base alle esigenze del cliente
<b>Infrastruttura</b>	Non necessaria	Necessità di approfondire in relazione al caso specifico	Cruciali considerazioni in relazione delle esigenze del cliente
<b>Governance</b>	Implementazione di componenti a bassa complessità, gestiti a discrezione dell'utente	Implementazione di componenti a medio-alta complessità, definite ed implementate dall'organizzazione	Implementazione di componenti ad alta complessità, gestiti e definiti dall'organizzazione e dal cliente

Fonte: elaborazione degli autori.

La commercializzazione delle iniziative di mercato richiede un ciclo di sviluppo prolungato e attentamente monitorato per assicurare che le soluzioni siano robuste e affidabili per applicazioni pratiche estese. Competenze commerciali specifiche sono necessarie per promuovere efficacemente il prodotto attraverso conferenze e webinar, mirando a identificare e attrarre potenziali clienti. Questa strategia include la

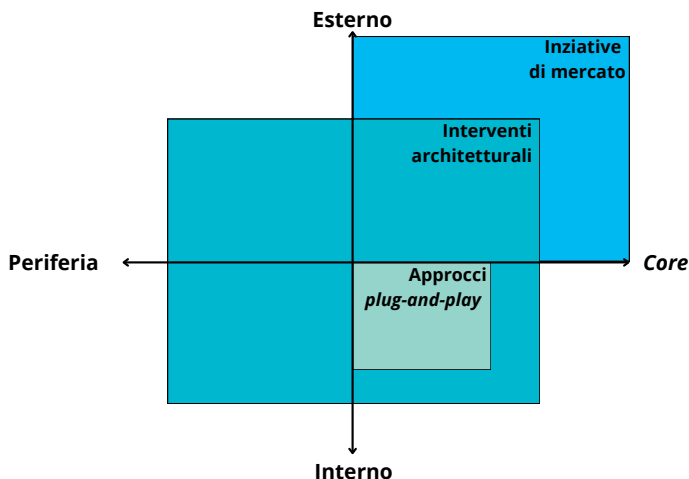
vendita della soluzione come servizio, con tariffe fisse o a consumo, e la fornitura di formazione e supporto continuo per garantire l'integrazione e l'utilizzo ottimale delle tecnologie da parte dei clienti.

Poiché le soluzioni sono utilizzate esternamente, è cruciale implementare un regime di *governance* rigido, che include la conduzione di audit regolari per garantire la conformità ai requisiti aziendali e ridurre i rischi per gli utilizzatori. Questo assicura che il modello sia costantemente valutato e aggiornato in base alle esigenze del mercato e ai cambiamenti nei requisiti legali e operativi.

In sintesi, le iniziative di mercato non solo rispondono a esigenze specifiche di business, ma facilitano anche l'adozione di tecnologie innovative, trasformando le operazioni aziendali e migliorando l'efficienza e la competitività delle PMI nel loro ambiente di mercato.

Dalle interviste effettuate, abbiamo identificato i tre distinti tipi di iniziative di IA generativa sintetizzati nella Tabella 1. Queste iniziative rappresentano diverse modalità con cui le PMI analizzate stanno adottando e implementando tecnologie di IA generativa. Integrando la prospettiva teorica degli studi organizzativi, delineata nella sezione 3, con i risultati empirici ottenuti dalle nostre interviste, è stato possibile approfondire il fenomeno dell'IA generativa nelle PMI e comprendere le criticità dei processi di implementazione. Nella Figura 2 si illustra graficamente il *framework* risultante.

**Figura 2 – Framework strategico IA generativa nelle PMI**



Fonte: elaborazione degli autori.

## 5. Considerazioni conclusive

Le tre strategie di adozione fin qui delineate offrono un *framework* utile a orientare l'implementazione di queste tecnologie nelle PMI, considerando attentamente i rischi, i tempi, le risorse necessarie e gli impatti organizzativi derivanti da ciascuna iniziativa. Il *framework* può rappresentare un valido ausilio per le PMI che intendono posizionare strategicamente le proprie iniziative di IA in base alla complessità e alle esigenze specifiche di ogni intervento.

All'estremità iniziale dello spettro troviamo le iniziative *plug-and-play*, che supportano funzioni generiche e amministrative all'interno dell'organizzazione senza interazioni esterne dirette. Queste iniziative sono contenute internamente e seguono percorsi di implementazione stabili, che minimizzano i rischi e ottimizzano gli investimenti e i costi operativi. Essendo focalizzate su attività periferiche, queste iniziative offrono un punto di ingresso a basso rischio per le PMI che desiderano esplorare le potenzialità dell'IA senza compromettere le operazioni *core*. Al polo opposto troviamo le iniziative di mercato, che sono integrate nei flussi di lavoro *core* e coinvolgono interazioni dirette con i clienti o altri *stakeholder* esterni. Queste iniziative comportano rischi significativamente più alti, dato il loro impatto diretto sui servizi al cliente e sulle operazioni critiche. Pertanto, richiedono un approccio di sviluppo con una *governance* rigorosa e robusta, con sistemi di controllo progettati per garantire l'affidabilità e la sicurezza a lungo termine. La *governance* in questi casi deve essere particolarmente attenta a prevenire, identificare e mitigare qualsiasi malfunzionamento che potrebbe danneggiare i clienti o interrompere i processi aziendali critici. Le iniziative di intervento architetturale, posizionate tra i due estremi, mirano a trasformare e ottimizzare processi interni specifici con impatti diretti su efficienza e produttività. Queste iniziative richiedono un equilibrio tra innovazione e controllo, con un forte focus sulla personalizzazione e sull'integrazione dei sistemi di IA con le infrastrutture esistenti per potenziare le capacità operative senza compromettere la sicurezza o la stabilità operativa.

Ogni strategia richiede un set specifico di strumenti di *governance*, progettati per assicurare un uso sicuro e affidabile della tecnologia in accordo con le esigenze e i rischi associati. Le PMI, valutando la rilevanza strategica e l'interazione con l'ambiente esterno, possono progettare e implementare controlli *ad hoc* che incrementano la sicurezza e l'efficacia dell'iniziativa. Per le iniziative più critiche, come quelle nei processi *core* o quelle che interagiscono direttamente con entità esterne, è fondamentale una valutazione continua e un monitoraggio assiduo per garantire l'efficacia e la sicurezza nel tempo. Questo include politiche specifiche per l'IA, adattamenti dei modelli a scenari operativi aziendali specifici, salvaguardie operative e test di monitoraggio continuo per prevenire il deterioramento delle presta-

zioni. Complessivamente, queste configurazioni sono concepite per aiutare le PMI a navigare il panorama delle iniziative di IA generativa, scegliendo e implementando la soluzione più adatta per massimizzare il valore dell'innovazione e favorire una crescita sostenibile in linea con le opportunità emergenti nel mercato.