

IA e competitività: il problema europeo non è inventare, ma adottare. Produttività, diffusione tecnologica e politica industriale

Emilio Calvano*

- *Il vero valore dell'IA non dipenderà tanto dalla produzione di modelli fondazionali, quanto dalla capacità di adottare e integrare efficacemente la tecnologia nei settori utilizzatori.*
- *L'intelligenza artificiale genera guadagni di produttività misurabili in singole mansioni, ma la traduzione di questi guadagni in crescita aggregata dipende dalla quota di attività esposte, dalla convenienza economica dell'adozione e dagli investimenti complementari in dati, software, competenze e organizzazione.*
- *L'Europa non parte da zero: nel 2025 il 19,95% delle imprese dell'UE con almeno 10 addetti usa almeno una tecnologia di IA, ma l'adozione resta molto più elevata nelle grandi imprese e nei settori ad alto contenuto di conoscenza e professionali.*
- *Tra le imprese che hanno già considerato l'IA ma non l'hanno adottata, un indicatore del vincolo è la capacità di trasformare una tecnologia generale in soluzioni verticali: il 70,89% indica la mancanza di competenze rilevanti.*
- *La politica industriale dovrebbe concentrarsi sul talento ed usare la leva della spesa pubblica per generare domanda aggregata, standard di interoperabilità e accompagnamento alle PMI, preservando la sovranità sui dati senza trasformare la regolazione in frammentazione.*

JEL Classification: O33, O47, L25, L60, D24.

Keywords: intelligenza artificiale, produttività, adozione tecnologica, imprese, dati industriali, politica industriale.

* emilio.calvano@luiss.it, Università Luiss Guido Carli; Toulouse School of Economics; Einaudi Institute for Economics and Finance e CEPR. L'autore segnala l'assistenza di un modello linguistico di grandi dimensioni (LLM) nella fase di stesura e mantiene piena responsabilità per contenuti, verifiche, interpretazioni e formulazione finale.

1. Dalla corsa ai modelli alla corsa alla produttività

L'intelligenza artificiale è ormai entrata stabilmente nel dibattito sulla politica industriale europea. La discussione pubblica tende spesso a concentrarsi sulla corsa ai modelli fondazionali, ai grandi *data center* e alla costruzione di "campioni europei" in grado di competere con gli Stati Uniti e la Cina. Questa attenzione non è priva di motivazioni. Esistono ragioni di sicurezza strategica, di autonomia tecnologica e, in parte, anche di prestigio politico che spingono a considerare desiderabile lo sviluppo di un settore europeo dell'IA avanzata. Allo stesso tempo, però, è chiaro che il principale valore economico dell'intelligenza artificiale non si concentrerà nelle imprese che sviluppano i modelli generalisti o nelle infrastrutture computazionali a monte della filiera. Questo per due motivi.

- Il primo è che il settore dei "modelli" potrebbe essere soggetto, almeno in parte, a dinamiche di commoditizzazione. La rapida riduzione dei costi di inferenza, la crescente disponibilità di modelli *open source* e la concorrenza tra grandi operatori suggeriscono che i modelli di base possano progressivamente trasformarsi in un'infrastruttura relativamente standardizzata, con margini economici più bassi di quanto oggi spesso si immagini. In questo scenario, una quota rilevante del valore rischia di spostarsi verso chi controlla l'integrazione applicativa, i dati, le relazioni industriali e i processi organizzativi.
- Il secondo, più importante, è che l'impatto economico dell'IA dipenderà soprattutto dalla sua capacità di aumentare la produttività nei settori utilizzatori. L'esperienza storica delle tecnologie *general purpose* suggerisce che i principali benefici economici emergono non tanto nella fase iniziale di invenzione della tecnologia, quanto nella successiva fase di diffusione, adattamento e riorganizzazione dei processi produttivi. Per questo motivo, la domanda centrale per l'Europa non è se riuscirà a produrre modelli competitivi con quelli statunitensi o cinesi, ma se riuscirà a utilizzare efficacemente l'IA nella manifattura, nei servizi avanzati, nella logistica, nella sanità, nella pubblica amministrazione e nelle filiere industriali.

Il problema diventa allora capire quali condizioni permettano all'IA di trasformarsi effettivamente in crescita della produttività. La letteratura recente converge su un punto importante: il fattore decisivo non è tanto la mera disponibilità della tecnologia, quanto la sua adozione. Gli effetti macroeconomici dipendono dalla quota di attività realmente esposte all'IA, dalla convenienza economica dell'integrazione nei processi produttivi e dalla presenza di investimenti complementari in dati, software, organizzazione e competenze. In altre parole, tra la dimostrazione tecnologica e l'aumento della produttività aggregata esiste un lungo processo di trasformazione organizzativa.

Questo lavoro si concentra precisamente su questo passaggio. Nelle sezioni successive discutiamo innanzitutto cosa sappiamo oggi sugli effetti dell'IA sulla produttività e perché la letteratura attribuisca un ruolo centrale all'adozione. Analizziamo poi gli ostacoli che rallentano la diffusione della tecnologia nelle imprese europee: competenze, complementarità organizzative, costi di integrazione, qualità manageriale, accesso ai dati e infrastrutture computazionali. Infine, discutiamo quale possa essere un vantaggio comparato realistico per l'Europa e quali implicazioni ne derivino per la politica industriale: meno enfasi sulla rincorsa simbolica alla frontiera dei modelli generalisti e maggiore attenzione alla costruzione di infrastrutture comuni, interoperabilità, spazi dati industriali e capacità di integrazione verticale dell'IA nei settori produttivi europei.

2. Dagli effetti sulle singole mansioni alla produttività aggregata

La prima evidenza sull'intelligenza artificiale generativa documenta due fenomeni distinti. Da un lato, gli esperimenti e gli studi sul campo mostrano guadagni significativi in specifiche mansioni: assistenza clienti, scrittura professionale, programmazione, analisi, consulenza. Dall'altro, resta aperta una questione diversa: in che misura questi miglioramenti locali si traducano in aumenti di produttività dell'impresa e, soprattutto, dell'economia nel suo complesso¹.

Negli studi richiamati da Aghion e Bunel, un assistente di IA generativa aumenta la produttività degli addetti al *customer service* di circa il 14% nel primo mese e di circa il 25% dopo tre mesi; altri esperimenti su lavoratori qualificati indicano guadagni tra il 25 e il 40% su mansioni tipiche di consulenti e manager. L'OCSE sintetizza una letteratura microeconomica in cui gli effetti misurati sulle mansioni vanno dal 14% al 56%, adottando una ipotesi di base del 30% per i guadagni micro². Queste evidenze sono importanti, ma non implicano automaticamente un aumento proporzionale della produttività aggregata.

Il motivo è semplice. Un'impresa non produce con una sola mansione, ma combinando molte attività. Se l'IA accelera una fase che pesa poco sul valore aggiunto, oppure se il resto del processo rimane invariato, il beneficio aggregato può essere modesto. Per questo la domanda cruciale non è se l'IA funzioni in una mansione isolata, ma quanto estesamente e profondamente entri nei processi produttivi.

¹ I due lavori principali che, partendo da una disamina dell'evidenza sperimentale, studiano gli effetti su crescita e produttività sono: Aghion P., Bunel S., "AI and Growth: Where Do We Stand?", 2024; Acemoglu D., "The Simple Macroeconomics of AI", *NBER Working Paper* n. 32487, 2024.

² Filippucci F., Gal P., Laengle K., Schief M., "Macroeconomic Productivity Gains from Artificial Intelligence in G7 Economies", *OECD Artificial Intelligence Papers* n. 41, 2025.

L'approccio basato sulle mansioni (*task-based*) rende esplicito questo passaggio. Nel modello discusso da Acemoglu, e poi riletto da Aghion e Bunel, il guadagno aggregato è il prodotto di quattro componenti: la quota di mansioni esposte all'IA, la quota di quelle mansioni per cui l'adozione è economicamente conveniente, il risparmio medio di costo o tempo quando l'IA è adottata, e la quota del lavoro nelle attività esposte. In altre parole, anche un grande risparmio su una mansione specifica conta poco se quella mansione pesa poco nei costi dell'impresa, oppure se poche imprese trovano conveniente adottare la tecnologia.

La cornice teorica ha un pregio: disciplina il dibattito. Acemoglu stima un aumento della TFP non superiore allo 0,66% in dieci anni; distinguendo fra mansioni facili e difficili da apprendere, l'effetto previsto scende sotto lo 0,53% in dieci anni. Aghion e Bunel, usando ipotesi più favorevoli su esposizione e convenienza dell'adozione, ottengono invece un intervallo basato sulle mansioni da 0,07 a 1,24 punti percentuali di crescita annua della produttività, con stima mediana pari a 0,68 punti per anno. L'approccio storico, basato sul parallelo con precedenti rivoluzioni tecnologiche, porta a una forbice ancora più alta, fra 0,8 e 1,3 punti annui.

Né l'approccio di Acemoglu, né quello di Aghion e Bunel stanno misurando il contributo diretto di un "settore IA" all'economia, nel senso tradizionale di una nuova industria che genera valore aggiunto attraverso la produzione di modelli, software o infrastrutture computazionali. In entrambi i casi, il progresso tecnologico dell'IA è sostanzialmente preso come dato. Le stime cercano invece di quantificare quanto la produttività dell'intera economia aumenti una volta che tali strumenti vengano adottati e integrati nei processi produttivi delle imprese utilizzatrici. In questo senso, i guadagni stimati derivano dalla diffusione dell'IA nel resto dell'economia più che dalla crescita del settore che produce l'IA stessa. Questo implica anche una ipotesi molto forte: che il progresso tecnologico si traduca effettivamente in adozione ampia, rapida e sufficientemente profonda da modificare organizzazione, processi e costi delle imprese. Se l'adozione fosse lenta, superficiale o limitata a usi marginali, gli effetti macroeconomici risulterebbero inevitabilmente più contenuti.

In effetti una spiegazione della forte distanza tra stime, che per i due lavori sopracitati va oltre un ordine di grandezza, è proprio l'incidenza dei quattro fattori sopra citati. Aghion e Bunel assumono che l'IA possa incidere su una quota molto più ampia dell'economia. Considerano molto più estesa la possibilità di integrazione dell'IA nei processi produttivi. Aghion e Bunel assumono valori sistematicamente più ottimistici di Acemoglu: l'esposizione è circa il triplo (~60% contro ~20%), l'adottabilità economica più che doppia (~50% contro ~23%) e il risparmio di costo una volta e mezza superiore (~40% contro ~27%); la

quota lavoro è invece identica (-57%). Composte moltiplicativamente, queste tre divergenze producono il grande divario fra i risultati finali: 0,68 punti di TFP annua secondo Aghion-Bunel contro 0,07 secondo Acemoglu. In termini di contributo proporzionale, circa metà della differenza è imputabile alle diverse ipotesi sull'esposizione tecnica, un terzo all'adottabilità economica e il resto al risparmio di costo.

Un contributo importante della letteratura più recente è il lavoro OCSE di Filippucci *et al.*, che rappresenta il primo tentativo sistematico di introdurre esplicitamente la struttura settoriale nell'analisi macroeconomica degli effetti dell'IA. Mentre gli approcci di Acemoglu e di Aghion e Bunel restano fondamentalmente *task-based*, cioè aggregano direttamente gli effetti stimati sulle mansioni in produttività aggregata, Filippucci *et al.* costruiscono invece un modello *micro-to-macro* in cui i settori svolgono un ruolo centrale. Il modello combina tre elementi: i guadagni di produttività osservati a livello micro nelle singole mansioni, il grado di esposizione dei diversi settori all'IA e i tassi di adozione attuali e futuri della tecnologia nelle imprese. Questi effetti vengono poi aggregati usando il peso dei diversi settori nel valore aggiunto di ciascun paese.

Il vantaggio di questa impostazione è che consente di calibrare il modello in modo differente tra paesi, permettendo di stimare come identici shock tecnologici producano effetti aggregati molto diversi a seconda della struttura economica nazionale. Le differenze tra paesi finiscono così per dipendere soprattutto da due fattori. Il primo è la composizione settoriale: economie più specializzate nei servizi ad alta intensità di conoscenza, come finanza, ICT, media e servizi professionali, risultano più esposte all'IA generativa. Il secondo è il livello di adozione: paesi che partono da una maggiore integrazione dell'IA nelle imprese tendono ad accumulare vantaggi più rapidamente lungo la curva di diffusione della tecnologia.

Nel quadro OCSE, l'Italia appartiene al gruppo di paesi in cui i guadagni attesi risultano più bassi rispetto a Stati Uniti e Regno Unito: le stime per la crescita annua della produttività del lavoro associata all'IA variano da 0,19 a 0,89 punti percentuali per l'Italia, contro 0,41-1,28 per gli Stati Uniti e 0,39-1,27 per il Regno Unito. Il risultato riflette in parte la struttura produttiva italiana, relativamente meno concentrata nei settori maggiormente esposti all'IA generativa, ma soprattutto, come vedremo nella sezione successiva, il basso livello di adozione dell'IA da parte delle imprese rispetto ai paesi leader. Nel modello OCSE, infatti, le differenze nei tassi di adozione diventano un elemento cruciale perché influenzano la velocità con cui i guadagni microeconomici si trasformano in aumenti della produttività aggregata. In questo senso, il ritardo italiano appare meno come un problema di accesso alla tecnologia in sé e più come un problema di diffusione, integrazione organizzativa e capacità di utilizzo produttivo dell'IA.

Le prime evidenze aggregate vanno lette con cautela anche perché non misurano esattamente lo stesso oggetto delle simulazioni macroeconomiche. Acemoglu e Aghion-Bunel ragionano soprattutto sugli effetti dell'IA sulla produttività aggregata e sulla TFP, cioè sull'efficienza con cui l'economia trasforma lavoro e capitale in output. Bick *et al.* misurano invece associazioni tra adozione dell'IA e crescita osservata della produttività a livello settoriale³. Trovano che un aumento di 10 punti percentuali dell'adozione dell'IA è associato, nei settori europei, a 2-5 punti percentuali di crescita cumulata aggiuntiva della produttività nei periodi conclusi nel 2024; negli Stati Uniti, 10 punti di adozione IA dei lavoratori sono associati a 3,7 punti di crescita cumulata aggiuntiva nel periodo 2019-2025 e a 2,9 punti nel 2022-2025. Questi risultati non sono stime causali e non vanno interpretati come prova che l'IA abbia già prodotto effetti macro di quella dimensione: l'adozione può riflettere anche differenze preesistenti di management, digitalizzazione, composizione settoriale e capacità organizzativa. Sono però coerenti con il meccanismo discusso dai modelli basati sulle mansioni: gli effetti sulla produttività diventano osservabili solo dove l'adozione è sufficientemente ampia e accompagnata dai complementi necessari.

Questa lettura è coerente anche con le evidenze a livello di impresa. Aldasoro *et al.* stimano, su oltre 12mila imprese non finanziarie europee e statunitensi, che l'adozione dell'IA aumenta la produttività del lavoro del 4%, senza effetti avversi sull'occupazione nel breve periodo⁴. Il risultato è economicamente rilevante, ma molto più vicino a una trasformazione graduale che a un salto macroeconomico immediato. Inoltre, i benefici sono concentrati nelle imprese medie e grandi: l'effetto stimato è positivo e significativo per le medie e le grandi imprese, mentre non lo è per micro e piccole imprese.

Anche l'evidenza sulla manifattura statunitense invita alla cautela. McElheran *et al.* documentano una *J-curve* dell'IA industriale, cioè una traiettoria in cui i costi iniziali di adattamento precedono i benefici: perdite di performance nel breve periodo anticipano guadagni più lunghi, e l'adozione iniziale aumenta scorte in lavorazione, investimenti in robot industriali e riorganizzazione dei processi⁵. Nei vecchi stabilimenti, una parte rilevante delle perdite iniziali passa dalla de-adozione di pratiche strutturate di gestione della produzione; questo canale spiega circa un terzo della perdita di produttività misurata. L'IA, dunque, non è una tecnologia pronta all'uso: richiede coinvenzione organizzativa.

³ Bick A., Blandin A., Deming D. J. *et al.*, "Mind the Gap: AI Adoption and the Productivity Divide Between Europe and the United States", *NBER Working Paper* n. 34995, 2026.

⁴ Aldasoro I., Gambacorta L., Pal R., Revoltella D., Weiss C., Wolski M., "AI Adoption, Productivity and Employment: Evidence from European Firms", *BIS Working Papers* n. 1325, 2026.

⁵ McElheran K., Yang M.-J., Kroff Z., Brynjolfsson E., "The Rise of Industrial AI in America: Microfoundations of the Productivity J-Curve(s)", *CES Working Paper* n. 25-27, 2025.

Tabella 1 - Stime degli effetti dell'IA su produttività e TFP. Le stime non sono direttamente comparabili per unità, livello di analisi e natura causale

Fonte	Indicatore	Stima	Unità	Orizzonte	Natura
Acemoglu (2024)	TFP	0,53-0,66	% cumulata	10 anni	simulazione calibrata
Aghion e Bunel (2024)	TFP annua	0,07-1,24	punti percentuali annui	10 anni	scenario basato sulle mansioni
Aghion e Bunel (2024)	Produttività aggregata annua	0,8-1,3	punti percentuali annui	10 anni	analogia storica
Filippucci <i>et al.</i> (2025)	Produttività del lavoro, Italia	0,19-0,89	punti percentuali annui	10 anni	scenari OCSE
Aldasoro <i>et al.</i> (2026)	Produttività del lavoro delle imprese	4	%	breve periodo	stima causale media
Bick <i>et al.</i> (2026)	Produttività cumulata associata a +10 p.p. di adozione	2-5	punti percentuali cumulati	fino al 2024	associazione non causale

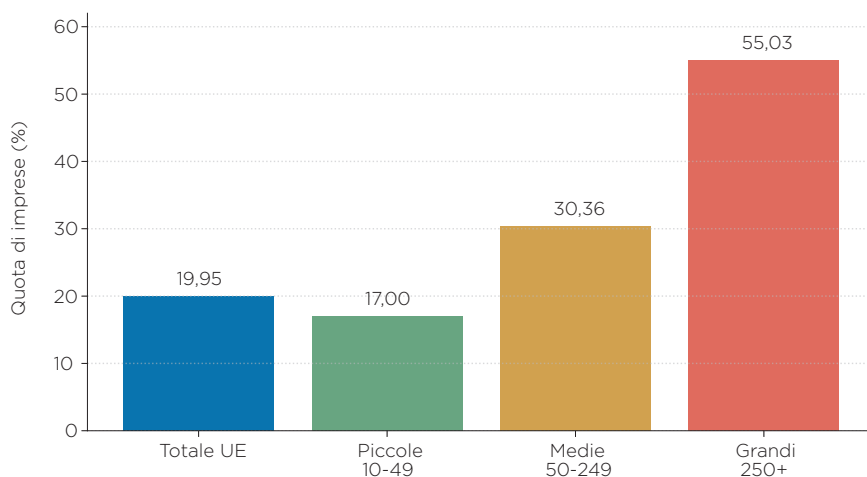
Fonte: elaborazione dell'autore sulle opere già citate di: Acemoglu D. (2024); Aghion P., Bunel S. (2024); Filippucci F., Gal P., Laengle K., Schief M. (2025); Aldasoro I., Gambacorta L., Pal R., Revoltella D., Weiss C., Wolski M. (2026); Bick A., Blandin A., Deming D. J. *et al.* (2026).

L'esperienza delle tecnologie ICT suggerisce la stessa cautela. L'adozione di una tecnologia di uso generale richiede una fase di apprendimento, complementarità organizzative e investimenti immateriali. Per l'IA, questa lezione è ancora più stringente. L'adozione superficiale può essere rapida, perché gli strumenti generativi sono accessibili. Come vedremo nella prossima sezione, l'adozione produttiva è più lenta, perché modifica responsabilità, flussi informativi, qualità dei dati e controllo dei processi.

3. Adozione dell'IA: dove si trova l'Europa

L'adozione dell'IA nelle imprese europee è cresciuta rapidamente, ma resta diseguale. Secondo Eurostat, nel 2025 il 19,95% delle imprese dell'UE con almeno 10 addetti usa almeno una tecnologia di IA, con un aumento di 6,47 punti percentuali rispetto al 2024⁶. Questa misura indica l'uso di almeno una tecnologia, non necessariamente l'integrazione nelle funzioni produttive centrali. La differenza dimensionale è netta: 17% fra le piccole imprese, 30,36% fra le medie e 55,03% fra le grandi. Il dato conferma che scala, costi fissi, competenze e capacità di integrazione contano.

Figura 1 - Adozione di tecnologie IA per classe dimensionale, UE 2025



Nota: quota di imprese dell'UE con almeno 10 addetti che usano almeno una tecnologia IA; classi dimensionali 10-49, 50-249 e 250+ addetti. Le grandi imprese adottano tecnologie IA oltre tre volte più delle piccole.

Fonte: Eurostat.

⁶ Eurostat, "Use of Artificial Intelligence in Enterprises", *Statistics Explained*, dati estratti a dicembre 2025.

Sempre secondo Eurostat, la variazione settoriale è altrettanto rilevante. Nel 2025 l'IA è più diffusa nel settore informazione e comunicazione, dove il 62,52% delle imprese la usa, e nelle attività professionali, scientifiche e tecniche, con il 40,43%; nelle costruzioni la quota è pari al 10,79%. Questo schema è coerente con l'idea che l'IA generativa abbia finora inciso soprattutto su attività intensive in informazione, linguaggio e conoscenza codificabile. Non significa, però, che la manifattura sia marginale: indica piuttosto che l'integrazione nei processi fisici e nelle filiere richiede tempi, dati operativi e investimenti complementari maggiori.

Sul piano internazionale, il confronto con gli Stati Uniti segnala un divario sia di adozione sia di uso effettivo. Le metriche non sono perfettamente sovrapponibili, perché misurano popolazioni, anni e definizioni diverse di adozione; prese insieme, indicano però un ritardo europeo sia nell'uso da parte dei lavoratori sia nell'integrazione produttiva. Bick *et al.* stimano che nel 2026 il 43% dei lavoratori statunitensi usi IA per il lavoro, contro il 32% dei lavoratori europei rilevati; nello stesso studio, nel 2025 il 7% delle imprese statunitensi usa IA per la produzione di beni o servizi, contro il 4% delle imprese UE. All'interno dell'Europa, l'adozione dei lavoratori varia dal 36% nel Regno Unito al 26% in Italia, mentre tra le imprese l'uso per la produzione va dal 9% in Svezia a meno dell'1% in Serbia.

Occorre però distinguere fra adozione per qualunque finalità (*any purpose*) e integrazione nei processi produttivi. Nelle imprese europee la quota che usa IA per qualsiasi scopo è in media cinque volte quella che la usa per la produzione di beni o servizi. Il punto è sostanziale: un'impresa può usare strumenti generativi per marketing, vendite o amministrazione senza averli integrati nei processi centrali di produzione. Eurostat illustra la varietà degli usi: tra le imprese UE che usano IA, il 34,70% impiega software o sistemi di IA per marketing e vendite, il 31,05% per organizzazione dei processi amministrativi o gestionali, mentre la logistica si ferma al 6,08%.

Per la produttività aggregata conta soprattutto l'uso intensivo nelle funzioni centrali. Filippucci *et al.* costruiscono una misura più restrittiva dell'adozione dell'IA, distinta dall'uso generico o occasionale. Per rendere comparabili i dati tra paesi, selezionano nelle indagini ufficiali solo le domande che catturano l'integrazione e l'uso regolare dell'IA nei processi centrali dell'impresa, cioè nella produzione di beni o nell'erogazione di servizi. Nel caso europeo, per esempio, usano la voce Eurostat relativa all'uso di IA nei processi di produzione o servizio, invece della misura più ampia che registra l'uso di qualunque tecnologia IA per qualunque finalità aziendale. Questa scelta riduce molto le percentuali osservate, ma è più adatta a stimare gli effetti sulla produttività: un uso marginale dell'IA in attività amministrative o di supporto conta come adozione complessiva, mentre solo

l'integrazione nei processi produttivi indica una trasformazione più profonda dell'organizzazione. Gli autori stimano che l'adozione ad alta intensità nelle funzioni centrali sia molto inferiore all'adozione complessiva: nel 2024, circa 3% in Europa contro 14% per l'adozione complessiva⁷; negli Stati Uniti 4% contro 9%; in Canada 6% contro 8%. La distanza fra uso occasionale e integrazione profonda è dunque parte del problema.

Un'altra osservazione importante di Filippucci *et al.* è che alcuni paesi, come l'Italia, sono fortemente specializzati in settori come la manifattura, che nel *framework* OCSE appaiono meno esposti all'IA. Questo non significa necessariamente che la manifattura sia destinata a beneficiare meno dell'intelligenza artificiale. Riflette piuttosto il fatto che le misure di esposizione centrate sui *large language model* e sui compiti cognitivi catturano meglio l'impatto immediato dell'IA generativa nei servizi ad alta intensità di conoscenza rispetto al più ampio potenziale industriale dell'IA.

Nella manifattura, infatti, le applicazioni economicamente più rilevanti appartengono spesso a una traiettoria tecnologica diversa e più matura: *machine vision*, apprendimento supervisionato, manutenzione predittiva, robotica industriale, controllo qualità, ottimizzazione dei processi produttivi e logistica. Si tratta di applicazioni che dipendono meno dalla generazione di testo e molto di più dall'integrazione dell'IA con sensori, macchinari, dati operativi e processi industriali. Per questo motivo, le attuali misure di esposizione potrebbero sottostimare il potenziale di lungo periodo dell'IA nelle economie manifatturiere come quella italiana.

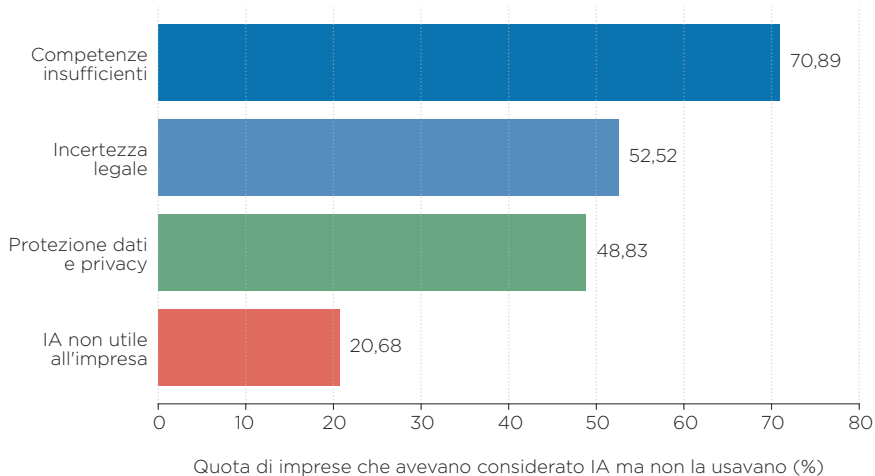
McElheran *et al.* mostrano che l'IA industriale opera proprio in queste funzioni, dove il valore dipende dall'integrazione con sensori, macchine, dati di processo e procedure organizzative. Per un'economia manifatturiera come l'Italia, quindi, il potenziale non va misurato solo dall'esposizione immediata ai modelli generativi, ma anche dalla capacità di trasformare dati operativi e competenze produttive in applicazioni verticali.

⁷ L'indagine sulle imprese industriali e dei servizi condotta annualmente dalla Banca d'Italia, distingue il grado di utilizzo dell'IA in estensivo, limitato e sperimentale. Secondo i dati più recenti, l'adozione generalmente intesa delle imprese italiane con almeno 20 addetti a inizio 2026 era pari al 32%: quella di tipo estensivo era ferma al 5%; cfr. *Relazione Annuale* sul 2025, Banca d'Italia.

4. Perché le imprese non adottano competenze, incertezza, dimensione e dati

Secondo l'indagine ICT dell'Eurostat, tra le imprese che hanno già considerato l'IA, l'ostacolo principale non è la mancanza di utilità percepita. Tra le imprese UE che avevano considerato l'IA ma non la usavano nel 2025, il 70,89% indica la mancanza di competenze rilevanti come motivo di non adozione; seguono la mancanza di chiarezza sulle conseguenze legali, al 52,52%, e le preoccupazioni sulla protezione dei dati e della privacy, al 48,83%. Solo il 20,68% indica che l'IA non è utile all'impresa. Resta separato, e rilevante soprattutto per le imprese più piccole, il problema delle imprese che non hanno ancora valutato l'adozione⁸.

Figura 2 - Principali ostacoli alla mancata adozione, UE 2025



Nota: quota di imprese UE che avevano considerato l'uso di tecnologie IA ma non le usavano nel 2025. Tra le imprese che avevano considerato l'IA, il vincolo più frequente riguarda le competenze.

Fonte: Eurostat.

La carenza di competenze non va intesa solo come mancanza di programmatori. L'evidenza a livello d'impresa suggerisce che l'adozione richiede capacità di diagnosi dei processi, qualità dei dati, scelta dei

⁸ Eurostat (2025), *op. cit.*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Use_of_artificial_intelligence_in_enterprises (ultimo accesso: 1° giugno 2026). I dati si riferiscono alle imprese UE con almeno 10 addetti che avevano considerato l'adozione dell'IA ma non la utilizzavano (indagine ICT usage and e-commerce in enterprises, wave 2025).

fornitori, gestione dei rischi e riprogettazione del lavoro. Aldasoro *et al.* mostrano che i guadagni di produttività sono più alti quando l'adozione è accompagnata da investimenti complementari in software, dati e formazione: nella loro specificazione logaritmica, un punto percentuale aggiuntivo nella quota di investimento in software e dati è associato a un coefficiente di produttività del lavoro più alto di circa 2,4%, mentre un punto percentuale in formazione è associato a un coefficiente più alto di circa 5,9%.

La qualità della gestione è un altro fattore decisivo. Bick *et al.* trovano che le pratiche manageriali siano fortemente associate all'adozione dell'IA: la correlazione fra indice manageriale paese e adozione è pari a 0,81 per l'uso *any purpose* e a 0,83 per l'uso in produzione, nello stesso studio citato sopra. Una decomposizione Oaxaca-Blinder, cioè una tecnica che scompone un divario medio osservato tra due gruppi nella parte attribuibile a differenze nelle caratteristiche osservabili e nella parte residua non spiegata da tali caratteristiche, attribuisce il 55% del *gap* medio rispetto agli Stati Uniti a composizione demografica, occupazionale, settoriale e dimensionale; includendo l'incoraggiamento aziendale all'uso dell'IA, la decomposizione spiega quasi tutto il divario USA-Europa. Questo punto è rilevante per la politica industriale. Se l'adozione dipende dal fatto che l'impresa incoraggi l'uso, renda disponibili strumenti e riprogetti i processi, allora il vincolo non è solo l'offerta di modelli o applicazioni ma anche la domanda organizzata di soluzioni. Bick *et al.* mostrano che, senza formazione né strumenti forniti dall'impresa, adotta l'IA il 47% dei lavoratori incoraggiati dal datore di lavoro, contro il 10% dei non incoraggiati; la disponibilità di strumenti senza incoraggiamento porta l'adozione al 21%. L'incentivo manageriale è dunque un complemento, non un dettaglio. La manifattura mostra la stessa logica in forma più dura. In ambienti produttivi fisici, l'IA industriale richiede integrazione con sensori, robotica, sistemi di gestione, procedure di controllo qualità e manutenzione predittiva. McElheran *et al.* trovano che nel manifatturiero statunitense il costo è la barriera più frequente, indicata dal 43,2% degli stabilimenti, seguita dall'assenza di applicazioni o casi d'uso al 28,4% e dalla mancanza di competenze specialistiche al 12,3%.

La barriera non è una sola: è l'interdipendenza fra tecnologia, processo e organizzazione. Queste complementarità spiegano perché le PMI rischiano di restare indietro. Le grandi imprese possono assorbire costi fissi, reclutare competenze, costruire basi dati interne e sperimentare soluzioni proprietarie. Le piccole imprese spesso devono acquistare servizi esterni, ma hanno difficoltà a valutare qualità, rischi e ritorni. In assenza di intermediari affidabili, preferiscono soluzioni generiche di piattaforma, che riducono il costo di accesso ma possono non generare soluzioni verticali adatte ai processi specifici. La dimensione dell'impresa non è solo una variabile di scala. È anche una variabile di apprendimento. Una grande impresa può distribuire il costo di un pro-

getto pilota su più stabilimenti, usare dati provenienti da unità diverse, confrontare fornitori e costruire competenze interne. Una PMI, invece, spesso vede un singolo progetto come un investimento indivisibile: se fallisce, il costo organizzativo è alto; se riesce, il beneficio può essere limitato dalla difficoltà di scalare. Questo spiega perché l'informazione sui ritorni attesi è così importante. Nel caso dell'IA, l'incertezza non riguarda solo il prezzo della tecnologia, ma la domanda più concreta: quale processo cambiare, quali dati servono, chi mantiene il modello, quali responsabilità restano all'operatore umano. Il tema delle competenze manageriali è quindi più ampio della formazione tecnica. Bick *et al.* mostrano che l'incoraggiamento del datore di lavoro è un predittore più forte dell'adozione individuale rispetto alla sola disponibilità di strumenti. Questo risultato può sembrare sorprendente, ma è coerente con l'organizzazione reale del lavoro. Un lavoratore può avere accesso a un modello generativo, ma non usarlo se non sa quali risultati siano accettabili, se teme rischi di conformità, se non è chiaro chi risponde di un errore, oppure se i processi aziendali continuano a richiedere gli stessi passaggi manuali di prima. L'adozione richiede quindi un mandato organizzativo: autorizzare l'uso, indicare casi appropriati, definire controlli e incorporare il nuovo strumento nei flussi esistenti.

La mancanza di chiarezza sulle conseguenze legali non coincide con le preoccupazioni privacy: riflette un'incertezza più ampia sul quadro normativo dell'IA nel contesto europeo del 2024-2025. Per molte imprese non è chiaro se un'applicazione ricada nelle categorie *high-risk* dell'*AI Act*, quali obblighi di documentazione, audit, monitoraggio o registrazione si applichino, né come si distribuiranno le responsabilità tra sviluppatore, *deployer* e utilizzatore finale in caso di danni o decisioni errate. A ciò si aggiungono regole settoriali specifiche, per esempio nei servizi finanziari, nella sanità o nelle risorse umane e incertezze relative a proprietà intellettuale, uso di dati per training e responsabilità contrattuali verso i fornitori. In sostanza, molte imprese segnalano di non sapere ancora quali obblighi di conformità, rischi sanzionatori o costi di audit comporti concretamente l'adozione dell'IA.

Le preoccupazioni riguardanti protezione dei dati e privacy, invece, rinviano soprattutto al quadro GDPR. Qui il problema non è tanto l'incertezza sulla norma, quanto il timore di violarla. Le imprese si confrontano con questioni come la liceità dell'uso di dati personali per addestrare modelli, i vincoli su trasferimenti transfrontalieri verso *provider cloud* o API statunitensi, la protezione di dati aziendali riservati immessi in servizi terzi, oppure i limiti all'automazione decisionale previsti dall'art. 22 GDPR. In alcuni casi, specialmente quando sono coinvolti dati sanitari, biometrici o altre categorie sensibili, i vincoli diventano ancora più stringenti. Le due categorie possono quindi coesistere: una riguarda l'incertezza su regole IA ancora in evoluzione; l'altra il costo di conformità a regole privacy già esistenti. Insieme, catturano una componente importante del costo regolatorio dell'adozione.

5. Cosa fa l'Europa per aiutare le imprese? Cosa potrebbe o dovrebbe fare meglio?

Se l'obiettivo è accelerare l'adozione dell'IA nelle imprese europee, la politica industriale non può limitarsi ai tradizionali aiuti di stato distribuiti a pioggia o alla costruzione simbolica di campioni europei. In effetti, la strategia della Commissione europea in tema di intelligenza artificiale è articolata attorno a cinque pilastri principali: infrastrutture computazionali, dati, adozione nei settori strategici, competenze e semplificazione regolatoria⁹.

Tra i cinque pilastri del piano europeo, quelli che incidono più direttamente sul problema dell'adozione sono soprattutto il terzo, dedicato alla diffusione dell'IA nei settori strategici, il secondo, dedicato ai dati, e il quinto, relativo alla semplificazione regolatoria. Questo è coerente con l'evidenza discussa sopra: le principali barriere dichiarate dalle imprese europee non riguardano l'assenza di casi d'uso, ma competenze, incertezza normativa, qualità dei dati e difficoltà di integrazione organizzativa.

La parte più concreta è probabilmente quella infrastrutturale ed in particolare la rete delle *AI Factory* sotto EuroHPC. Qui esistono già finanziamenti, *governance*, *call* competitive e infrastrutture operative. Tredici *AI Factory* sono già state selezionate, con investimenti complessivi stimati intorno a 10 miliardi di euro nel periodo 2021-2027 e nove nuovi supercomputer AI previsti entro il 2025-2026. Anche l'accesso prioritario per start up, *scaleups* e PMI è relativamente definito, così come il ruolo degli *AI Factory Antennas* e il *single-entry point* europeo. Questa è una vera infrastruttura pubblica europea già in costruzione.

Altre iniziative concrete sono quelle che agiscono su questi costi di coordinamento e di scoperta. In particolare, il rafforzamento degli *European Digital Innovation Hub* come *Experience Centre for AI* prova a risolvere un problema molto specifico delle PMI: la difficoltà di capire quali applicazioni siano realmente utili, quali fornitori siano affidabili e come integrare l'IA nei processi produttivi. Analogamente, le *Testing and Experimentation Facilities* affrontano il problema dell'incertezza tecnologica consentendo sperimentazione e validazione in ambienti reali. Anche la proposta dei *Data Lab* e degli spazi dati europei ha una logica relativamente concreta: ridurre la frammentazione dei dati industriali e abbassare i costi di accesso a dataset interoperabili e riutilizzabili. Sul fronte regolatorio, l'*AI Act Service Desk* e le *sandbox* regolatorie cercano invece di affrontare direttamente una delle barriere più frequentemente citate dalle imprese, cioè l'incertezza sulle conseguenze legali dell'adozione. I *Digital Innovation Hub* e gli

⁹ Commissione europea, *AI Continent Action Plan*, COM (2025) 165 final, Bruxelles, 9 aprile 2025.

European Digital Innovation Hub servono bene il sistema di piccole e medie imprese grazie alla loro funzione di intermediazione: non sostituiscono la scelta imprenditoriale, ma riducono il costo di capire quali applicazioni siano credibili, quali fornitori siano affidabili e quali dati vadano preparati¹². La politica pubblica dovrebbe misurare il successo non solo dal numero di imprese beneficiarie, ma dalla profondità dell'integrazione: uso nelle funzioni centrali, cambiamenti di processo, investimenti complementari e continuità dell'adozione nel tempo.

Tuttavia, tre priorità chiave sono frustrate. La prima riguarda la creazione di un forte *technology pull* sul modello delle grandi agenzie americane come DARPA, NIH o NSF. Il piano europeo riconosce che gli acquisti pubblici rappresentano oltre il 15% del PIL dell'UE e potrebbero creare un enorme mercato per tecnologie innovative, ma le misure concrete restano relativamente limitate. Manca ancora una vera architettura *mission-oriented* capace di aggregare domanda, finanziare prototipi, creare standard comuni e generare mercati iniziali per tecnologie immature. Negli Stati Uniti, il settore pubblico non si limita a finanziare ricerca generale o infrastrutture: agisce come committenza sofisticata e coordinatore di ecosistemi tecnologici. È questa funzione che ha contribuito storicamente alla nascita di internet, del biotech e di gran parte dell'ecosistema AI contemporaneo. Come osservano Garicano e Saa-Requejo¹⁰, il *procurement* dovrebbe servire non solo a sostenere la domanda, ma anche a indirizzare l'innovazione verso interoperabilità, portabilità dei dati e sostituibilità dei fornitori, evitando che la spesa pubblica europea rafforzi semplicemente la dipendenza da pochi *hyperscaler* o piattaforme estere. Da questo punto di vista, la strategia europea appare ancora troppo sbilanciata sul lato dell'offerta infrastrutturale, *AI Factory*, *Gigafactory*, *cloud* e supercalcolo, e troppo debole sul lato della domanda organizzata.

La seconda priorità riguarda il talento. Anche qui il piano europeo contiene elementi non trascurabili, *AI Skills Academy*, fellowship, programmi PhD, *Digital Innovation Hub*, ma resta caratterizzato da una scala finanziaria relativamente modesta e da una forte frammentazione istituzionale. L'Europa continua a possedere un vantaggio importante nella qualità della ricerca scientifica e delle università, ma questo vantaggio viene sfruttato poco come leva di politica industriale. Il problema non è soltanto formare più specialisti AI, ma costruire ecosistemi in cui università, ricerca applicata, start up e imprese possano interagire rapidamente. In questo senso, il confronto con gli Stati Uniti è sfavorevole non solo per i livelli di spesa, ma per la *governance*: DARPA, NIH e NSF combinano autonomia scientifica, *program manager* tecnici e

¹⁰ Garicano L., Saa-Requejo J., "The Smart Second Mover, Part II", *Silicon Continent*, 27 marzo 2026, <https://www.siliconcontinent.com/p/the-smart-second-mover-part-ii>.

forte integrazione con *procurement* e domanda industriale. L'Europa, invece, continua spesso a distribuire risorse attraverso reti, consorzi e programmi multilaterali relativamente burocratici. La stessa proposta del RAISE, una sorta di *European AI Research Council*, è ancora in fase pilota. Il risultato è che molte politiche sul talento appaiono più come programmi di coordinamento che come una vera mobilitazione strategica del capitale umano europeo.

La terza priorità riguarda l'orientamento dell'innovazione verso il vantaggio comparato europeo nei dati industriali e manifatturieri. L'Europa difficilmente recupererà rapidamente il ritardo accumulato nelle infrastrutture *cloud*, nei modelli fondazionali o nei semiconduttori rispetto agli *hyperscaler* statunitensi e cinesi. Tuttavia, possiede una base industriale ricca di dati verticali difficili da replicare: segnali macchina, manutenzione, logistica, qualità, dati energetici, relazioni di filiera e conoscenza tacita dei processi produttivi. Il valore di questi dati non deriva soltanto dalla loro quantità, ma dal loro inserimento dentro sistemi manifatturieri complessi. È qui che l'IA industriale europea potrebbe sviluppare un vantaggio competitivo realistico. Il problema è che questa strategia richiede standard comuni, interoperabilità, *edge computing*, *cloud* sicuro e regole prevedibili per la condivisione dei dati. Il piano europeo riconosce questo punto attraverso *Data Space*, *Data Lab* e *Data Union Strategy*, ma anche qui le politiche appaiono spesso più vicine al coordinamento regolatorio che a una vera politica industriale integrata. Inoltre, la frammentazione normativa europea, GDPR, *AI Act*, *Data Act*, *Chips Act* e numerose regolazioni settoriali, rischia di aumentare costi e incertezza proprio nelle industrie ad alta intensità di dati. In questo senso, il problema non è scegliere tra apertura e sovranità digitale, ma costruire un'infrastruttura tecnica e regolatoria che permetta alle imprese europee di usare i dati industriali senza perdere controllo, interoperabilità e capacità di innovazione.

6. Conclusioni

L'IA può aumentare la produttività, ma non basta mostrare guadagni elevati in singole mansioni per inferire una rivoluzione macroeconomica. La crescita dipende da ampiezza e profondità dell'adozione, dalla convenienza economica di applicare l'IA alle mansioni esposte, dalla qualità dei dati e dagli investimenti complementari in software, formazione e capacità manageriali.

Per l'Europa, il problema non è solo recuperare un ritardo quantitativo rispetto agli Stati Uniti. È decidere su quali asset costruire un percorso di adozione. Le fonti disponibili indicano che capacità industriali e dati verticali possono alimentare applicazioni ad alto valore, ma non dimostrano una superiorità europea già realizzata nella quantità o

qualità di tali dati. Mostrano invece il rischio di perdere valore quando dati, *cloud*, infrastrutture e modelli sono controllati altrove.

Ne deriva una gerarchia di urgenza. Nel breve periodo, l'Europa deve ridurre i costi di scoperta per le imprese, soprattutto PMI: casi d'uso, valutazione dei fornitori, accesso a competenze e talento, contratti standard e strumenti per gestire dati e rischi. Nel medio periodo, deve costruire mercati e infrastrutture per soluzioni verticali: spazi dati, calcolo accessibile, interoperabilità, servizi *cloud* con regole comuni e sperimentazioni regolatorie coerenti. Nel lungo periodo, deve trasformare i propri asset industriali in capacità tecnologiche, evitando che dati e conoscenza produttiva alimentino solo modelli, piattaforme e rendite sviluppate altrove.

Menzione a parte merita il tema del lavoro. Al momento non emergono evidenze consolidate di effetti negativi sull'occupazione a livello di impresa nel breve periodo salvo poche eccezioni¹¹. In molti casi, i guadagni associati all'IA vengono interpretati come una forma di *capital deepening*, cioè un aumento dell'output per lavoratore reso possibile dall'integrazione di nuovi strumenti, software e capitale complementare. Questo non significa però che gli effetti distributivi siano assenti. Le trasformazioni possono manifestarsi tra imprese, tra lavoratori con mansioni diverse e tra territori caratterizzati da differente capacità di adozione e adattamento tecnologico. Le politiche di accompagnamento della transizione, formazione, riqualificazione e sostegno ai lavoratori potenzialmente spiazzati, costituiscono quindi una questione centrale, oggetto di un ampio dibattito economico e politico, che merita una trattazione separata.

¹¹ Brynjolfsson E., Chandar B., Chen R., "Canaries in the Coal Mine? Six Facts about the Recent Employment Effects of Artificial Intelligence", *Stanford Digital Economy Lab/SIEPR Working Paper*, 2025.