



ASSOLOMBARDA



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La sfida AI per le competenze

Ricerca n° 07/2026

A cura

Centro Studi Assolombarda

Università Cattolica del Sacro Cuore



Il report è stato chiuso con le informazioni disponibili a maggio 2026.



Indice

PREFAZIONE	5
EXECUTIVE SUMMARY	9
PARTE A - COMPETENZE PER CRESCERE: IL MERCATO DEL LAVORO TRA TRANSIZIONE DEMOGRAFICA E RIVOLUZIONE AI	14
1. IL MERCATO DEL LAVORO IN LOMBARDIA E NEL QUADRILATERO: EVOLUZIONI RECENTI E TENDENZE FUTURE	16
LE RECENTI EVOLUZIONI	16
<i>Lombardia nel contesto europeo</i>	17
<i>Quadrilatero di Assolombarda</i>	23
GLI IMPATTI ATTUALI E FUTURI DELLA TRANSIZIONE DEMOGRAFICA	27
2. IL CAPITALE UMANO SOTTOUTILIZZATO: COMPETENZE AI PER VALORIZZARE IL POTENZIALE	37
DONNE: IL PROBLEMA DELLA MANCATA PARTECIPAZIONE	38
GIOVANI: NON PIÙ AI MARGINI, MA SEMPRE PIÙ ALL'ESTERO	39
LAVORATORI MATURI: PRESERVARE E AUMENTARE L'OCCUPABILITÀ	43
PECULIARITÀ DEL QUADRILATERO DI ASSOLOMBARDA	44
COMPETENZE AI: UNA LEVA TRASVERSALE	48
3. IL CAMBIAMENTO TECNOLOGICO: FORMAZIONE E COMPETENZE PER ABILITARE LA RIVOLUZIONE AI	52
TRANSIZIONE DIGITALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE: I FATTORI ABILITANTI	54
<i>Competenze specialistiche ICT</i>	54
<i>Competenze digitali diffuse</i>	57
LA DIFFUSIONE DELL'AI: INTENSITÀ DI UTILIZZO E PRINCIPALI OSTACOLI	61
PARTE B - ESPOSIZIONE ALL'AI, NUOVE COMPETENZE E DOMANDA DI LAVORO NEL QUADRILATERO DI ASSOLOMBARDA	67
1. INTRODUZIONE	69
2. INTELLIGENZA ARTIFICIALE E MERCATO DEL LAVORO: IL QUADRO DELLA LETTERATURA	72
L'APPROCCIO BASATO SUI TASK	72
LE MISURE DI ESPOSIZIONE ALL'AI	73
L'ANALISI DELLA DOMANDA DI COMPETENZE	74
3. DATI E METODOLOGIA	77
LE FONTI DEI DATI	77
L'INDICATORE DI ESPOSIZIONE ALL'AI	78
GLI INDICATORI UTILIZZATI	78
4. L'ESPOSIZIONE ALL'AI DELL'OCCUPAZIONE: EVIDENZE DAI MICRODATI DELLE FORZE DI LAVORO	81
5. L'ANALISI DELLE COMPETENZE RICHIESTE ATTRAVERSO LE WEB VACANCIES	88
L'ADOZIONE DELLE NUOVE COMPETENZE	88
IL MIX DI COMPETENZE RICHIESTE	92
LE PROFESSIONI PIÙ INNOVATIVE	96
QUANTO SONO DIFFUSE LE COMPETENZE: LA PERVASIVITÀ	99
LA QUALITÀ DEL LAVORO RICHIESTO	104
DA DOVE DERIVA IL VANTAGGIO? COMPOSIZIONE ED EFFETTO A PARITÀ DI PROFESSIONE	107
ESPOSIZIONE ALL'AI, NUOVE COMPETENZE E COMPOSIZIONE DELLE SKILL	112
CONCLUSIONI	115
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	117



Prefazione

Prefazione

L'Intelligenza Artificiale rappresenta oggi uno dei principali fattori di trasformazione economica, sociale e produttiva del nostro tempo. Ci troviamo di fronte a una tecnologia destinata a ridefinire processi produttivi, modelli organizzativi, competenze professionali e modalità di apprendimento. L'AI non sta semplicemente introducendo nuovi strumenti, ma sta modificando la natura stessa del lavoro, incidendo sulle competenze richieste, sulla produttività delle imprese e sulle dinamiche occupazionali dei territori.

In questo scenario, il Quadrilatero costituito dalle province di Milano, Monza e Brianza, Lodi e Pavia rappresenta un osservatorio privilegiato. Si tratta infatti del principale motore economico e manifatturiero del regionale e del Paese, caratterizzato da una forte concentrazione di imprese innovative, capitale umano qualificato, istituzioni formative di eccellenza e centri di ricerca capaci di alimentare processi di innovazione diffusa. Proprio per questo motivo, comprendere come l'Intelligenza Artificiale stia trasformando il mercato del lavoro di quest'area significa osservare in anticipo fenomeni destinati a interessare progressivamente l'intero sistema economico nazionale.

La presente ricerca nasce dall'esigenza di fornire una lettura strutturata di tale trasformazione. Un cambiamento che non può essere interpretato esclusivamente attraverso la lente tecnologica, ma che deve essere inserito nel più ampio quadro delle dinamiche demografiche, delle transizioni industriali e dell'evoluzione della domanda di competenze.

Il primo obiettivo del lavoro consiste pertanto nell'analizzare le sfide poste dalla nuova rivoluzione digitale per il sistema educativo e per il tessuto produttivo territoriale, collocandole all'interno delle tendenze che stanno ridefinendo il mercato del lavoro. L'invecchiamento della popolazione, la riduzione del numero dei giovani, l'accelerazione tecnologica e la crescente competizione internazionale

rendono infatti sempre più strategica la capacità di attrarre, formare e valorizzare il capitale umano.

Il secondo obiettivo riguarda invece la misurazione concreta del grado di esposizione delle professioni all'Intelligenza Artificiale e l'analisi della domanda di competenze digitali e AI espressa dalle imprese del territorio. La questione non riguarda soltanto quali professioni saranno interessate dall'adozione dell'AI, ma soprattutto in che modo le tecnologie intelligenti modificheranno le attività svolte quotidianamente da lavoratori e lavoratrici, richiedendo nuove combinazioni di competenze tecniche, digitali e trasversali.

Le domande che guidano questa ricerca assumono quindi un valore strategico per il presente e per il futuro del territorio: in che modo lavoratori e lavoratrici stanno recependo le spinte generate dall'Intelligenza Artificiale? Il mercato del lavoro dell'area Assolombarda è realmente più dinamico, innovativo e aperto al cambiamento rispetto alla media nazionale? Quali competenze saranno necessarie per accompagnare la trasformazione in atto e come dovranno evolvere i sistemi educativi e formativi per rispondere alle esigenze delle imprese?

A questi interrogativi la ricerca prova a offrire risposte fondate sui dati, nella convinzione che comprendere il cambiamento rappresenti il primo passo per governarlo. Perché il futuro dell'Intelligenza Artificiale non dipenderà soltanto dalla disponibilità delle tecnologie, ma dalla capacità di territori, imprese, istituzioni e sistemi educativi di costruire insieme le competenze necessarie per trasformare l'innovazione in sviluppo, competitività e opportunità per le persone.

È in questa prospettiva che si inserisce la riflessione sviluppata da Assolombarda attraverso il progetto strategico "AI 100%", di cui la presente ricerca rappresenta uno snodo conoscitivo fondamentale. La visione che ispira il progetto è chiara: supportare lo sviluppo di un ecosistema territoriale integrato in cui scuole, università, ITS Academy, provider di formazione e imprese collaborino per sviluppare le competenze – tecniche e trasversali – necessarie a supportare la trasformazione digitale e l'adozione efficace e responsabile dell'Intelligenza Artificiale nei processi di produzione e di lavoro.

La capacità delle imprese di cogliere appieno le opportunità offerte dall'Intelligenza Artificiale dipenderà sempre più dalla disponibilità di un capitale umano dotato delle competenze necessarie per governare il cambiamento, interpretare i dati, utilizzare in modo efficace i nuovi strumenti tecnologici e contribuire all'innovazione dei processi e dei modelli di business.

Nel nostro Quadrilatero università, ITS Academy, scuole secondarie e centri di formazione professionale sono realtà che storicamente, per qualità della formazione e capacità di dialogo con il mondo produttivo, hanno saputo accompagnare la competitività del territorio. Oggi, la pervasività del cambiamento

tecnologico impone un ulteriore salto di qualità. Non si tratta soltanto di formare nuovi specialisti dell'Intelligenza Artificiale, ma di diffondere una più ampia cultura digitale e dell'innovazione, capace di raggiungere l'intera popolazione studentesca e lavorativa. Le competenze legate all'utilizzo consapevole dei dati, alla comprensione dei sistemi intelligenti, all'interazione efficace con le nuove tecnologie e alla gestione delle implicazioni etiche e organizzative dell'AI dovranno progressivamente entrare a far parte del bagaglio culturale di cittadini e lavoratori, indipendentemente dal settore o dalla professione di riferimento.

Dal canto loro, le imprese sono chiamate a una duplice sfida. Da un lato, governare il cambiamento organizzativo poiché l'Intelligenza Artificiale tende infatti a modificare contenuti professionali, responsabilità e modalità di collaborazione più di quanto sostituisca integralmente le professioni esistenti. Ciò richiede una revisione dei modelli organizzativi, dei sistemi di leadership e delle politiche di gestione delle risorse umane. Dall'altro, investire nell'aggiornamento delle competenze dei propri collaboratori e nella riqualificazione di quelli maggiormente esposti ai cambiamenti tecnologici. In un contesto segnato dall'invecchiamento della popolazione e dalla progressiva riduzione del bacino occupazionale, le imprese non possono limitarsi a ricercare nuove professionalità sul mercato, ma devono investire con decisione nella valorizzazione delle competenze già presenti al proprio interno. La capacità di aggiornare e riconvertire il capitale umano esistente diventa così un fattore strategico non soltanto per la competitività aziendale, ma anche per la coesione sociale e per la sostenibilità dell'intero sistema economico.

È dunque dall'unità d'intenti e dalla capacità di collaborazione tra imprese e sistema educativo, che dipenderà la possibilità di trasformare la rivoluzione dell'Intelligenza Artificiale in una leva di crescita del capitale umano, produttività sostenibile e sviluppo inclusivo. In tal senso, il progetto strategico "AI 100%" si propone di contribuire alla costruzione di una vera e propria infrastruttura territoriale delle competenze, capace di sostenere nel tempo la competitività delle imprese e l'occupabilità delle persone.

Agostino Santoni

Vice Presidente Assolombarda

Education, Università e Ricerca



Executive summary

Executive summary

L'Intelligenza Artificiale è la trasformazione tecnologica più rapida degli ultimi decenni e la sfida che pone riguarda prima di tutto le competenze delle persone. Questa ricerca la affronta da diverse angolazioni. La prima parte guarda al contesto in cui la sfida si inserisce: le caratteristiche del mercato del lavoro e le tendenze della demografia in Lombardia e nel Quadrilatero di Assolombarda. L'analisi, inoltre, evidenzia come le competenze AI possano rappresentare una leva fondamentale per valorizzare il capitale umano e rilanciare la produttività e, quindi, la crescita economica. La seconda parte della ricerca, poi, prende in considerazione l'impatto trasformativo della tecnologia: quanti e quali lavoratori l'AI può coinvolgere e come sta già cambiando la domanda di competenze delle imprese.

Più nel dettaglio delle evidenze e dei numeri della prima parte della ricerca, parlare di competenze significa, innanzitutto, parlare di lavoro e di persone, ed è così che il cambiamento tecnologico si intreccia con le caratteristiche del mercato del lavoro e le tendenze della demografia, in un rapporto di forte interdipendenza destinato a influenzare fortemente le prospettive future. L'obiettivo non è analizzare in maniera esaustiva questi temi così ampi e complessi, quanto alzare l'attenzione su alcune priorità e costruire un insieme di indicatori aggiornati e aggiornabili. La cifra distintiva dell'analisi è il confronto europeo, l'unico metro capace di dare misura e senso della direzione di quanto osservato sul territorio.

Il mercato del lavoro lombardo si è rafforzato, ma nel confronto europeo il posizionamento resta intermedio. Tra il 2019 e il 2025 l'occupazione è cresciuta del 2,6%, con 116 mila lavoratori in più, e le persone in cerca di lavoro si sono quasi dimezzate: il tasso di disoccupazione, al 3,0%, è il più basso tra le regioni benchmark europee, alla pari con l'Oberbayern. Il tasso di occupazione si ferma però al 69,6%, un valore che posiziona la Lombardia al 162° posto tra le 244 regioni europee (72,2% il dato mediano).

A pesare è, soprattutto, la bassa partecipazione al mercato del lavoro. Con un tasso di attività pari al 71,7% la regione occupa il 200° posto su 244, a cinque punti dalla mediana europea del 76,7% e con un divario di oltre 10 punti dai migliori benchmark tedeschi. Inoltre, tra il 2019 e il 2025 l'indicatore è diminuito di 0,8 punti percentuali: la Lombardia è una delle sole 37 regioni europee in calo, in un contesto di generalizzato aumento. Il numero di cittadini in età lavorativa che non lavorano e non cercano lavoro è tornato sopra i livelli pre-pandemici. Anche all'interno del Quadrilatero di Assolombarda il divario rispetto ai peer europei rimane molto ampio, con Milano meglio posizionata per livello con un tasso al 75,1%, ma comunque sotto la mediana europea.

La transizione demografica rende la bassa partecipazione un vincolo sempre più problematico: al 2036 la popolazione in età lavorativa calerà del -4,5% in Lombardia e del -3,9% nel Quadrilatero. Il fenomeno ha una duplice origine: a livello regionale il tasso di fecondità è sceso a 1,19 e il numero di donne si è ridotto del 9,6% nell'ultimo decennio, con l'effetto congiunto di far diminuire le nascite del 33,8% rispetto al 2010. Ne risulta una struttura per età sbilanciata e in rapido deterioramento, con un indice di dipendenza degli anziani del 37,3% contro il 34,7% della regione mediana europea. Le proiezioni Istat indicano che, pur a fronte di una popolazione complessiva in leggera crescita, la contrazione della fascia 15-64 anni proseguirà fino a toccare l'11,0% al 2046, oltre 690 mila persone in meno.

Il calo demografico impatta anche sulla crescita economica, e per contrastarne questo effetto avverso occorre puntare su due leve: occupazione e produttività. L'impatto demografico sull'espansione del PIL regionale è stimabile, nel prossimo decennio, in circa mezzo punto percentuale di crescita mancata ogni anno. Per bilanciare questo effetto avverso, due componenti potenzialmente aggredibili sono il tasso di occupazione, innalzabile valorizzando il capitale umano oggi sottoutilizzato, e la produttività, sostenibile attraverso l'adozione diffusa delle nuove tecnologie e in primo luogo dell'Intelligenza Artificiale.

La prima leva passa da tre segmenti di capitale umano sottoutilizzato: donne, giovani e lavoratori maturi. In Lombardia il tasso di partecipazione delle donne si ferma al 64,4%, al 207° posto su 244 regioni europee, e risulta in calo rispetto al 2019. Nel Quadrilatero, Milano è l'unico territorio in cui l'indicatore è cresciuto (70,5%), ma resta sotto la mediana europea del 72,9%. Relativamente ai giovani l'incidenza dei NEET è scesa all'8,5%, sotto la mediana europea, con una riduzione notevole di 6,2 punti percentuali. Preoccupa però l'emigrazione: nel 2024 quasi 5.400 laureati lombardi tra i 25 e i 34 anni hanno lasciato l'Italia, con un'incidenza di 5 ogni mille residenti contro una media nazionale di 4,1.

Sui lavoratori maturi il divario permane nonostante gli avanzamenti, perché la regione migliora più lentamente dell'Europa. La partecipazione dei 55-64enni si attesta al 65,1%, al 165° posto su 244, ed è cresciuta di 5,3 punti percentuali contro i 7,0 della regione mediana europea. Milano, con un tasso del 74,2%, supera invece il riferimento mediano europeo (70,0%).

Su tutti e tre i segmenti le competenze AI possono agire come strumento trasversale per l'occupabilità. Ciascun ambito richiede sicuramente politiche mirate, dalla conciliazione lavoro-famiglia per le donne alle transizioni scuola-lavoro per i giovani. Lo sviluppo di maggiori competenze digitali e AI potrebbe però agire su tutti e tre i fronti: contrastano l'obsolescenza professionale dei lavoratori maturi, abbreviano i rientri dopo interruzioni di carriera, offrono ai NEET percorsi brevi e spendibili.

Azionare la seconda leva della produttività, invece, richiede fattori abilitanti che in Italia, e in Lombardia, sono particolarmente deboli nel benchmark europeo. Solo il 12,4% delle imprese italiane impiega specialisti ICT contro il 20,1% europeo, con un divario prevalentemente concentrato nelle piccole imprese (7,9% contro 14,0%); in Lombardia i laureati e dottorati in ambito ICT sono l'1,6% del totale contro il 5,0% europeo. Sul fronte delle competenze digitali diffuse, in Italia il 54,3% della popolazione ne possiede almeno di base contro il 60,4% europeo, con le lacune maggiori tra disoccupati e inattivi; la formazione ICT in azienda è in crescita ma riguarda ancora il 17,9% delle imprese contro il 22,3% europeo.

L'esito, al momento, è un utilizzo dell'AI generativa da parte dei cittadini tra i più bassi d'Europa. Nel 2025 vi ha fatto ricorso il 19,9% degli italiani, contro il 32,7% della media europea e valori prossimi al 38% in Spagna e Francia.

L'ostacolo a un maggior utilizzo degli strumenti di AI generativa non è la diffidenza verso la tecnologia ma la mancanza di competenze: un ritardo che la formazione può colmare. Le preoccupazioni su privacy e sicurezza sono citate solo dal 5,4% di chi non usa questi strumenti, mentre ben il 19,5% dichiara di non saperli utilizzare, contro il 13,8% della media europea. Rapportata all'intera popolazione, la quota sale al 15,6%, contro il 4,1% della Germania. La lacuna si concentra tra chi è già nel mercato del lavoro, ed è lì che la formazione continua e quella aziendale diventano determinanti.

Promuovere le competenze AI assume dunque un valore strategico: significa stimolare occupazione e produttività e, quindi, crescita. Da un lato le competenze digitali e AI accrescono l'occupabilità dei segmenti oggi ai margini, permettendo di tradurre in occupazione parte del capitale umano sottoutilizzato; dall'altro rendono possibile l'adozione effettiva delle nuove tecnologie nei processi di lavoro, senza la quale non vi sono guadagni di produttività.

Se le competenze digitali e di AI sono la leva strategica, resta da capire dove vada applicata: quali lavoratori la tecnologia coinvolgerà e quali competenze le imprese stanno già chiedendo. La seconda parte della ricerca analizza, quindi, l'impatto potenziale dell'AI sul mercato del lavoro lombardo e del Quadrilatero di Assolombarda combinando due prospettive complementari: il grado di possibile coinvolgimento dei lavoratori in questa rivoluzione tecnologica e la trasformazione della domanda di competenze da parte delle imprese.

Sul fronte dell'occupazione, l'AI coinvolge quasi un terzo dei lavoratori del Quadrilatero, una quota più elevata del benchmark nazionale. In Italia sono circa 6 milioni i lavoratori esposti alla rivoluzione AI (26% del totale), di cui circa 1,4 milioni in Lombardia (31%) e circa 750 mila nel Quadrilatero (32%). L'AI raggiunge in misura prevalente le professioni qualificate e a contenuto cognitivo, che nelle economie regionali più avanzate pesano di più.

L'esposizione alle tecnologie AI è massima nei servizi, ma investe anche il manifatturiero locale. Nei servizi alle imprese oltre la metà degli occupati è altamente coinvolta (53% in Italia, 51% nel Quadrilatero). Nel manifatturiero l'esposizione complessiva è minore perché prevalgono i task fisici e di conduzione di impianti, ma nel Quadrilatero (38,9%) è superiore alla media italiana (30,6%). L'esposizione, in media, è più alta per gli uomini giovani ed è massima per i laureati, in particolare nelle discipline STEM.

Esposizione, però, non significa necessariamente sostituzione. Le professioni ICT e scientifiche sono tra le più esposte e presentano anche un elevato potenziale di sostituzione, poiché molti dei loro task rientrano ormai nelle capacità dei modelli generativi. Insegnanti e operatori sanitari svolgono, invece, attività prevalentemente complementari alla tecnologia, in cui la relazione interpersonale e il giudizio contestuale restano centrali. Per le professioni complementari l'AI prefigura una trasformazione delle mansioni e un fabbisogno di riqualificazione, non una riduzione dell'occupazione.

Dal lato della domanda di lavoro, il Quadrilatero si mostra più dinamico e propenso alla novità, adottando le nuove competenze prima e in misura maggiore rispetto al resto d'Italia. Nel 2025 la quota di annunci di lavoro sul web che contengono almeno una nuova competenza (ossia una competenza pressoché assente negli annunci nel biennio 2013-2014 ma che ha acquisito rilevanza negli anni successivi) raggiunge circa il 9,4% nel Quadrilatero, contro il 7,6% dell'Italia, il 7,4% della Lombardia. Dal 2016 il vantaggio oscilla tra circa 2 e 4 punti percentuali sull'Italia: non un episodio congiunturale, ma una caratteristica strutturale del mercato del lavoro dell'area.

Il Quadrilatero è in prima fila soprattutto per le competenze afferenti l'AI. Le nuove competenze si addensano nell'Information Technology e nell'analisi dei dati, e l'area risulta specializzata nelle competenze di business, analisi, media e IT. Sull'AI il divario è il più netto: la domanda di competenze AI nel Quadrilatero è circa 1,4 volte la media nazionale. Nel 2025 l'1,5% degli annunci dell'area richiede almeno una competenza di AI, che si conferma un elemento ancora di nicchia ma con un'accelerazione evidente negli ultimi anni; il digitale è invece già un requisito di base per i colletti bianchi, richiesto nel Quadrilatero dal 93% degli annunci per posizioni manageriali e dall'85% di quelli per professioni intellettuali.

Il rinnovamento delle competenze è guidato dalle professioni ad alta qualifica. Tra le professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione il 16% degli annunci del Quadrilatero contiene una nuova competenza, quasi il doppio del resto della Lombardia; al dettaglio delle singole professioni dominano per intensità di nuove competenze i ruoli tecnici e digitali – tecnici web, analisti di dati, analisti e progettisti di software, specialisti in reti e sistemi.

Il vantaggio del Quadrilatero non dipende soltanto dalla specializzazione settoriale caratterizzante il territorio con professioni più innovative, ma da una propensione alla novità radicata nelle imprese. Il Quadrilatero ospita una quota maggiore delle professioni in cui l'innovazione delle competenze si concentra, e questo spiega la parte più consistente dei divari rispetto al resto d'Italia. Dall'altro, a parità di professione, le imprese dell'area chiedono di più: più competenze digitali, più competenze cognitive, più novità.

Le professioni più esposte all'AI sono anche quelle in cui la domanda di nuove competenze cresce di più. La quota di annunci con nuove competenze aumenta sistematicamente tra quelli relativi a professioni potenzialmente coinvolte dall'AI. L'esposizione all'AI delle professioni si associa non soltanto alle competenze digitali, ma anche a quelle cognitive, sociali e manageriali: le professioni esposte all'AI non sono professioni «impoverite» nel contenuto di competenze, al contrario la loro domanda si arricchisce di componenti cognitive e relazionali.

In conclusione, le due parti della ricerca convergono su un punto: le competenze sono una variabile strategica per la competitività del territorio. La demografia sottrae forza lavoro e crescita, e le due leve per compensarla – più occupazione e più produttività – passano entrambe dalle competenze, in particolare digitali e di AI. Il territorio di Assolombarda parte da una posizione favorevole: è più esposto alla trasformazione di questa rivoluzione tecnologica e più rapido nel tradurla in domanda di competenze nuove e qualificate. Il vantaggio, però, non è acquisito: dipende dalla capacità del sistema formativo e delle imprese di aggiornare le competenze di chi è già occupato e di chi si appresta ad entrare in un mercato del lavoro in rapida evoluzione.

PARTE A

Competenze per crescere: il mercato del lavoro tra transizione demografica e rivoluzione AI

A cura del Centro Studi di Assolombarda

1

Il mercato del lavoro in Lombardia e nel Quadrilatero: evoluzioni recenti e tendenze future

Il presente capitolo ricostruisce il quadro del mercato del lavoro lombardo e del Quadrilatero di Assolombarda ¹ lungo due direttrici. La prima, di natura retrospettiva, esamina le evoluzioni registrate negli anni successivi alla pandemia, collocandole nel confronto con le regioni europee. La seconda guarda, invece, al futuro e analizza la transizione demografica in atto, misurandone l'intensità e stimandone gli effetti attesi sulla disponibilità di lavoratori e sulla crescita economica dei prossimi decenni. Da questa analisi emergono due leve essenziali su cui è possibile agire per contrastare uno scenario altrimenti sfavorevole — la valorizzazione del capitale umano oggi sottoutilizzato e l'aumento della produttività — e il ruolo trasversale che le competenze in ambito di Intelligenza Artificiale possono assumere nell'attivarle entrambe, temi che verranno approfonditi nei due capitoli successivi.

LE RECENTI EVOLUZIONI

Gli anni che hanno seguito la pandemia si sono caratterizzati, in Lombardia, per una netta espansione della base occupazionale e per una forte riduzione della disoccupazione. Nel 2025 la regione conta 4,57 milioni di occupati: rispetto al 2019, ultimo anno precedente lo shock pandemico, si tratta di 116 mila lavoratori in più, pari a una crescita del 2,6%. Nello stesso periodo le persone in cerca di lavoro si sono quasi dimezzate, scendendo a circa 139 mila unità, con un calo del 47,4%.

¹ Con Quadrilatero di Assolombarda si intendono i territori di riferimento dell'Associazione: la Città Metropolitana di Milano e le province di Monza e della Brianza, Lodi e Pavia.

In prima battuta, questi numeri descrivono un mercato del lavoro capace non solo di riassorbire pienamente lo shock pandemico, ma anche di collocarsi su una traiettoria espansiva e di ridurre in misura sostanziale la componente di disagio occupazionale.

Un'analisi più ampia e approfondita, tuttavia, fa emergere un quadro assai più sfaccettato. L'intensità di queste dinamiche va infatti valutata nel contesto in cui la Lombardia compete, che è quello delle regioni europee: è questo il metro di paragone appropriato per un territorio che, per dimensione economica e demografica, si confronta con le principali aree industriali del continente. Il paragrafo propone perciò un'analisi comparata dei principali indicatori di performance del mercato del lavoro lombardo, condotta su due livelli: da un lato il confronto con l'insieme delle regioni europee (NUTS 2), che restituisce il posizionamento della Lombardia nella distribuzione complessiva; dall'altro il confronto con un sottoinsieme di regioni benchmark dei maggiori Paesi europei, selezionate per comparabilità di scala. Il gruppo di benchmark comprende le regioni NUTS2 di Germania, Francia e Spagna con più di quattro milioni di abitanti: Darmstadt, Düsseldorf, Köln, Oberbayern e Stuttgart per la Germania; Île-de-France, Nord-Pas de Calais, Provence-Alpes-Côte d'Azur e Rhône-Alpes per la Francia; Andalucía, Cataluña, Comunidad de Madrid e Comunitat Valenciana per la Spagna.

In questo contesto, i territori del Quadrilatero di Assolombarda - Milano, Monza e Brianza, Lodi e Pavia - presentano alcune peculiarità rispetto alla media regionale e, per questo, interessanti da approfondire.

Lombardia nel contesto europeo

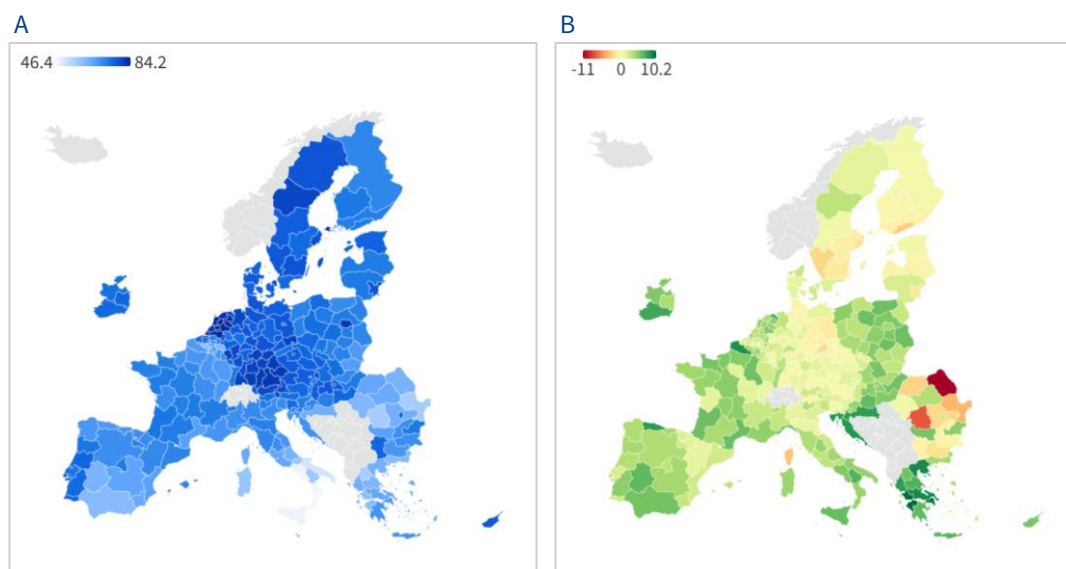
Il primo terreno su cui verificare il posizionamento della Lombardia è quello dell'occupazione. La crescita registrata in Lombardia negli ultimi anni assume infatti un significato diverso a seconda che venga letta come un dato isolato o in relazione a quanto si registri nel resto d'Europa. Nel 2025 il tasso di occupazione lombardo si attesta al 69,6%, un valore che colloca la regione al 162° posto tra le 244 regioni europee² (Figura 1, panel A). Il dato mediano europeo è pari al 72,2%: la Lombardia, in altri termini, si posiziona a circa due terzi della distribuzione, in una zona della classifica più arretrata rispetto al suo peso economico nel sistema produttivo europeo. La distanza dalle posizioni di vertice è del resto molto ampia, se si considera che l'incidenza dell'occupazione osservata tra le prime venti regioni – prevalentemente olandesi e tedesche – supera l'80%, con Utrecht prima regione che spicca con un tasso di occupazione dell'84,2%. Anche la dinamica recente conferma questa lettura (Figura 1, panel B). Tra il 2019 e il 2025 l'incidenza degli occupati sulla popolazione in età lavorativa è cresciuta in Lombardia di 1,2 punti percentuali: un progresso significativo, ma inferiore alla metà di quello

² Nell'analisi si considerano tutte le regioni NUTS2 dei 27 paesi membri UE.

registrato dalla regione europea mediana (+2,7 punti percentuali), che vale alla Lombardia il 171° posto nella graduatoria delle variazioni.

La regione, dunque, si caratterizza per un'incidenza dell'occupazione abbastanza contenuta rispetto al resto d'Europa e, nel confronto con il pre-Covid, è tra i territori che hanno migliorato meno la propria condizione. Tra le regioni europee che hanno registrato una crescita del tasso di occupazione nel periodo considerato, soltanto in 32 la crescita è stata inferiore a quella registrata in Lombardia³.

Figura 1 - Tasso di occupazione 15-64 anni, regioni europee (panel A: 2025, %; panel B: variazione 2019-2025, punti perc.)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Per rendere il confronto meno esposto all'eterogeneità dell'universo delle regioni europee, è stato individuato un insieme più ristretto di aree di benchmark: le regioni di Germania, Francia e Spagna con più di quattro milioni di abitanti, ossia i territori comparabili alla Lombardia per scala demografica e, in larga misura, per rilevanza economica all'interno dei rispettivi Paesi. Si tratta di un club di quattordici regioni che include alcune delle aree più dinamiche del continente: il confronto è quindi impegnativo per definizione, ma è anche il più informativo per capire dove si collochi la Lombardia rispetto ai suoi competitor più diretti.

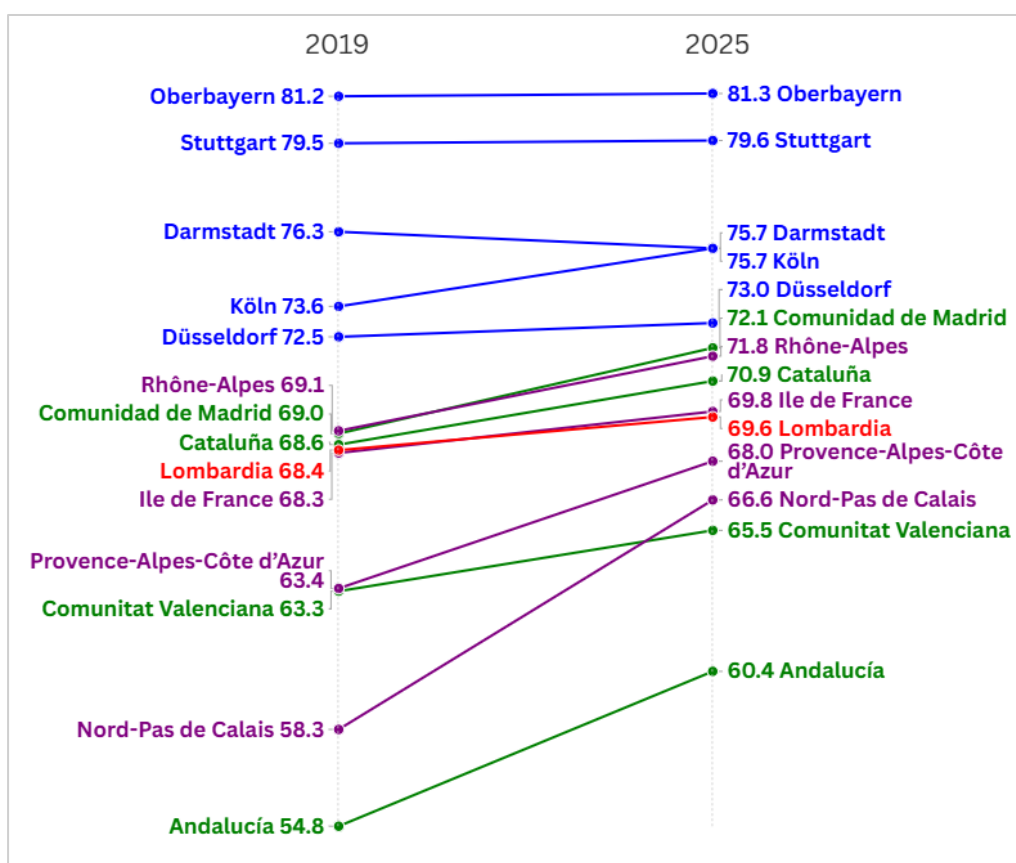
All'interno di questo gruppo la Lombardia occupa nel 2025 il decimo posto su quattordici regioni per tasso di occupazione, una posizione anche in questo caso piuttosto arretrata (Figura 2). Le regioni più prossime sono l'Île-de-France (69,8%) e la Cataluña (70,9%), il che restituisce bene la natura del posizionamento lombardo: non un caso isolato, ma parte di un gruppo di grandi regioni

³ La variazione particolarmente intensa del tasso di occupazione osservata nelle regioni romene del Nord-Est e del Sud-Vest Oltenia è dovuta ad aspetti metodologici, in quanto i dati incorporano una rottura di serie nel 2021 dovuta all'applicazione del Reg. UE 2019/1700 che esclude dall'occupazione la produzione per autoconsumo, attività particolarmente diffusa in tali regioni.

metropolitane dell'Europa continentale e mediterranea che condividono livelli di occupazione inferiori a quelli dei territori di lingua tedesca.

Due elementi emergono con nitidezza dall'osservazione della classifica nel tempo. Il primo è la presenza di un cluster tedesco stabilmente collocato su livelli di occupazione particolarmente elevati: non si tratta di un vantaggio congiunturale, ma di una caratteristica strutturale che si mantiene lungo tutto il periodo considerato. Il secondo è un processo di convergenza: il divario tra il tasso di occupazione della regione prima in classifica e quello della regione ultima si è ridotto da 26,4 a 20,9 punti percentuali, per effetto di una crescita significativa dell'occupazione proprio nei territori collocati nella parte bassa della graduatoria. La distanza tra i modelli occupazionali europei, dunque, si sta accorciando; la Lombardia, però, non ha migliorato la propria posizione relativa in modo rilevante, sostanzialmente confermando il suo posizionamento nell'orizzonte temporale considerato.

Figura 2 - Tasso di occupazione 15-64 anni, Lombardia e regioni benchmark (%)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

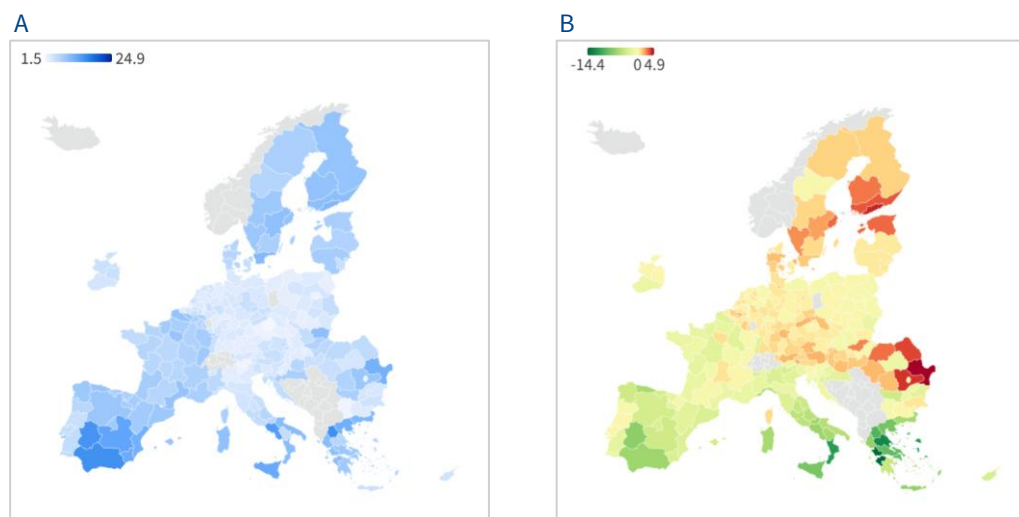
Se sul fronte dell'occupazione il posizionamento lombardo è piuttosto indietro, su quello della disoccupazione il quadro cambia radicalmente, con la bassa

incidenza dei disoccupati che diventa uno dei principali punti di forza della regione. Come anticipato poco sopra, nel 2025 le persone in cerca di lavoro in Lombardia sono circa 139 mila, un numero che si è quasi dimezzato rispetto al 2019 (-47,4%). È una riduzione di intensità eccezionale, che segnala non solo il pieno superamento della fase recessiva, ma anche una capacità del sistema produttivo lombardo di assorbire l'offerta di lavoro disponibile e attivamente in cerca di impiego.

Il tasso di disoccupazione si attesta di conseguenza al 3,0%, un livello molto basso in senso assoluto e, anche, nel confronto europeo: la Lombardia si colloca al 26° posto tra le 244 regioni considerate (Figura 3, panel A), ben al di sotto del dato mediano del 5,1%. Il contesto europeo è del resto estremamente differenziato, con valori compresi tra l'1,5% (regione di Střední Čechy, Repubblica Ceca) e il 24,9% (Mayotte⁴, Francia): la collocazione lombarda nella parte più virtuosa di questa distribuzione è quindi un risultato di rilievo, anche in considerazione dell'ampia variabilità osservata su scala nazionale (Bolzano, 1,8%, 3° posto in Europa; Campania, 13,9%, 232° posto).

La performance è positiva anche in termini dinamici. Tra il 2019 e il 2025 il tasso di disoccupazione lombardo è diminuito di 2,6 punti percentuali, un miglioramento che colloca la regione al 42° posto nell'estesa graduatoria europea delle variazioni (Figura 3, panel B). Il confronto è tanto più significativo se si considera che la variazione mediana registrata dalle regioni europee nello stesso periodo è stata nulla: la maggior parte dei territori, in altre parole, è rimasta su livelli prossimi a quelli pre-pandemici, mentre la Lombardia li ha migliorati in modo sostanziale. Interessante notare l'intenso miglioramento registrato in tante regioni mediterranee (Grecia, Italia meridionale, Spagna meridionale).

Figura 3 - Tasso di disoccupazione 15-74 anni, regioni europee (panel A: 2025, %; panel B: variazione 2019-2025, punti perc.)



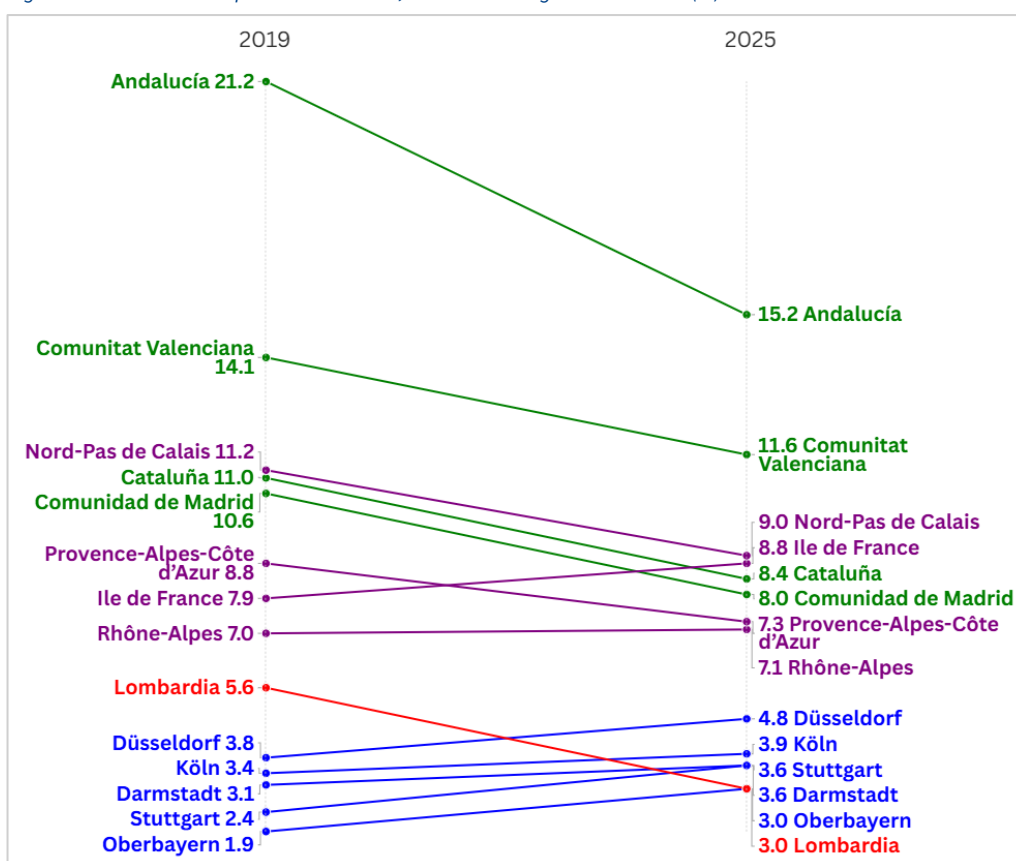
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

⁴ Regione non rappresentata in mappa per ragioni grafiche.

Il confronto con le regioni benchmark dirette rafforza questa fotografia (Figura 4). Il calo del tasso di disoccupazione registrato tra il 2019 (5,6%) e il 2025 (3,0%) ha infatti permesso alla Lombardia di raggiungere il vertice della classifica delle quattordici regioni considerate, posizione che condivide con la regione tedesca dell'Oberbayern.

Nel complesso, l'osservazione delle traiettorie delle singole regioni benchmark restituisce tre indicazioni. La prima riguarda le regioni tedesche, che nel periodo considerato registrano un aumento del tasso di disoccupazione: un movimento che, pur non compromettendo la loro collocazione tra i territori a minore incidenza di disoccupati, segnala un raffreddamento dei mercati del lavoro più dinamici d'Europa negli ultimi anni. La seconda riguarda le regioni spagnole, protagoniste di una diminuzione particolarmente intensa che riduce, senza annullare, il loro storico divario. La terza riguarda le regioni francesi, per le quali non si osserva una tendenza comune generalizzata: le dinamiche appaiono differenziate, a conferma di come, anche all'interno di uno stesso Paese, i mercati del lavoro regionali possano seguire percorsi divergenti.

Figura 4 - Tasso di disoccupazione 15-74 anni, Lombardia e regioni benchmark (%)



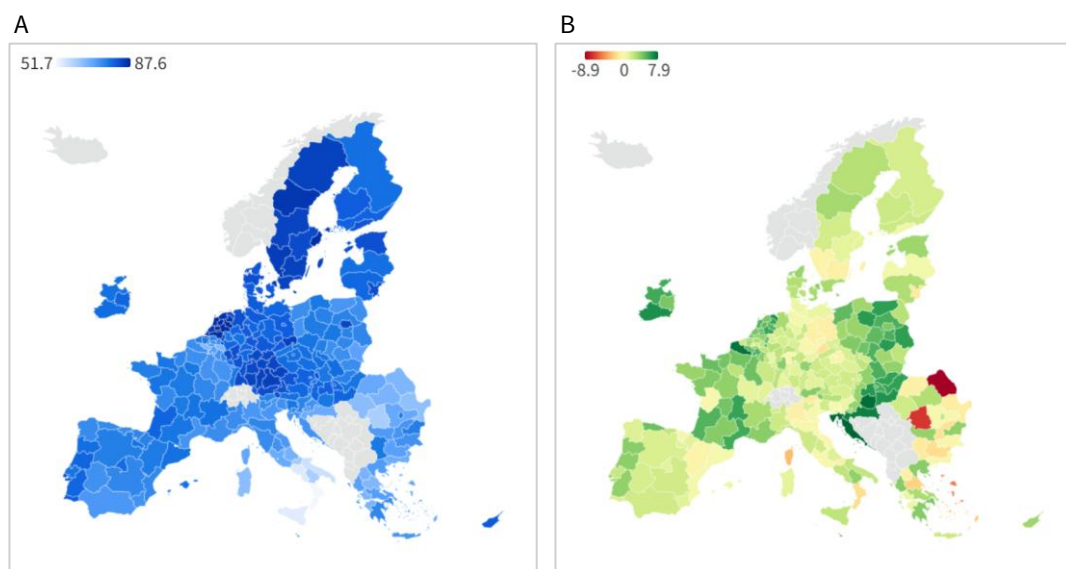
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Focalizzando sulla Lombardia, i dati collocano la regione al decimo posto tra i quattordici peer europei diretti per tasso di occupazione e al primo per minore

disoccupazione. È un accostamento che anticipa il nodo interpretativo centrale di questo capitolo, ossia che l'elemento di debolezza strutturale del mercato del lavoro lombardo è la bassa partecipazione. Nel 2025 il tasso di partecipazione della popolazione lombarda in età 15-64 anni si attesta al 71,7%, un valore superiore alla media nazionale (66,7%); nel confronto europeo, però, la stessa cifra colloca la regione al 200° posto su 244, con una distanza di cinque punti percentuali dal dato mediano del 76,7% (Figura 5, panel A).

Inoltre, tra il 2019 e il 2025, la Lombardia è una delle sole 37 regioni europee, su 244, ad avere registrato una diminuzione dell'indicatore: il calo è stato pari a -0,8 punti percentuali e vale alla regione il 224° posto nella graduatoria delle variazioni, mentre il territorio europeo mediano ha guadagnato 2,2 punti percentuali (Figura 5, panel B). La partecipazione in Lombardia si muove dunque in direzione opposta a quella prevalente in Europa, e lo fa partendo da un livello già basso: l'effetto combinato è un ampliamento del divario.

Figura 5 - Tasso di partecipazione 15-64 anni, regioni europee (panel A: 2025, %; panel B: variazione 2019-2025, punti perc.)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

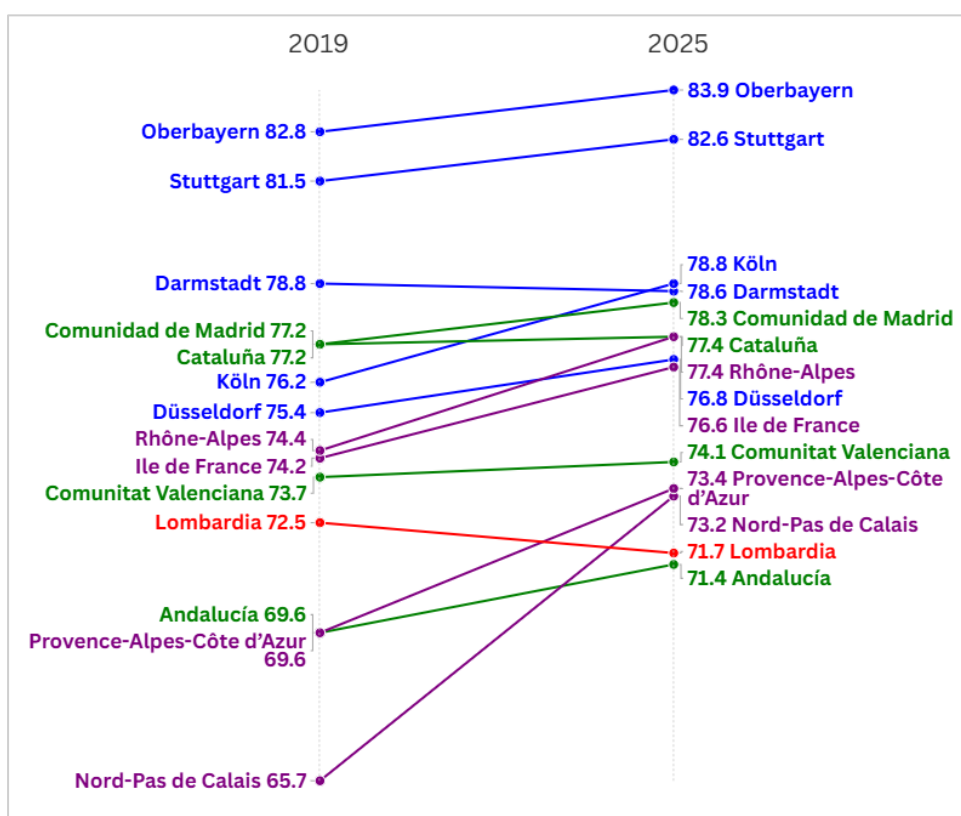
Emerge qui il tratto distintivo del mercato del lavoro lombardo. Il numero di cittadini in età lavorativa che non hanno un impiego e non lo cercano è tornato a crescere negli ultimi anni, riportandosi al di sopra dei livelli precedenti la pandemia. La riduzione della disoccupazione, di per sé un risultato positivo, si è quindi accompagnata a un aumento dell'inattività: parte di quel bacino di persone che nel 2019 risultavano in cerca di lavoro non è transitata verso l'occupazione, ma verso l'uscita dal mercato del lavoro. È una precisazione essenziale per interpretare correttamente i dati precedenti, e spiega perché un tasso di

disoccupazione ai minimi europei possa convivere con un tasso di occupazione soltanto mediano.

Il confronto con le regioni dirette benchmark rende questa anomalia ancora più evidente. La Lombardia è infatti l'unica tra le quattordici regioni considerate a registrare un calo apprezzabile del tasso di partecipazione nel periodo osservato (Figura 6). L'unico altro caso di flessione è quello di Darmstadt, che tuttavia si mantiene su livelli di partecipazione particolarmente elevati.

Il risultato di questa dinamica è un arretramento in classifica: tra il 2019 e il 2025 la Lombardia perde due posizioni e scivola al penultimo posto del gruppo, su livelli prossimi a quelli dell'Andalucía. Anche in questo caso, però, il confronto va letto con attenzione alla direzione di marcia: l'Andalucía mostra una tendenza dinamica e la prossimità tra le due regioni è quindi il punto di incontro tra un territorio con partecipazione in espansione e un altro che sta perdendo terreno.

Figura 6 - Tasso di partecipazione 15-64 anni, Lombardia e regioni benchmark (%)



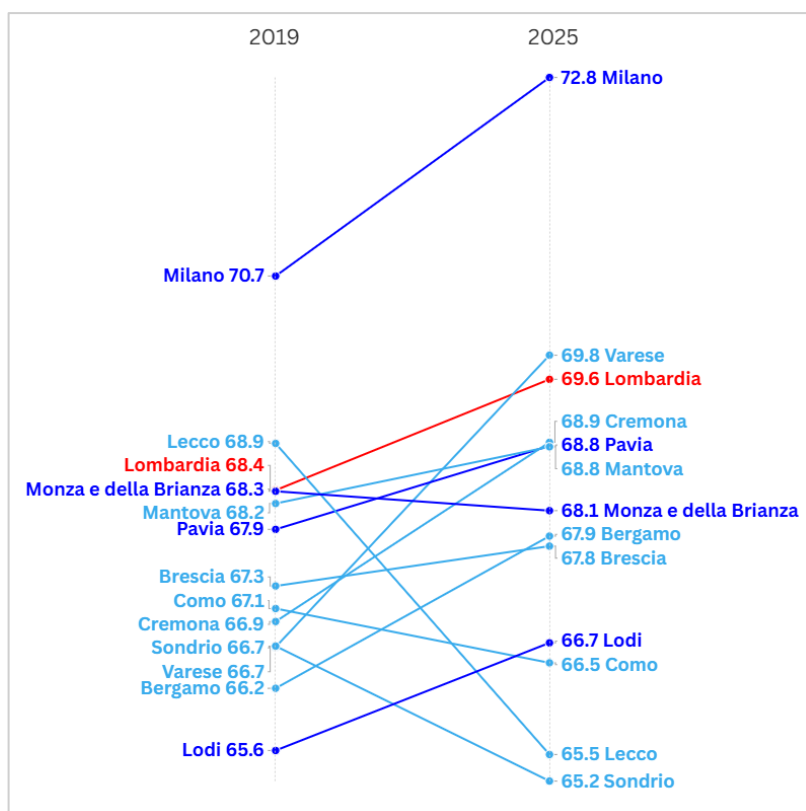
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Quadrilatero di Assolombarda

Spostando l'analisi dalla scala regionale a quella provinciale è possibile notare come le dinamiche del mercato del lavoro lombardo appena discusse siano il risultato della composizione di tendenze territoriali abbastanza differenziate.

Sul fronte dell'occupazione, il tratto più evidente è la posizione preminente della Città Metropolitana di Milano, unico territorio del Quadrilatero a collocarsi al di sopra della media regionale: il tasso di occupazione milanese è pari al 72,8%, contro il 69,6% della Lombardia (Figura 7). Gli altri tre territori si posizionano tutti sotto il riferimento regionale: Pavia (68,8%) si avvicina di più al dato lombardo, seguita da Monza e Brianza (68,1%) e da Lodi (66,7%). Il divario tra il territorio più performante e quello meno performante del Quadrilatero è di 6,1 punti percentuali, uno scarto significativo per aree geograficamente contigue e integrate nello stesso sistema economico.

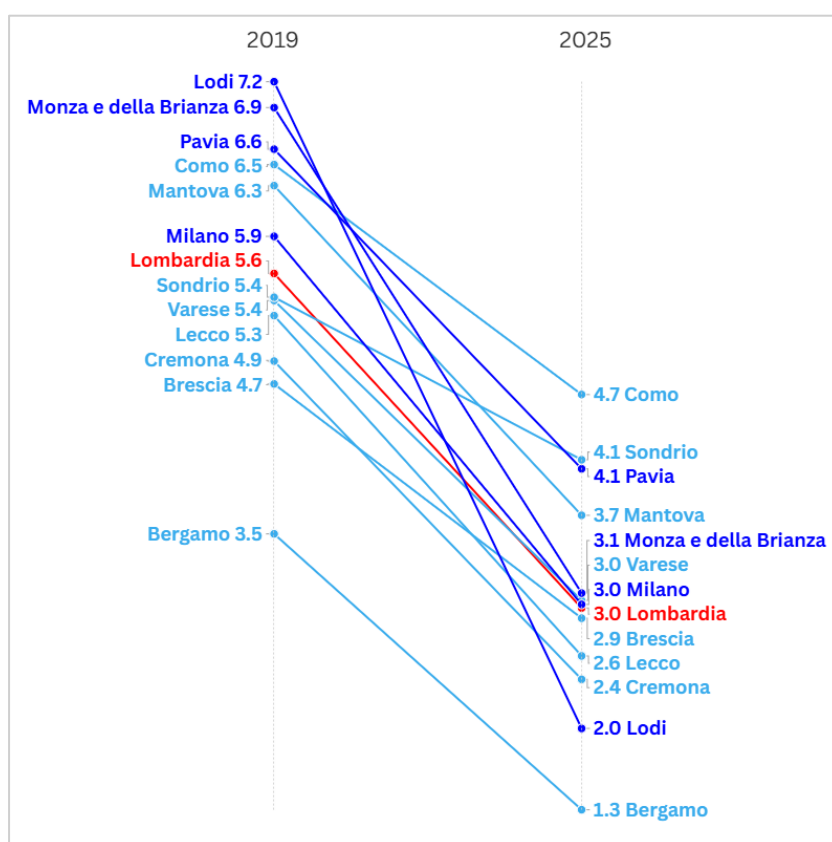
Figura 7 - Tasso di occupazione 15-64 anni, Lombardia e province lombarde (%)



Fonte: elaborazioni su dati Istat

Il quadro cambia quando si passa alla disoccupazione. Qui il territorio che spicca in positivo è Lodi, con un tasso del 2,0% nel 2025, sensibilmente inferiore al 3,0% regionale, il più basso del Quadrilatero e in fortissima contrazione rispetto al 2019, anno in cui era la provincia lombarda con la più alta incidenza della disoccupazione (Figura 8). Milano si allinea esattamente alla media lombarda (3,0%) e Monza e Brianza le è di fatto sovrapposta (3,1%). All'estremo opposto si colloca Pavia, con un tasso del 4,1%. Il confronto tra i due estremi è interessante: Lodi combina il tasso di disoccupazione più basso con il tasso di occupazione più basso, mentre Pavia associa una maggiore disoccupazione a livelli occupazionali più in linea alla media regionale.

Figura 8 - Tasso di disoccupazione 15-74 anni, Lombardia e province lombarde (%)

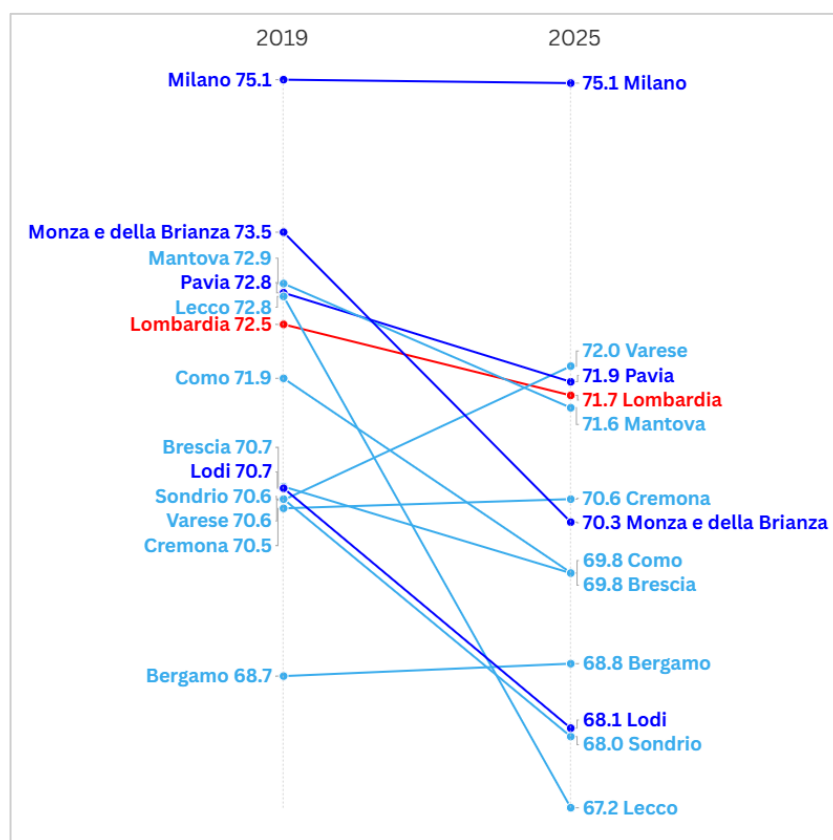


Fonte: elaborazioni su dati Istat

È però la partecipazione l'indicatore che restituisce la gerarchia più netta e, soprattutto, la criticità più rilevante. Milano guida con un tasso del 75,1%, superiore al 71,7% lombardo (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**); Pavia si colloca appena sopra la media regionale (71,9%); Monza e Brianza scende al 70,3% e Lodi al 68,1%, con un divario di 7,0 punti percentuali tra il primo e l'ultimo territorio del Quadrilatero. Tre elementi meritano attenzione. Il primo riguarda Monza e Brianza, dove il tasso di partecipazione è calato di 3,2 punti percentuali rispetto al 2019: una flessione quadrupla rispetto a quella

regionale (-0,8 punti percentuali) e forse il segnale più da monitorare perché si associa a un calo dell'occupazione. In secondo luogo, anche Lodi ha seguito una dinamica simile nella partecipazione, che deriva però da un assorbimento della disoccupazione più intenso della crescita dell'occupazione. Infine, il terzo elemento riguarda Milano: anche il territorio più dinamico del Quadrilatero mostra una tendenza poco brillante nel confronto con il 2019 e, pur essendo il migliore su base locale, resta al di sotto del valore mediano delle regioni europee, pari al 76,7%. È la conferma che la bassa partecipazione è un problema che accomuna centro e nodi secondari della regione.

Figura 9 - Tasso di partecipazione 15-64 anni, Lombardia e province lombarde (%)



Fonte: elaborazioni su dati Istat

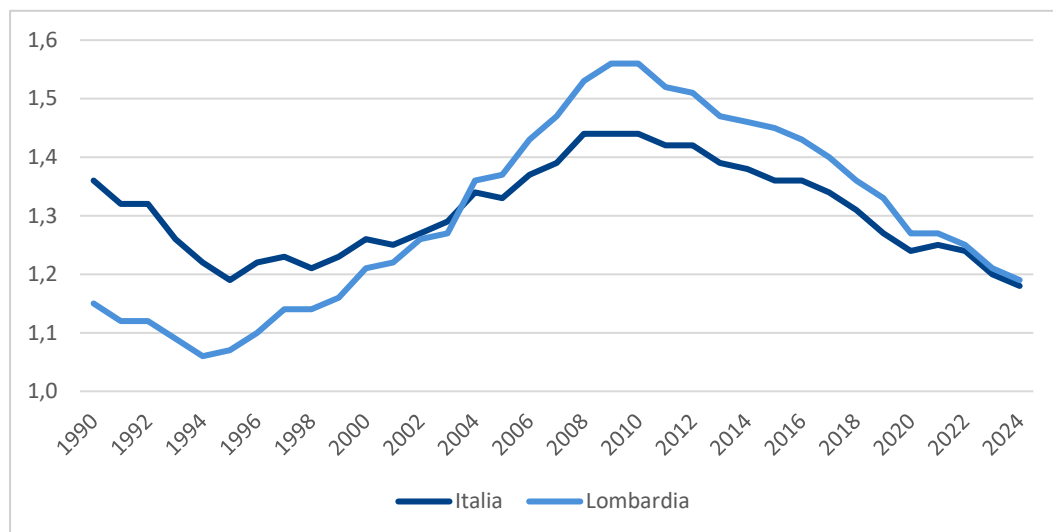
La bassa partecipazione non è soltanto una misura di capitale umano oggi sottoutilizzato: è una vulnerabilità destinata a pesare in modo crescente man mano che la transizione demografica ridurrà la base della popolazione in età lavorativa. È a questo passaggio che è dedicato il paragrafo che segue.

GLI IMPATTI ATTUALI E FUTURI DELLA TRANSIZIONE DEMOGRAFICA

Qualunque discorso sul mercato del lavoro poggia su un presupposto che raramente viene esplicitato: la disponibilità di persone in età da lavoro. È qui che entra in gioco la transizione demografica, il passaggio strutturale da un regime di natalità e mortalità elevate a uno in cui entrambe si attestano su livelli bassi. Nella sua fase avanzata — quella in cui si trovano oggi le economie mature — il processo combina l'allungamento della speranza di vita con la contrazione delle nascite, producendo uno squilibrio crescente tra le generazioni anziane e quelle in età attiva. Nessun Paese europeo ne è esente: ciò che distingue un territorio dall'altro non è la direzione del fenomeno, ma il momento in cui si è avviato e la velocità con cui procede. Le implicazioni per il mercato del lavoro sono dirette. La popolazione in età lavorativa costituisce la base da cui è tratta l'offerta di lavoro: una sua contrazione si traduce, a parità di ogni altra condizione, in un minor numero di persone occupabili e incide quindi sulle prospettive di crescita economica di medio periodo. È a questo tema che è dedicato il presente paragrafo. Le pagine che seguono ricostruiscono le tendenze demografiche in atto in Lombardia e nei territori del Quadrilatero, ne misurano l'intensità nel confronto con le altre regioni europee e ne stimano gli effetti attesi sulla disponibilità di lavoratori e sulla crescita economica dei prossimi due decenni.

Anche in Lombardia, la transizione demografica in atto si caratterizza per un aumento dell'aspettativa di vita associato a un calo delle nascite. Il numero medio di figli per donna, misurato dal tasso di fecondità, è in progressiva contrazione dal 2010 e si attesta nel 2024 a 1,19 (Figura 10). Il dato merita una lettura attenta: la fase di ripresa osservata tra la metà degli anni Novanta e il primo decennio degli anni Duemila è stata pressoché interamente riassorbita, tanto che il valore lombardo odierno risulta sostanzialmente allineato a quello registrato in apertura del millennio. Viene inoltre meno un tratto distintivo della regione: il tasso di fecondità lombardo è oggi sostanzialmente in linea con il dato nazionale, senza quel differenziale positivo che si era osservato negli ultimi vent'anni.

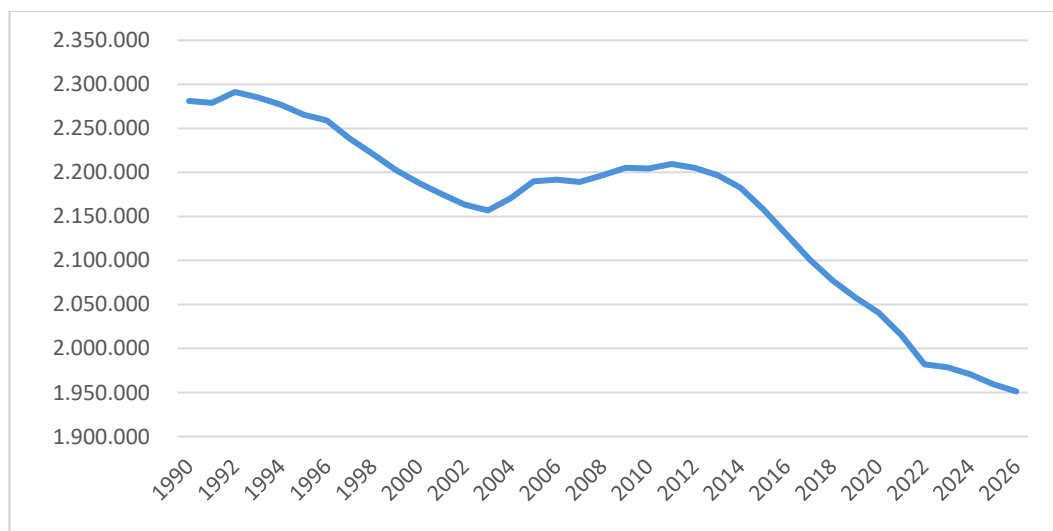
Figura 10 - Tasso di fecondità



Fonte: elaborazioni su dati Istat

La seconda tendenza riguarda invece la struttura per età della popolazione, e ha una natura diversa: non attiene alle scelte delle famiglie, ma alla composizione demografica su cui quelle scelte si esercitano. Il numero di cittadine lombarde in età fertile si è ridotto fortemente, con un calo del 9,6% nell'ultimo decennio (Figura 11). È una dinamica che ha una caratteristica importante dal punto di vista delle politiche: essa riflette la minore natalità dei decenni precedenti e risulta pertanto già determinata, difficilmente reversibile nel breve e medio periodo anche a fronte di interventi efficaci sulla fecondità.

Figura 11 - Numero di donne in età fertile residenti in Lombardia (15-49 anni)



Fonte: elaborazioni su dati Istat

L'effetto combinato delle due tendenze è una contrazione marcata delle nascite. Nel 2024 in Lombardia si contano 65 mila nuovi nati, un valore inferiore del -33,8% a quello del 2010: in poco più di un decennio la regione ha perso, dunque, un terzo della propria natalità. Il fenomeno non risparmia i territori del Quadrilatero, dove i nuovi nati nel 2024 sono 32 mila, con un calo del 30,4% nello stesso periodo.

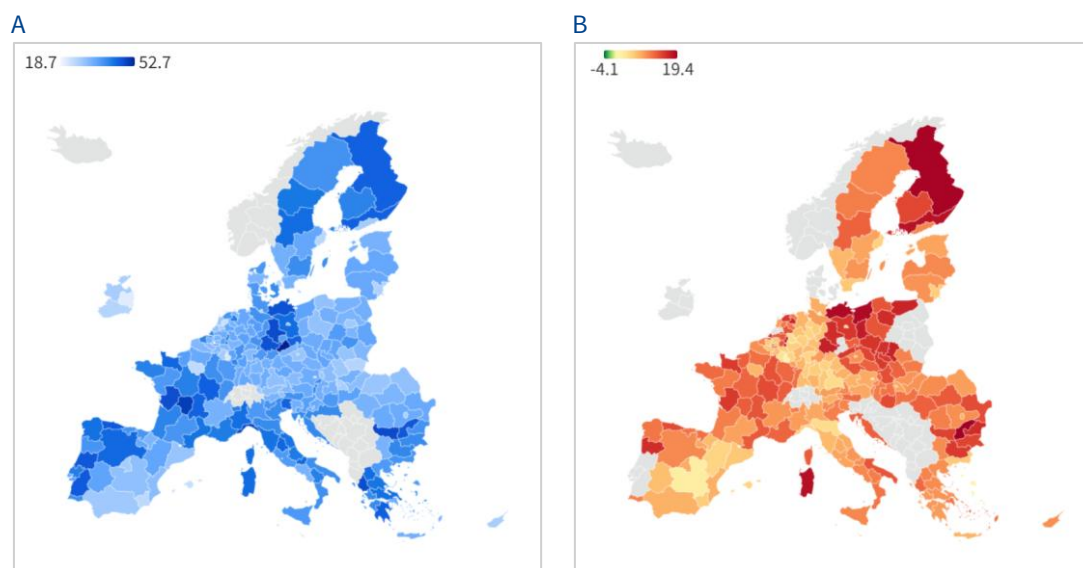
La minore natalità, unita all'allungamento della speranza di vita, si traduce in un progressivo invecchiamento della popolazione e in uno squilibrio crescente tra le generazioni. Per misurarlo si ricorre all'indice di dipendenza degli anziani, che rapporta la popolazione con più di 65 anni a quella in età lavorativa, compresa tra i 15 e i 64 anni. L'indicatore ha un'immediata rilevanza economica, perché esprime il numero di persone potenzialmente fuori dal mercato del lavoro per ragioni di età che ricadono su ciascun individuo in età attiva, e quindi la sostenibilità del rapporto tra chi produce e chi beneficia dei sistemi di protezione sociale.

Nel 2025 l'indice di dipendenza degli anziani si attesta in Lombardia al 37,3% (Figura 12, panel A). È un valore elevato nel confronto europeo: la regione occupa il 90° posto tra le 244 regioni considerate⁵, con uno scarto significativo rispetto al valore mediano, pari al 34,7%. La Lombardia si colloca dunque tra i territori europei con la struttura demografica più sbilanciata, e questo è il primo elemento da tenere presente nella lettura delle proiezioni future.

Il secondo elemento riguarda la dinamica. Nell'arco degli ultimi vent'anni l'indice è aumentato in Lombardia di 8,0 punti percentuali, un incremento che colloca la regione al 140° posto tra le 213 regioni europee per cui il dato è disponibile (Figura 12, panel B). Tale aumento, pur essendo inferiore al dato mediano, risulta significativo se si considera il livello di partenza: la Lombardia non ha semplicemente ereditato una struttura per età sfavorevole, ma ha continuato a peggiorarla in misura apprezzabile.

⁵ Intendendo la classifica delle regioni per valori decrescenti dell'indicatore.

Figura 12 -Indice di dipendenza degli anziani, regioni europee (panel A: 2025, %; panel B: variazione 2006-2025, punti perc.)

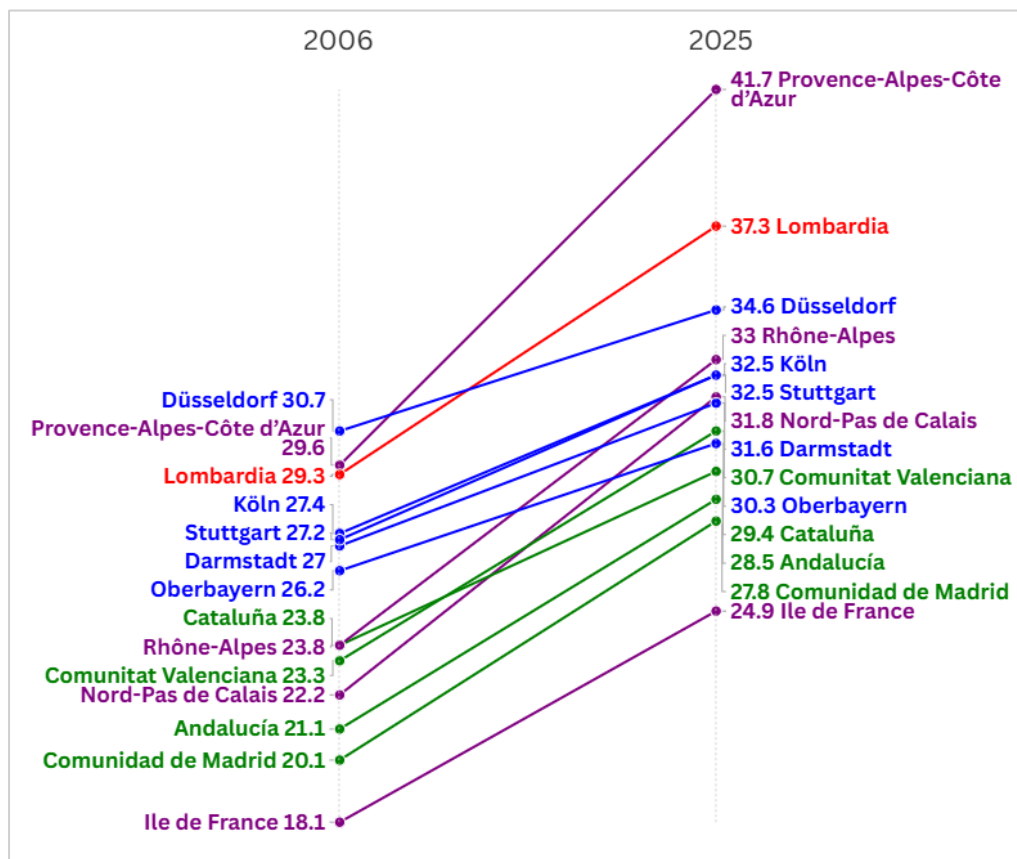


Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Il confronto con le regioni di benchmark conferma questa lettura e la rende più stringente (Figura 13). All'interno di questo gruppo la Lombardia è la quarta regione per intensità dell'aumento dell'indice di dipendenza degli anziani tra il 2006 e il 2025: si posiziona quindi tra i territori in cui lo squilibrio generazionale si è ampliato più rapidamente, in un insieme che comprende le principali aree metropolitane e industriali di Germania, Francia e Spagna, tutte interessate dallo stesso processo di invecchiamento.

L'esito di questa dinamica è un peggioramento nel posizionamento: nel 2025 la Lombardia si colloca al secondo posto del gruppo per livello dell'indice, con il valore del 37,3% già richiamato.

Figura 13 - Indice di dipendenza degli anziani, Lombardia e regioni benchmark (%)

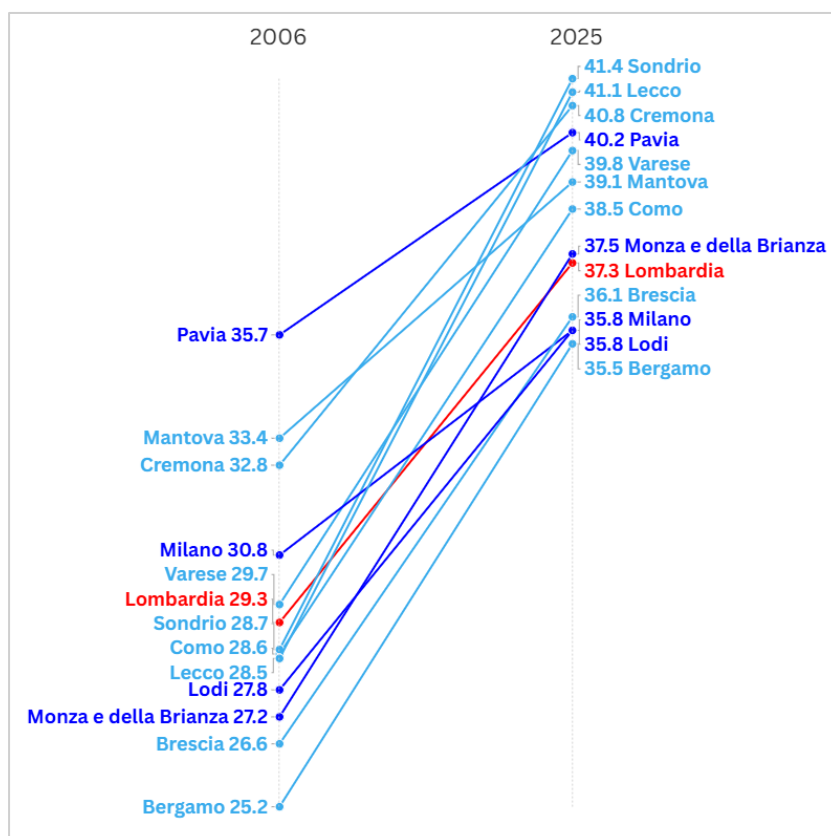


Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Con riferimento al quadro provinciale interno alla regione, il confronto tra il 2006 e il 2025 mostra come l'invecchiamento abbia interessato tutte le province lombarde, ma con punti di partenza e velocità molto diversi, e all'interno del Quadrilatero le posizioni risultano nettamente differenziate (Figura 14). Pavia era già nel 2006 la provincia con la struttura per età più sbilanciata della Lombardia (indice di dipendenza degli anziani pari al 35,7%) e nel 2025 resta tra le più anziane della regione (40,2%); la sua progressione è però la più contenuta dell'area (+4,5 punti percentuali), proprio perché muoveva da una posizione già critica. Milano e Lodi si collocano all'estremo opposto in termini di livello: con un indice del 35,8% nel 2025 sono tra i territori con la struttura demografica più giovane della regione. Vi arrivano però per strade diverse. Milano registra un incremento contenuto (+5,0 punti percentuali, contro i +8,0 della Lombardia), che riflette la capacità del capoluogo di attrarre popolazione in età attiva e di compensare così, almeno in parte, l'invecchiamento della componente già residente. Lodi si allinea invece esattamente alla dinamica regionale (+8,0 punti percentuali) e conserva un posizionamento favorevole grazie al livello molto basso da cui partiva (27,8%). Il caso più significativo è quello di Monza e Brianza: partita nel 2006 da uno dei valori più bassi della regione (27,2%), la provincia raggiunge nel 2025 il 37,5% e supera il dato lombardo, con un aumento di 10,3 punti percentuali, il più intenso del

Quadrilatero, erodendo il vantaggio demografico di cui disponeva all'inizio del periodo. Nel complesso, la lettura congiunta di livelli e variazioni segnala una convergenza verso l'alto: sono le province partite da strutture più giovani ad avvicinarsi a quelle più anziane, e non viceversa.

Figura 14 - Indice di dipendenza degli anziani, Lombardia e province lombarde (%)



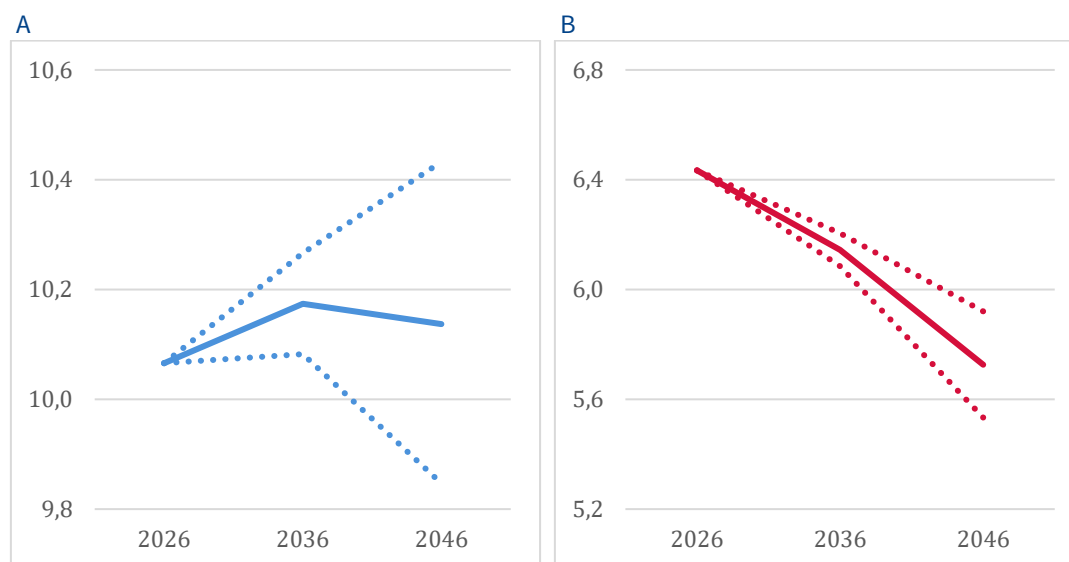
Fonte: elaborazioni su dati Istat

È a questo punto che le tendenze demografiche descritte si traducono in una questione direttamente rilevante per il mercato del lavoro. Secondo le proiezioni demografiche dell'Istat, la popolazione lombarda complessiva crescerà leggermente nei prossimi vent'anni (Figura 15). Tuttavia, la popolazione in età lavorativa tra i 15 e i 64 anni è destinata a contrarsi in misura sensibile: la riduzione prevista è del 4,5% al 2036, pari a quasi 300 mila persone in meno, e dell'11,0% al 2046, pari a oltre 700 mila persone in meno. Nell'arco di vent'anni, dunque, la Lombardia perderebbe più di un decimo della propria base potenziale di lavoratori.

I territori del Quadrilatero seguono la medesima traiettoria, con un'intensità solo lievemente inferiore. Anche in questo caso la popolazione complessiva è prevista in espansione, mentre la componente in età lavorativa si contrae: del 3,9%

sull'orizzonte decennale, pari a oltre 120 mila persone in meno, e del 10,1% su quello ventennale, pari a più di 300 mila persone in meno.

Figura 15 - Previsioni per la popolazione lombarda totale (A) e 15-64 anni (B) (milioni)



Fonte: elaborazioni su dati Istat

Il significato di queste proiezioni per il mercato del lavoro è diretto. A parità di ogni altra condizione — ossia mantenendo invariato il tasso di occupazione oggi osservato — la riduzione della popolazione in età lavorativa si traduce in una riduzione del numero di lavoratori molto significativa. È precisamente in questo passaggio che la criticità individuata nel paragrafo precedente cambia natura: l'attuale bassa partecipazione al mercato del lavoro, che oggi rappresenta una misura di capitale umano sottoutilizzato, diventa in prospettiva il margine su cui è possibile agire per compensare una base demografica in restringimento.

Le tendenze demografiche descritte non restano confinate al mercato del lavoro: si trasmettono alla crescita economica complessiva. Per rendere esplicito questo passaggio è utile ricorrere a una scomposizione contabile della crescita del PIL⁶, che permette di isolare le componenti attraverso cui la demografia esercita il proprio effetto e, soprattutto, di individuare quelle su cui è invece possibile intervenire.

La crescita del prodotto, infatti, può essere letta come la somma di quattro componenti: la crescita della produttività, ossia del prodotto per occupato; la crescita del tasso di occupazione, cioè della quota di popolazione in età lavorativa che effettivamente lavora; la crescita dell'incidenza della popolazione in età

⁶ La scomposizione utilizzata è la seguente: $g(Y/Y) = g(Y/OCC) + g(OCC/WAG) + g(WAG/POP) + g(POP)$, dove Y indica il PIL, OCC il numero di occupati, WAG la popolazione in età lavorativa e POP la popolazione totale. Per la metodologia si veda F. Barbiellini Amidei, M. Gomellini, P. Piselli, *Il contributo della demografia alla crescita economica: duecento anni di "storia" italiana*, Banca d'Italia, Questioni di Economia e Finanza, n. 431, marzo 2018.

lavorativa sul totale della popolazione; e la crescita della popolazione complessiva. Le ultime due componenti hanno natura strettamente demografica e sono precisamente quelle su cui incidono le tendenze illustrate nelle pagine precedenti: la contrazione della fascia 15-64 anni riduce la terza, mentre la dinamica della popolazione totale determina la quarta. Le prime due, invece, non dipendono dalla struttura demografica: riguardano quante persone, tra quelle disponibili, sono effettivamente impiegate e quanto valore ciascuna di esse produce.

La quantificazione di questo meccanismo restituisce un ordine di grandezza rilevante. A parità di ogni altra condizione, le attuali tendenze demografiche comporterebbero in Lombardia una mancata crescita cumulata del 4,5% del PIL nell'arco di dieci anni. Il dato va interpretato con precisione: non si tratta della previsione di una contrazione dell'economia lombarda, ma della stima di una crescita che non si realizza. È un costo-opportunità, tanto più significativo perché deriva da un fattore che agisce in modo continuo e non da uno shock circoscritto nel tempo. Il dato cumulato decennale assume un significato più immediato se ricondotto a base annuale: la contrazione della popolazione in età lavorativa "sottrae" alla Lombardia circa mezzo punto percentuale di crescita del PIL ogni anno.

È utile, a questo punto, chiedersi quale sforzo sarebbe necessario per neutralizzare l'effetto demografico avverso agendo sulle due leve disponibili: tasso di occupazione e produttività. Partendo dalla prima dimensione, per mantenere invariata l'occupazione a fronte di una base demografica in calo occorrerebbe che il tasso lombardo salisse di 3,3 punti percentuali in dieci anni, portandosi al 73,6%⁷. Il termine di paragone territoriale rende bene la portata dell'obiettivo: quel valore è superiore di quasi un punto al tasso di occupazione che caratterizza oggi la Città Metropolitana di Milano (territorio più performante), pari al 72,8%.

Il quadro cambia sensibilmente quando le due leve vengono considerate congiuntamente. Ipotizzando che al 2036 la Lombardia riesca a portare il proprio tasso di occupazione al livello che oggi caratterizza la Città Metropolitana di Milano (72,8%), basterebbe allora un incremento della produttività dell'1,1% cumulato nell'arco del decennio, poco più di un decimo di punto all'anno, per sterilizzare l'impatto dei trend demografici avversi. In assenza di qualsiasi miglioramento occupazionale, invece, la produttività dovrebbe crescere del 4,7% in dieci anni per ottenere lo stesso risultato.

Da questo esercizio esemplificativo emerge un'indicazione rilevante: nessuna delle due leve, presa isolatamente, appare in grado di compensare facilmente la transizione demografica entro un orizzonte decennale. Vanno, invece, considerate

⁷ Poiché l'anno di riferimento di questa simulazione è il 2026, il tasso di occupazione base considerato per la Lombardia è quello registrato nel primo trimestre 2026, pari al 70,3%, non il dato annuale 2025 discusso altrove nel capitolo.

complementari, e la strategia che ne consegue deve agire simultaneamente su due leve: l'attivazione del capitale umano oggi sottoutilizzato (Capitolo 2) e l'aumento della produttività del lavoro basato sull'adozione delle più avanzate tecnologie (Capitolo 3).

2

Il capitale umano sottoutilizzato: competenze AI per valorizzare il potenziale

Delle due possibili leve individuate al termine del capitolo precedente, la prima è l'aumento della partecipazione al mercato del lavoro. Agire su questo margine significa ridurre la perdita di occupati attesa nei prossimi anni e contenere così gli effetti negativi sulla crescita economica.

Come si è visto, la Lombardia dispone in questo ambito di uno spazio di manovra ampio, in quanto i tassi di partecipazione regionali sono bassi nel confronto europeo e, per di più, in arretramento rispetto al periodo pre-pandemico. Il capitale umano sottoutilizzato non è tuttavia una massa indistinta. L'analisi che segue si concentra su tre ambiti: la partecipazione femminile, i giovani, i lavoratori maturi. Per ciascuno di essi si adotta la medesima impostazione comparata utilizzata nel capitolo precedente, con il confronto rispetto all'insieme delle regioni europee e al gruppo ristretto delle regioni benchmark dirette.

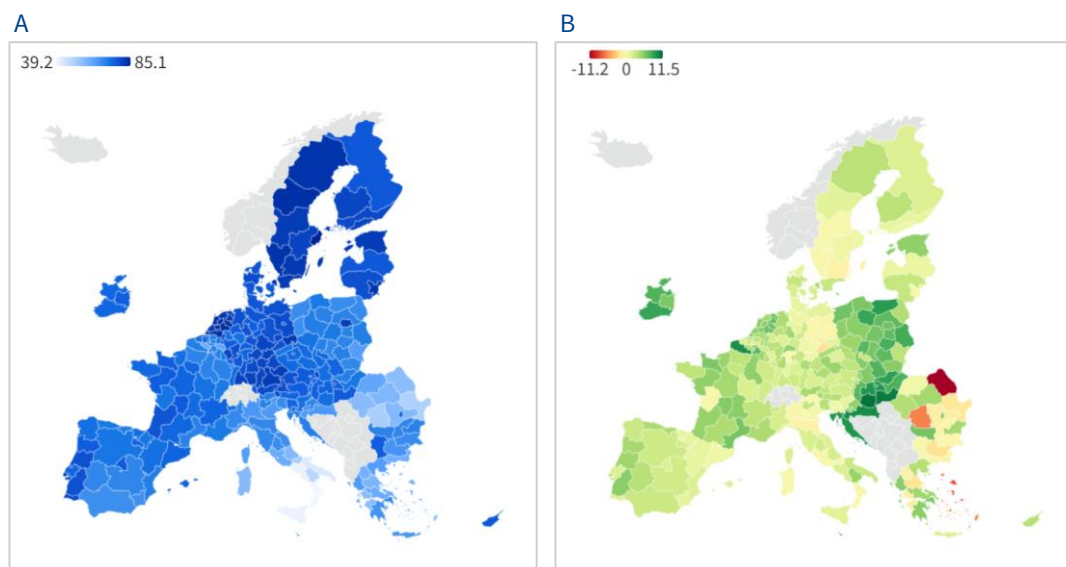
DONNE: IL PROBLEMA DELLA MANCATA PARTECIPAZIONE

Il primo ambito è anche quello in cui il ritardo lombardo risulta più marcato. Il tasso di partecipazione femminile in Lombardia si attesta nel 2025 al 64,4%: un valore particolarmente basso nel contesto europeo, che colloca la regione al 207° posto tra le 244 considerate, con una distanza di 8,5 punti percentuali dal tasso mediano, pari al 72,9% (Figura 16, panel A). È un divario di dimensioni molto superiori a quello osservato sulla partecipazione complessiva (5,0 p.p.; per confronto il differenziale maschile è solo di 1,6 p.p.).

Il quadro risulta ancora più preoccupante in dinamica (Figura 16, panel B). Tra il 2019 e il 2025 la partecipazione delle donne al mercato del lavoro lombardo è diminuita, con un calo di 0,4 punti percentuali che vale alla regione il 224° posto nella graduatoria europea delle variazioni (la regione europea mediana ha guadagnato 3,2 punti percentuali). Mentre in Europa la partecipazione femminile è cresciuta in modo diffuso e sostenuto, in Lombardia è arretrata.

Inoltre, le regioni europee che hanno registrato una diminuzione della partecipazione femminile sono soltanto 28 e in un terzo dei casi si tratta di territori caratterizzati da livelli di partecipazione elevati, come per alcune regioni tedesche, svedesi e baltiche, riflettendo quindi spesso assestamenti fisiologici.

Figura 16 - Tasso di partecipazione femminile 15-64 anni, regioni europee (panel A: 2025, %; panel B: variazione 2019-2025, punti perc.)

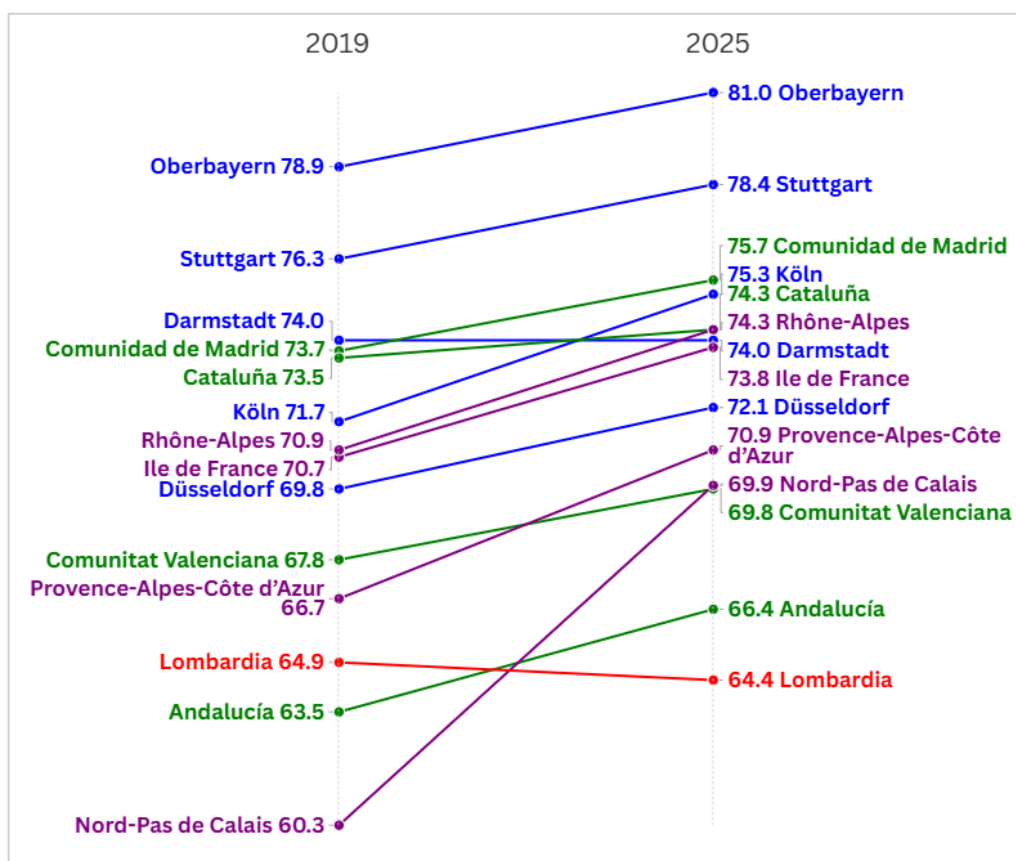


Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

All'interno del gruppo ristretto delle 14 regioni benchmark (Figura 17), la Lombardia occupa l'ultima posizione per tasso di partecipazione femminile, e vi è giunta perdendo due posizioni rispetto al 2019. La distanza dalle regioni più dinamiche è considerevole. Nel confronto con l'Oberbayern il divario raggiunge i

16,6 punti percentuali. È utile richiamare, a questo proposito, quanto osservato nel capitolo precedente: l'Oberbayern è la stessa regione con cui la Lombardia condivide il primo posto per il contenimento della disoccupazione. Sul fronte della partecipazione femminile, invece, le due aree si collocano ai due estremi del gruppo. Il confronto isola con precisione la natura del problema lombardo, che non riguarda la capacità del sistema produttivo di assorbire l'offerta di lavoro disponibile, ma l'ampiezza di quella stessa offerta.

Figura 17 - Tasso di partecipazione femminile 15-64 anni, Lombardia e regioni benchmark (%)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

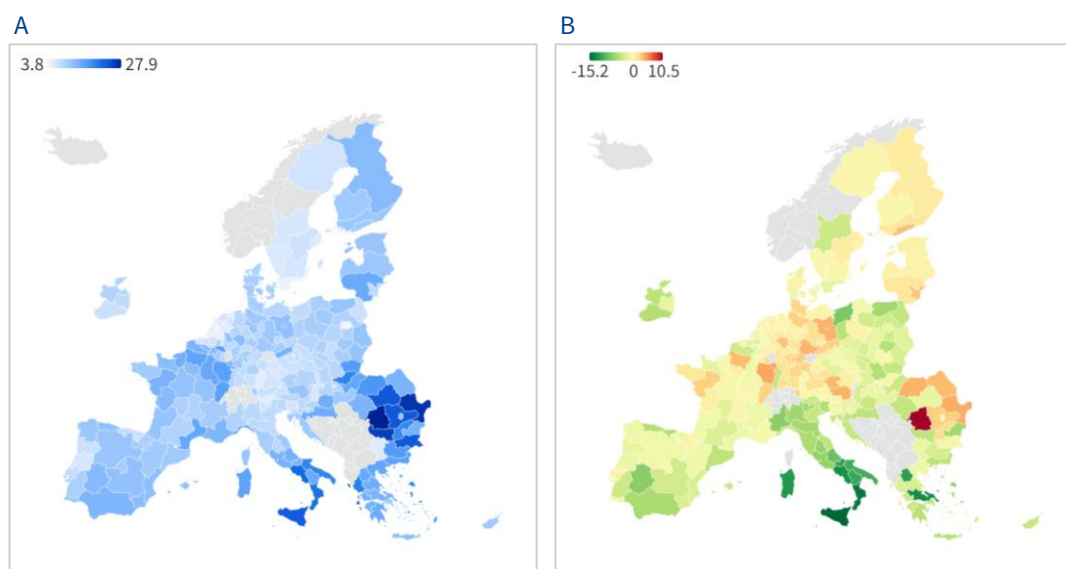
GIOVANI: NON PIÙ AI MARGINI, MA SEMPRE PIÙ ALL'ESTERO

Il secondo ambito, quello giovanile, restituisce un quadro più positivo nel confronto europeo. La criticità dei giovani che non studiano e non lavorano, storicamente uno dei punti di maggiore fragilità del mercato del lavoro italiano, si è fortemente ridimensionata negli ultimi anni. In Lombardia i NEET nella fascia 15-29 anni incidono per l'8,5%: un valore che colloca la regione tra quelle con

l'incidenza più contenuta, al 69° posto tra le 244 considerate⁸, e inferiore di 1,8 punti percentuali al tasso mediano, pari al 10,3% (Figura 18, panel A).

Il risultato è ancora più significativo nel confronto temporale (Figura 18, panel B). Tra il 2019 e il 2025 il tasso di NEET lombardo è diminuito di -6,2 punti percentuali, una contrazione di intensità notevole che vale alla regione il 19° posto nella graduatoria europea delle variazioni: meno di venti regioni, sull'intero campione, hanno fatto meglio (peraltro, di queste, 11 sono regioni italiane). Il termine di confronto è eloquente, considerato che la variazione mediana registrata dalle regioni europee si è fermata a -1,1 punti percentuali in meno.

Figura 18 - Tasso di incidenza dei giovani NEET 15-29 anni, regioni europee (panel A: 2025, %; panel B: variazione 2019-2025, punti perc.)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

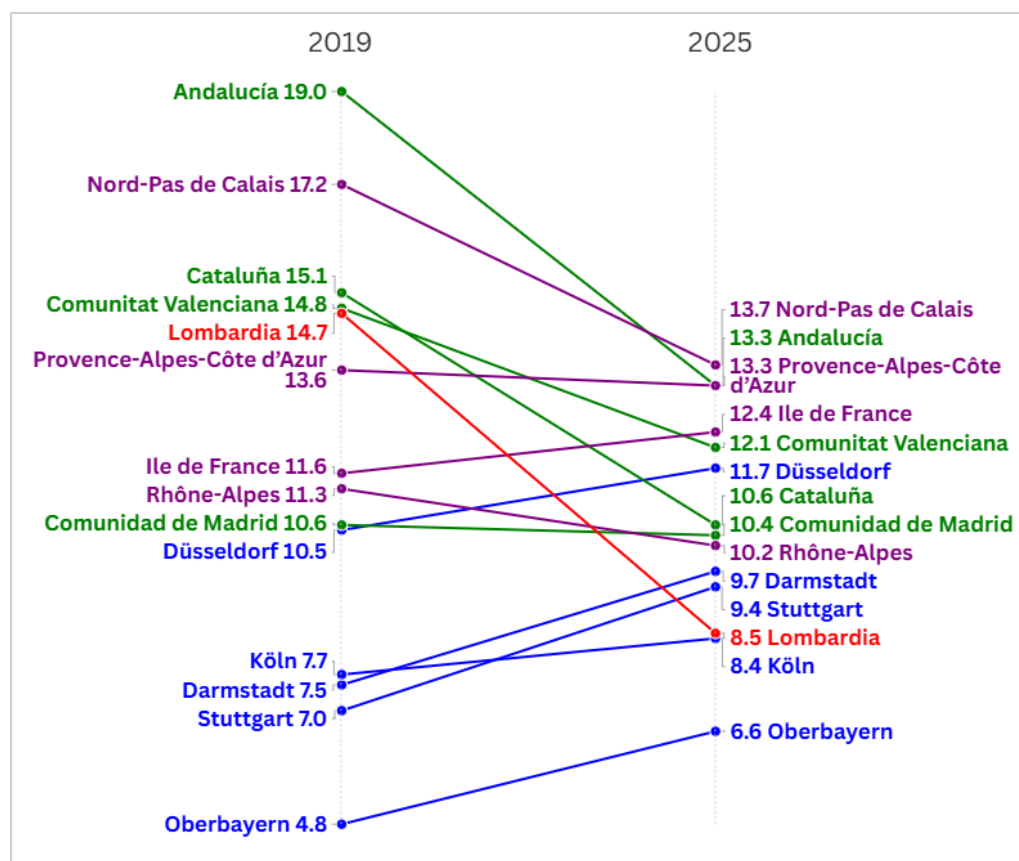
Il caso dei NEET è quindi l'unico, tra i tre ambiti esaminati in questo capitolo, in cui la Lombardia mostra un processo di convergenza: la posizione nella graduatoria delle variazioni, il 19° posto, è nettamente migliore di quella occupata nella graduatoria dei livelli, il 69°, il che significa che il recupero è ancora in corso e che il divario si sta chiudendo.

Anche il confronto con il gruppo ristretto delle regioni benchmark conferma la solidità di questo risultato (Figura 19). Con un tasso di NEET dell'8,5% la Lombardia si posiziona bene nel 2025, e soprattutto migliora in misura netta la propria performance relativa: tra il 2019 e il 2025 passa dal decimo al terzo posto della graduatoria.

⁸ Al primo posto si trova la regione ungherese di Budapest (3,8%).

L'incidenza dei NEET in Lombardia risulta oggi inferiore non soltanto a quella delle principali regioni spagnole e francesi, ma anche a quella di alcune regioni tedesche, che nel periodo considerato hanno registrato un aumento generalizzato del fenomeno.

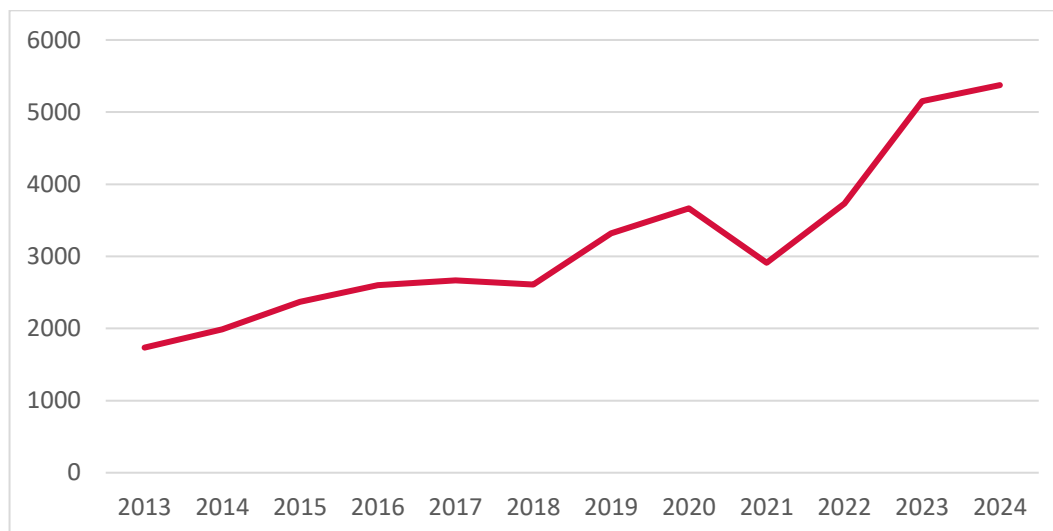
Figura 19 - Tasso di incidenza dei giovani NEET 15-29 anni, Lombardia e regioni benchmark (%)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

La notevole riduzione dell'incidenza dei giovani che non studiano né lavorano non esaurisce tuttavia la questione giovanile. Tra i giovani lombardi desta oggi preoccupazione l'emigrazione verso l'estero di capitale umano qualificato. Nel 2024 quasi 5.400 laureati lombardi tra i 25 e i 34 anni hanno lasciato l'Italia, un valore in forte crescita negli ultimi anni (Figura 20).

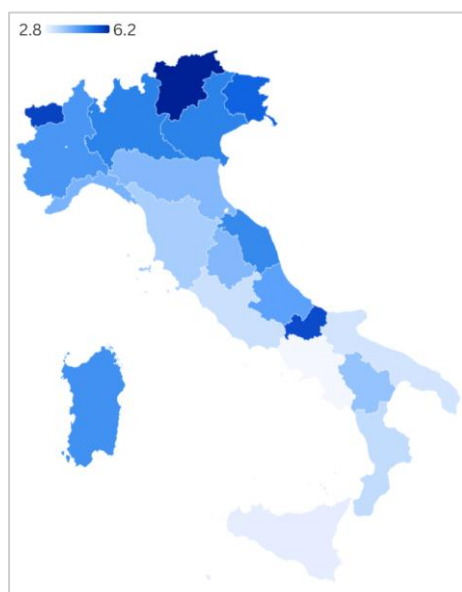
Figura 20 - Giovani lombardi laureati che hanno trasferito la residenza all'estero (25-34 anni)



Fonte: elaborazioni su dati Istat

Nel panorama italiano, inoltre, la Lombardia si colloca tra le regioni a più alta incidenza di giovani laureati espatriati: 5 ogni mille residenti nella fascia 25-34 anni, contro una media nazionale di 4,1 (Figura 21). In una regione destinata a perdere oltre un decimo della propria popolazione in età lavorativa nei prossimi vent'anni, la dispersione della componente più giovane e qualificata assume un rilievo di particolare gravità e che non può essere sottovalutato.

Figura 21 - Incidenza dei laureati emigrati (n. su 1000 abitanti di 25-34 anni, 2024)



Fonte: elaborazioni su dati Istat

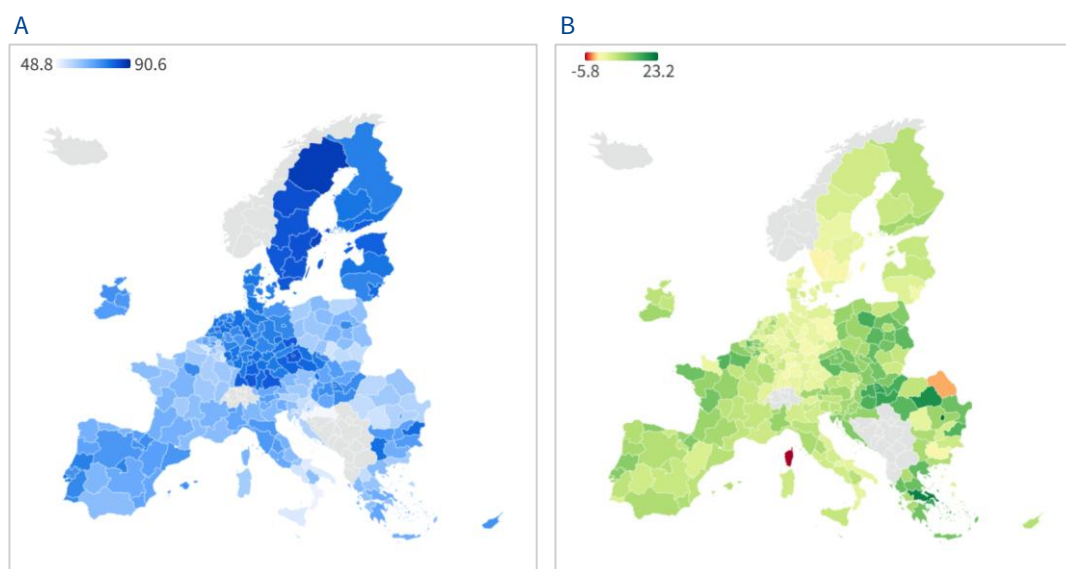
LAVORATORI MATURI: PRESERVARE E AUMENTARE L'OCCUPABILITÀ

Il terzo ambito analizzato riguarda i lavoratori maturi, e la sua importanza è direttamente proporzionale all'intensità del processo di invecchiamento descritto nel capitolo precedente: quanto più la popolazione si sposta verso le classi di età elevate, tanto più la partecipazione della fascia 55-64 anni diventa determinante per la tenuta complessiva dell'offerta di lavoro.

Anche in questo frangente la Lombardia registra un ritardo rilevante nel confronto europeo. Il tasso di partecipazione dei 55-64enni si attesta al 65,1%, un valore piuttosto basso nel contesto europeo che colloca la regione al 165° posto tra le 244 considerate⁹, con una distanza di 4,9 punti percentuali dal tasso mediano, pari al 70,0% (Figura 22, panel A). Il divario è meno ampio di quello osservato sulla partecipazione femminile, ma interviene su un segmento la cui rilevanza è destinata a crescere per ragioni puramente demografiche.

Il periodo 2019-2025 ha visto anche in Lombardia una crescita della partecipazione dei lavoratori maturi, in linea con quanto avvenuto nella quasi totalità delle regioni europee (Figura 22, panel B). L'incremento lombardo non è però stato particolarmente intenso, fermandosi a 5,3 punti percentuali contro i 7,0 della regione europea mediana. La Lombardia, dunque, si muove nella direzione giusta, ma a una velocità non particolarmente sostenuta.

Figura 22 - Tasso di partecipazione 55-64 anni, regioni europee (panel A: 2025, %; panel B: variazione 2019-2025, punti perc.)



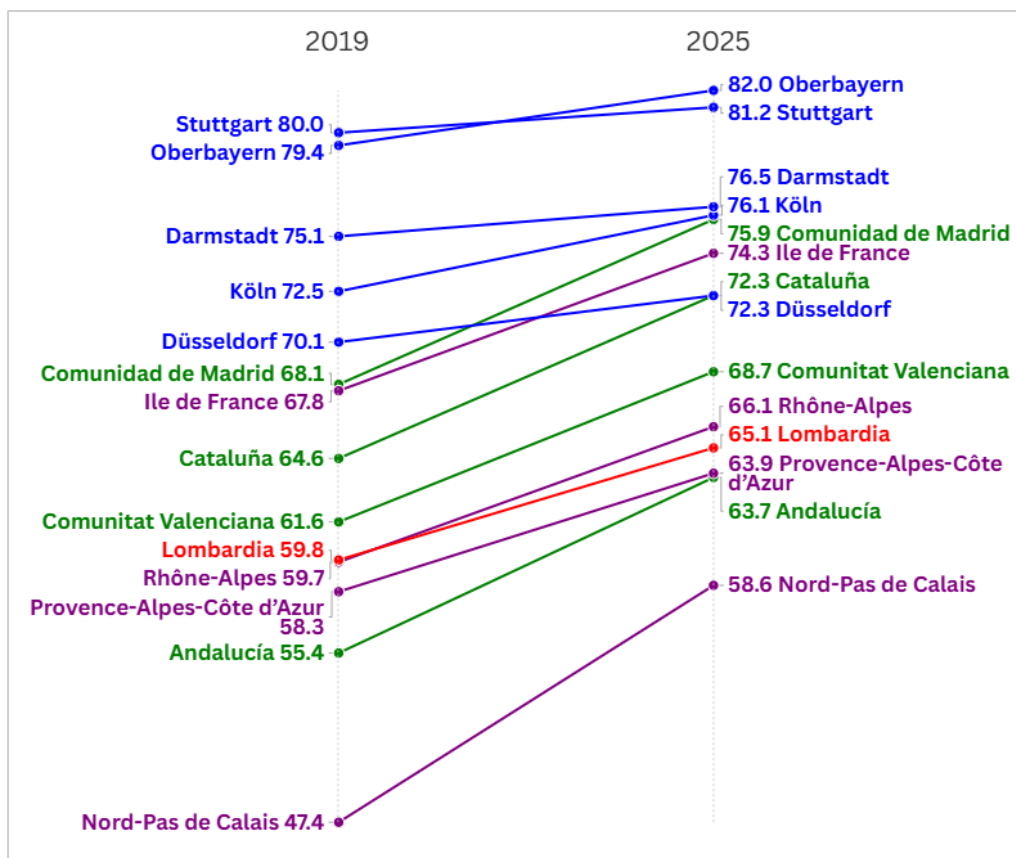
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Il confronto con le regioni benchmark conferma questa lettura (Figura 23). La Lombardia si posiziona nella parte bassa della classifica per intensità della

⁹ Al primo posto la regione ceca di Praga (90,6%).

partecipazione al mercato del lavoro dei 55-64enni e perde inoltre una posizione tra il 2019, quando occupava il decimo posto, e il 2025, quando scende all'undicesimo. La regione ha, quindi, migliorato il proprio dato assoluto e peggiorato al tempo stesso la propria posizione relativa, perché altri territori sono progrediti più rapidamente.

Figura 23 - Tasso di partecipazione 55-64 anni, Lombardia e regioni benchmark (%)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

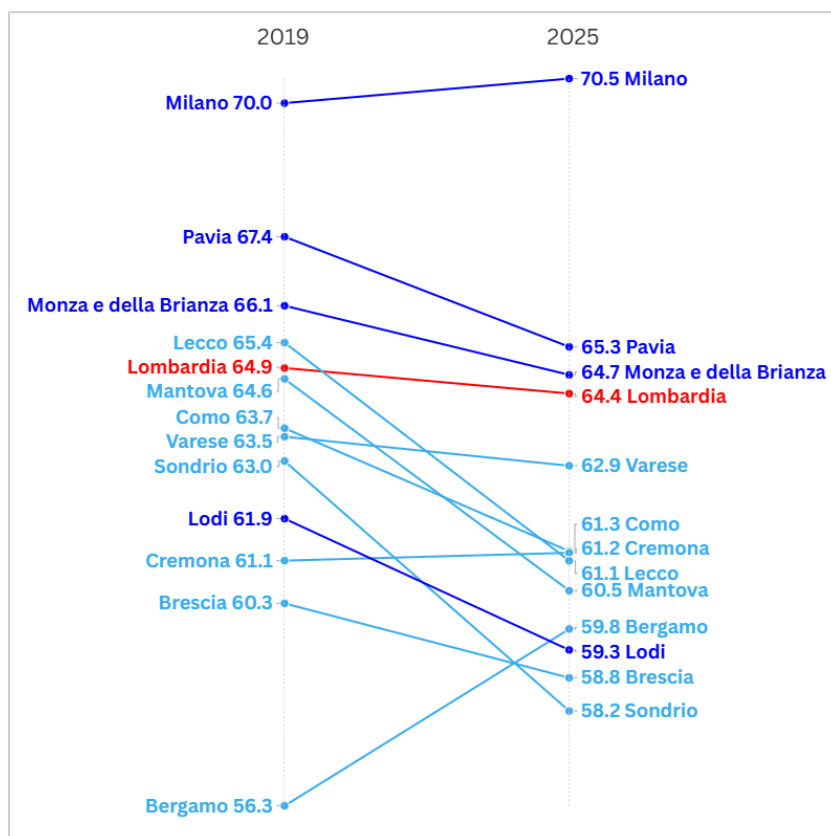
PECULIARITÀ DEL QUADRILATERO DI ASSOLOMBARDA

Anche in questo caso l'analisi dei territori del Quadrilatero mostra profili differenziati.

Sul fronte della partecipazione femminile (Figura 24), la Città Metropolitana di Milano si distingue nettamente, con un tasso del 70,5% contro il 64,4% regionale, ed è anche l'unico territorio del Quadrilatero in cui l'indicatore sia cresciuto rispetto al 2019, quando si attestava al 70,0%. Pavia registra il secondo valore dell'area (65,3%) ma ha perso 2,1 punti percentuali rispetto al 67,4% del 2019. Anche la provincia di Monza e Brianza ha subito una trasformazione rilevante: dal

66,1% del 2019, superiore al dato lombardo, è scesa al 64,7%, allineandosi di fatto alla media regionale. Lodi, infine, conferma la posizione più arretrata e registra al tempo stesso la contrazione più intensa del Quadrilatero, passando dal 61,9% al 59,3%. Resta un elemento che accomuna l'intera area: anche il valore milanese, il migliore del Quadrilatero, si mantiene al di sotto del tasso mediano delle regioni europee, pari al 72,9%.

Figura 24 - Tasso di partecipazione femminile 15-64 anni, Lombardia e province lombarde (%)



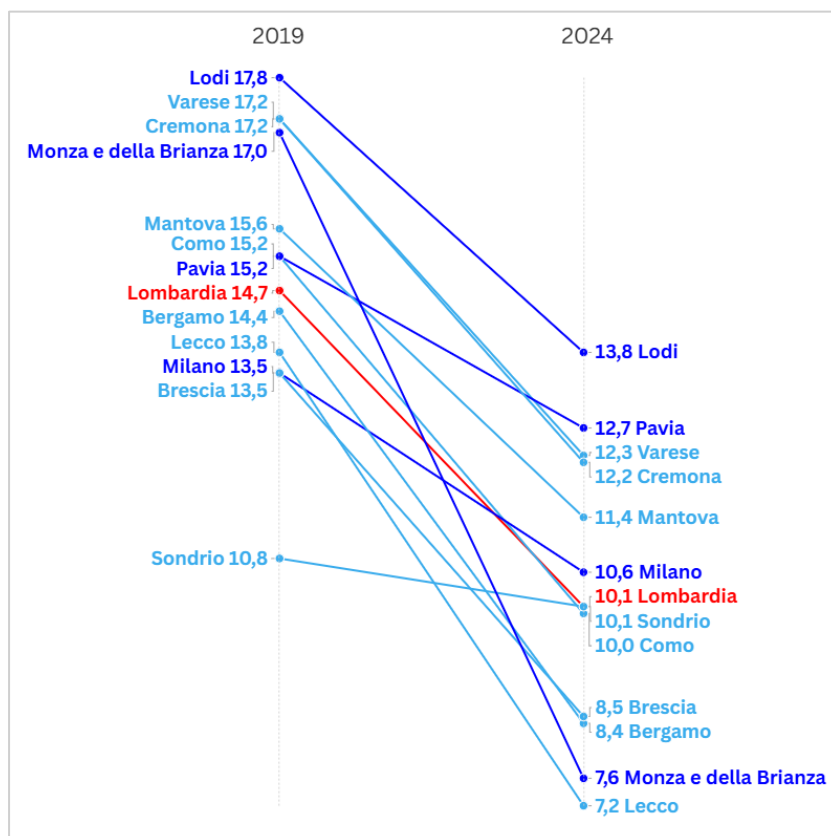
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Il quadro emerge differente analizzando i NEET (Figura 25). Il territorio meglio posizionato è Monza e Brianza, con un'incidenza del 7,6% nel 2024¹⁰, ben inferiore al 10,1% regionale. Il dato assume pieno significato solo nel confronto con il punto di partenza: nel 2019 la provincia registrava un'incidenza del 17,0%, tra le più elevate della Lombardia, e ha quindi ridotto il fenomeno di oltre nove punti percentuali in cinque anni, un dimezzamento che colloca il territorio ai vertici regionali. Milano segue una traiettoria opposta in termini relativi: partita da un valore inferiore alla media lombarda (13,5% nel 2019), ha registrato un miglioramento più contenuto di quello regionale e si colloca oggi leggermente al di sopra (10,6%). All'estremo opposto si trovano Pavia, che con il 12,7% mostra la riduzione più modesta del Quadrilatero, e Lodi, che pur avendo ridotto l'incidenza

¹⁰ Il 2024 è l'ultimo anno disponibile per i dati provinciali sui giovani NEET. Coerentemente, anche il dato lombardo qui considerato è quello relativo al 2024, diversamente da quanto fatto nei paragrafi precedenti (basati sul 2025).

dal 17,8% al 13,8% resta il territorio con il valore più elevato. Il divario tra il territorio migliore e quello peggiore raggiunge i 6,2 punti percentuali: la marginalizzazione giovanile, che a livello regionale è l'ambito di maggiore progresso, resta dunque un problema concentrato e ancora rilevante in alcune aree.

Figura 25 - Tasso di incidenza dei NEET 15-29 anni, Lombardia e province lombarde (%)

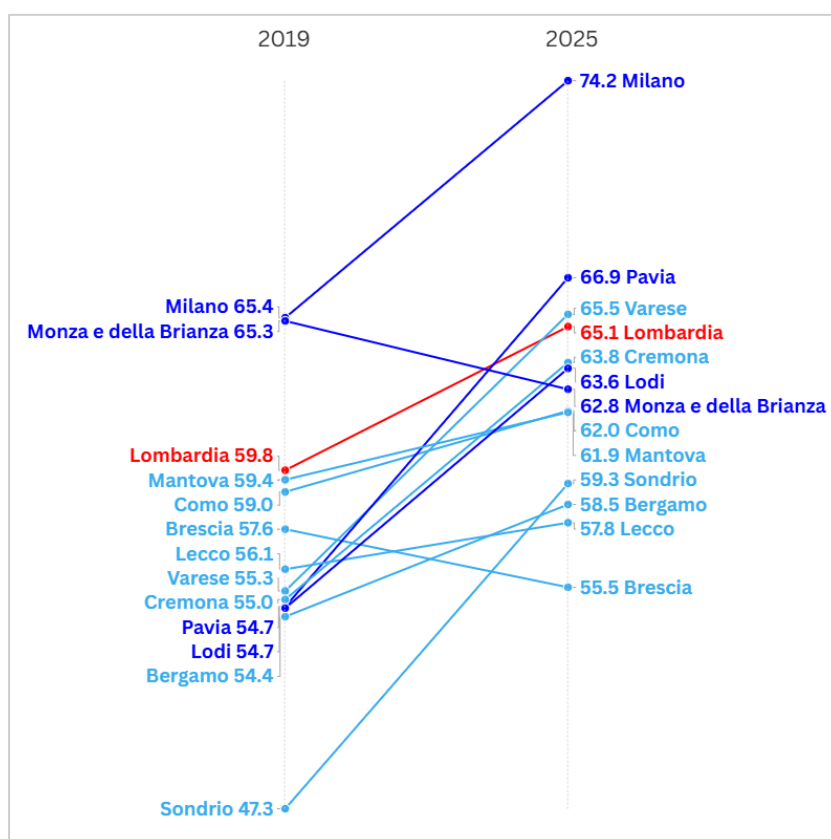


Fonte: elaborazioni su dati Istat

Sui lavoratori maturi emergono i due risultati più significativi dell'analisi territoriale, di segno opposto tra loro (Figura 26). Il primo riguarda Milano, che con un tasso di partecipazione dei 55-64enni del 74,2% supera di oltre nove punti il 65,1% lombardo e anche il tasso mediano delle regioni europee, pari al 70,0%. Il risultato è frutto di una progressione intensa, dal 65,4% del 2019. Anche Pavia e Lodi partecipano a questo movimento con particolare vigore: entrambe partivano nel 2019 dal 54,7% e raggiungono rispettivamente il 66,9% e il 63,6% nel 2025. Il secondo risultato riguarda Monza e Brianza, ed è di segno inverso. Nel 2019 la provincia registrava un tasso di partecipazione dei 55-64enni del 65,3%, praticamente allineato a quello milanese e nettamente superiore alla media regionale. Nel 2025 il valore è sceso al 62,8%, l'ultimo dell'area, in controtendenza rispetto alla dinamica generalizzata osservata a livello europeo e regionale. Quest'ultimo dato acquista un rilievo ulteriore se accostato a quanto emerso nel capitolo precedente. Monza e della Brianza è il territorio del Quadrilatero in cui l'indice di dipendenza degli anziani è cresciuto più rapidamente, con un aumento

di 10,3 punti percentuali tra il 2006 e il 2025, ed è anche quello in cui il tasso di partecipazione complessivo ha registrato la flessione più marcata rispetto al 2019. La combinazione tra un invecchiamento particolarmente veloce e una partecipazione dei lavoratori maturi in arretramento configura una problematica specifica del territorio.

Figura 26 - Tasso di partecipazione 55-64 anni, Lombardia e province lombarde (%)



Fonte: elaborazioni su dati Istat

Da una lettura complessiva, il Quadrilatero presenta quattro profili provinciali distinti e in evoluzione. La Città Metropolitana di Milano è solida sulla partecipazione femminile e sui lavoratori maturi - ambito, quest'ultimo, in cui raggiunge gli standard europei - ma non esprime alcun vantaggio particolare sui NEET rispetto al contesto regionale complessivo. Monza e Brianza mostra la traiettoria più polarizzata, con il progresso più rilevante dell'area sull'inclusione giovanile e l'unico arretramento sulla componente matura. Pavia registra recuperi consistenti sui lavoratori maturi ma conserva una questione giovanile aperta e cede terreno sulla partecipazione femminile. Lodi presenta debolezze diffuse, con la criticità più acuta sui NEET, pur avendo compiuto progressi significativi sui 55-64enni.

In conclusione, i problemi di mancata valorizzazione del capitale umano emersi in questo capitolo non sono, presi singolarmente, inediti. La bassa partecipazione

femminile, la difficoltà di trattenere i giovani più qualificati e l'uscita precoce dei lavoratori maturi dal mercato del lavoro sono nodi ampiamente riconosciuti. Ciò che l'analisi qui condotta aggiunge è la collocazione in un contesto di riferimento sfidante ed europeo e, quindi, la misurazione della loro effettiva ampiezza.

La disaggregazione territoriale, poi, aggiunge un secondo elemento di conoscenza. Come si è visto, il Quadrilatero non replica al proprio interno il quadro regionale in scala ridotta, ma articola quattro profili distinti, con combinazioni diverse di punti di forza e di fragilità e con traiettorie che in alcuni casi si sono modificate sensibilmente in pochi anni. È una precisazione tutt'altro che accessoria: politiche disegnate sul dato regionale medio potrebbero risultare sovradimensionate in alcuni territori e insufficienti in altri.

Valorizzare il capitale umano oggi sottoutilizzato richiede azioni mirate a ciascuno dei segmenti individuati, perché le ragioni della mancata partecipazione sono di natura diversa e non rispondono agli stessi strumenti. Non è obiettivo di questo lavoro di analisi individuare puntualmente le soluzioni, che possono essere molteplici e interrelate. In ogni caso, per la componente femminile si richiama di sicuro l'importanza della conciliazione tra responsabilità familiari e attività lavorativa, che chiama in causa i servizi di cura, l'organizzazione degli orari e gli strumenti di sostegno al rientro dopo assenze prolungate. Per i giovani si tratta, soprattutto, di rafforzare i meccanismi di transizione tra istruzione e lavoro e, sul fronte della dispersione di capitale umano qualificato, di accrescere l'attrattività del territorio rispetto ai principali mercati internazionali. Per i lavoratori maturi il tema è la permanenza attiva nella seconda parte della carriera, che dipende anche dall'aggiornamento delle competenze e dalla possibilità di ricollocazione. La struttura del capitale umano sottoutilizzato è composita e richiede un ventaglio di politiche altrettanto articolato.

COMPETENZE AI: UNA LEVA TRASVERSALE

Un ambito che attraversa trasversalmente i tre segmenti (donne, giovani, lavoratori maturi) è la diffusione delle competenze digitali e, in particolare, di quelle relative all'utilizzo dei nuovi strumenti di Intelligenza Artificiale. Il collegamento con il capitolo precedente è a questo punto diretto. L'analisi degli effetti della transizione demografica aveva individuato nell'aumento della partecipazione al mercato del lavoro la leva più immediata per contenere la perdita attesa di occupati; questo capitolo ne ha identificato i segmenti prioritari. Le competenze legate all'Intelligenza Artificiale rappresentano uno strumento che agisce su tutti e tre i segmenti, innalzando l'occupabilità di soggetti oggi ai margini e favorendone l'inclusione. È in questo senso che vanno intese come una leva trasversale.

Alcuni esempi rendono concreto il meccanismo. Percorsi strutturati di reskilling e upskilling digitale sono lo strumento più diretto per contrastare l'obsolescenza delle competenze, che è tra le principali determinanti dell'uscita anticipata dal mercato del lavoro o delle difficoltà a rientrarvi dopo lunghi periodi di assenza. Va aggiunta una considerazione specifica sugli strumenti di Intelligenza Artificiale generativa: poiché operano attraverso il linguaggio naturale, essi abbassano la soglia tecnica di accesso alle tecnologie digitali e rendono meno oneroso, per chi non ha una formazione informatica, l'apprendimento di modalità di lavoro nuove. La barriera che ha storicamente reso difficile la riqualificazione digitale dei lavoratori più anziani risulta, sotto questo profilo, meno alta che in passato.

Per i giovani in condizione di NEET, le competenze relative all'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale presentano il vantaggio di essere acquisibili attraverso percorsi formativi brevi, certificabili e immediatamente spendibili, senza richiedere necessariamente titoli di studio elevati: si prestano quindi a costruire canali di reinserimento alternativi ai percorsi tradizionali.

Vi è infine un effetto che riguarda l'insieme dei segmenti. Nella misura in cui questi strumenti riducono la distanza tra le prestazioni dei lavoratori meno esperti e quelle dei più esperti, essi possono attenuare le barriere all'ingresso in mansioni qualificate e ampliare la platea di persone in grado di svolgerle. Si tratta di un effetto potenziale, la cui realizzazione dipende però dall'ampiezza dell'accesso alla formazione: se le competenze si concentrassero presso chi già dispone di livelli di qualificazione elevati, l'esito sarebbe opposto e le disuguaglianze esistenti risulterebbero amplificate. È a questo passaggio — ai fattori che abilitano la transizione digitale e alla formazione delle competenze necessarie — che è dedicato il capitolo che segue.

Un'ultima considerazione riguarda la formazione delle nuove generazioni, e sposta il piano dell'analisi. Tutto quanto precede attiene alla valorizzazione del capitale umano già presente sul mercato del lavoro, ossia allo stock di persone in età lavorativa oggi inattive o a rischio di uscita; qui l'attenzione si rivolge invece al flusso, cioè a coloro che vi faranno ingresso nei prossimi anni. È un ambito di intervento con tempi di maturazione più lunghi, ma anche con effetti più duraturi, e la sua rilevanza è accresciuta proprio dalla contrazione demografica descritta nel capitolo precedente: se le coorti in ingresso saranno meno numerose, diventa determinante che siano adeguatamente preparate.

Il punto di partenza è una constatazione sulla natura stessa della tecnologia. L'Intelligenza Artificiale non si sta diffondendo come una tecnologia settoriale, confinata a determinati comparti o a specifiche funzioni aziendali, ma sta permeando l'insieme delle attività economiche: non va quindi considerata una competenza tecnica, appannaggio di profili specialistici, bensì una dimensione trasversale della professionalità.

Agire simultaneamente sullo stock e sul flusso è, in definitiva, la condizione perché la leva della partecipazione produca effetti nell'orizzonte temporale in cui la transizione demografica dispiegherà i propri: la valorizzazione del capitale umano già disponibile ne determina la portata nel breve periodo, mentre la preparazione delle nuove generazioni ne assicura la tenuta in quello più lungo, consegnando al mercato del lavoro persone già attrezzate per una trasformazione tecnologica che nel frattempo sarà divenuta pervasiva.

3

Il cambiamento tecnologico: formazione e competenze per abilitare la rivoluzione AI

La seconda leva individuata nel primo capitolo per affrontare la sfida demografica e sostenere la crescita economica è l'incremento della produttività, e il canale principale attraverso cui essa può essere attivata è il cambiamento tecnologico. La transizione digitale e, in particolare, le tecnologie di Intelligenza Artificiale rappresentano in questa prospettiva un fattore potenzialmente decisivo per la crescita della produttività nei prossimi anni.

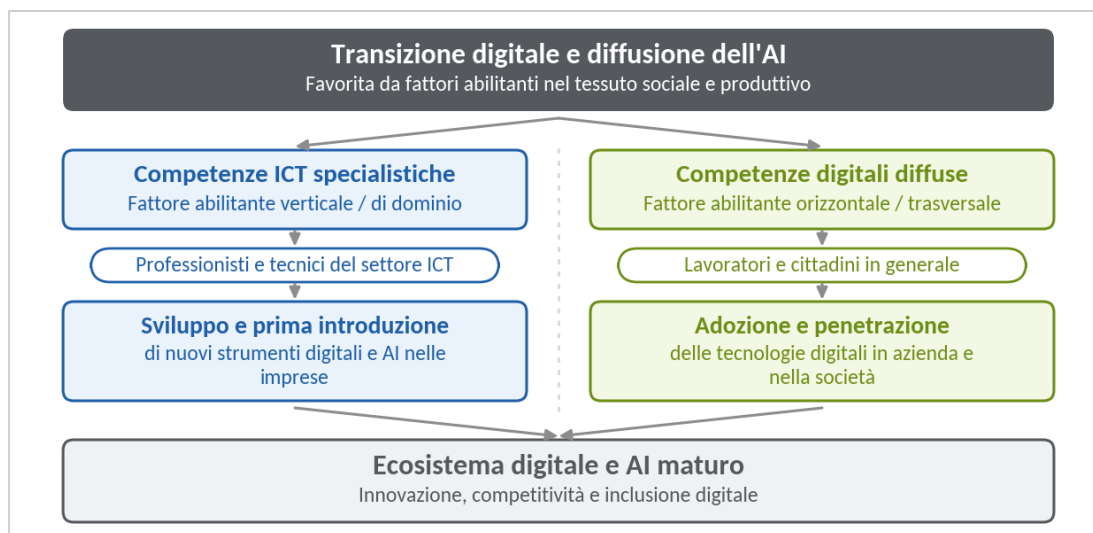
La quantificazione di questo impatto non costituisce l'oggetto del presente Rapporto. Si tratta di un tema su cui la ricerca economica internazionale ha prodotto negli ultimi anni un corpo di analisi ampio e in rapida evoluzione, caratterizzato peraltro da stime ancora largamente divergenti quanto all'ordine di grandezza e ai tempi di manifestazione degli effetti. Ciò che qui interessa non è dunque misurare quanto l'Intelligenza Artificiale potrà accrescere la produttività, ma esaminare le condizioni che ne rendono possibile la diffusione: perché qualunque sia l'entità dei guadagni potenziali, essi si realizzano soltanto nella misura in cui la tecnologia viene effettivamente incorporata nei processi produttivi. Perché ciò avvenga in modo ampio e capillare devono darsi alcune

precondizioni, che attengono al tessuto sociale e produttivo in cui la tecnologia si innesta più che alla tecnologia stessa. Tali precondizioni possono essere ricondotte a due fattori abilitanti di natura distinta, che agiscono su piani diversi e coinvolgono soggetti differenti.

Il primo è la diffusione di competenze ICT specialistiche. Si tratta di un fattore abilitante verticale, o di dominio, che riguarda i professionisti e i tecnici del settore ICT e presiede alla fase di sviluppo e di prima introduzione dei nuovi strumenti digitali e di Intelligenza Artificiale all'interno delle imprese. È la componente che rende tecnicamente possibile l'adozione: senza figure in grado di progettare, implementare e mantenere queste soluzioni, la tecnologia resta esterna all'organizzazione (Figura 27).

Il secondo è la diffusione di competenze digitali tra i lavoratori e i cittadini più in generale. Si tratta in questo caso di un fattore abilitante orizzontale, o trasversale, che non riguarda una categoria professionale specifica ma l'insieme della popolazione, e che presiede a una fase successiva e distinta: quella dell'adozione e della penetrazione effettiva delle tecnologie digitali nelle aziende e nella società. I due fattori non sono alternativi né sostituibili: agiscono in sequenza e in modo complementare, e solo la loro compresenza consente di pervenire a un ecosistema digitale e di Intelligenza Artificiale maturo, in grado di produrre effetti in termini di innovazione, competitività e inclusione digitale.

Figura 27 - I fattori abilitanti della transizione digitale e della rivoluzione AI



Fonte: elaborazione Assolombarda

Il capitolo si articola conseguentemente in due parti. La prima esamina il posizionamento dell'Italia e della Lombardia rispetto a ciascuno dei due fattori abilitanti, adottando la medesima impostazione comparata utilizzata nei capitoli precedenti. La seconda si rivolge invece agli esiti in termini di diffusione dell'utilizzo degli strumenti di Intelligenza Artificiale da parte dei cittadini, considerato in senso ampio. Coerentemente con questa impostazione, l'analisi si sofferma infine sulle ragioni del mancato utilizzo dichiarate da chi non ricorre a

questi strumenti, con particolare attenzione al peso della carenza di competenze e alla sua distribuzione per classe di età e per condizione professionale.

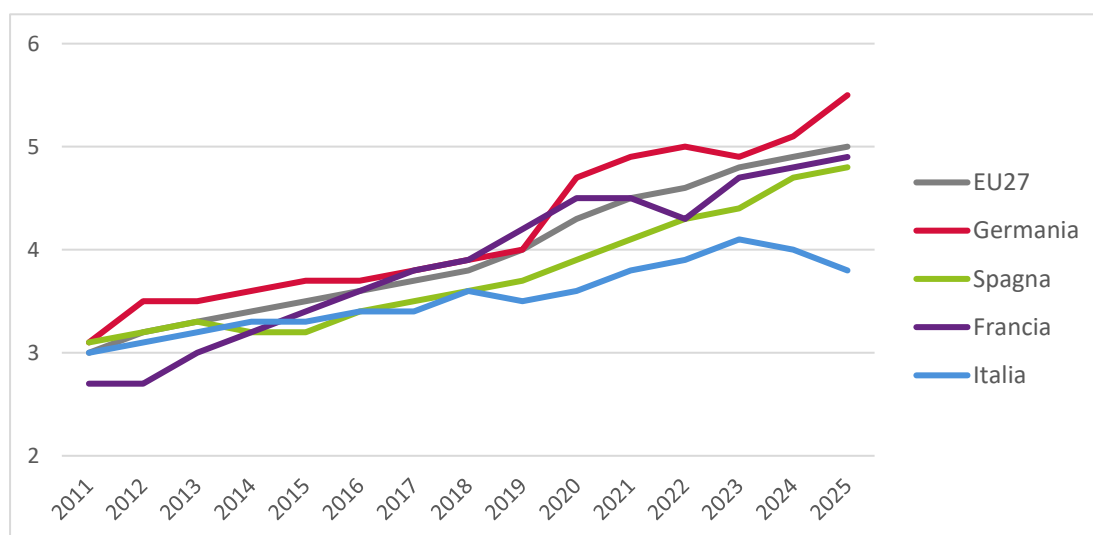
TRANSIZIONE DIGITALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE: I FATTORI ABILITANTI

Competenze specialistiche ICT

Il primo fattore abilitante è la disponibilità di competenze ICT specialistiche, ossia di professionisti e tecnici in grado di sviluppare le nuove soluzioni digitali e di curarne la prima introduzione in azienda. È la condizione che rende tecnicamente possibile l'adozione, e il posizionamento italiano su questo fronte non è favorevole.

L'incidenza degli specialisti ICT sul totale degli occupati colloca l'Italia al di sotto dei principali benchmark europei, e il confronto con la media dell'Unione, la Germania, la Spagna e la Francia mostra come il divario non sia il portato di una singola annualità ma si sia consolidato negli anni recenti (Figura 28). Con riferimento al 2025, la quota di specialisti ICT sul totale dei lavoratori in Italia era pari al 3,8%, contro una media europea del 5,0% (Germania 5,5%, Francia 4,9%, Spagna 4,8%).

Figura 28 - Specialisti ICT (% degli occupati)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

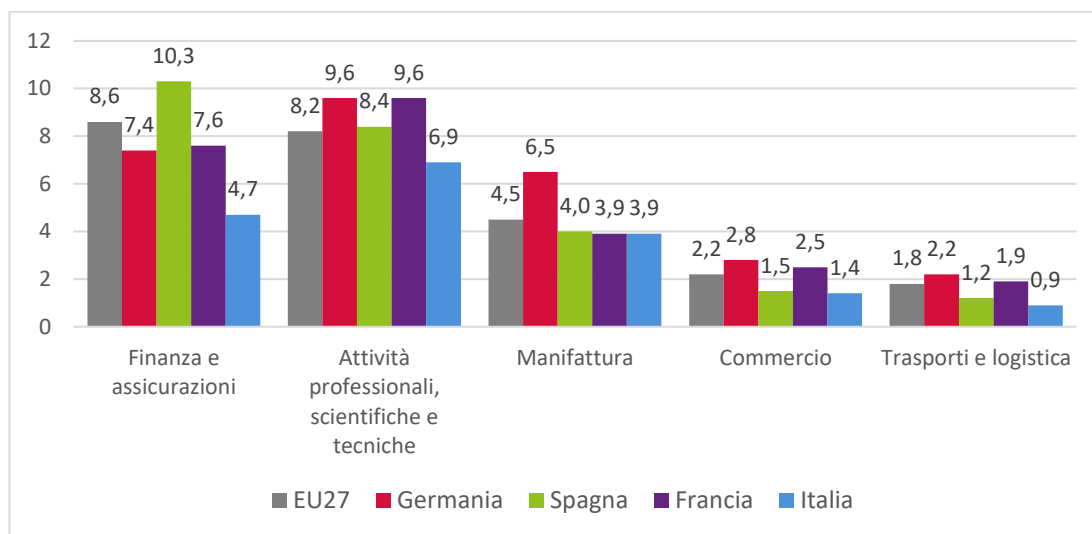
La disaggregazione per settore (Figura 29) consente di localizzare il divario con maggiore precisione. Nel 2025, il ritardo più ampio si osserva nella finanza e assicurazioni, dove l'incidenza italiana si ferma al 4,7% contro l'8,6% della media europea: un divario di 3,9 punti percentuali che colloca il valore nazionale poco sopra la metà di quello comunitario e a notevole distanza dalla Spagna, che con il

10,3% guida il confronto. Nelle attività professionali, scientifiche e tecniche il distacco è meno pronunciato ma comunque significativo: il 6,9% italiano si confronta con l'8,2% della media europea e con il 9,6% registrato tanto in Germania quanto in Francia. Sono questi i due comparti del terziario avanzato in cui, in tutte le economie considerate, l'intensità di competenze specialistiche è strutturalmente più elevata, e sono precisamente quelli in cui l'Italia accumula lo scarto maggiore in valore assoluto.

Nella manifattura il divario si riduce sensibilmente. Con il 3,9% l'Italia si colloca sostanzialmente allo stesso livello della Francia (3,9%) e della Spagna (4,0%), poco al di sotto della media europea (4,5%): l'unico scarto rilevante è quello con la Germania, che con il 6,5% si distacca nettamente dall'intero gruppo.

Nei due comparti a minore intensità tecnologica il divario si ripresenta, sia pure su valori assoluti contenuti. Nel commercio l'incidenza italiana è pari all'1,4% contro il 2,2% europeo, mentre nei trasporti e logistica scende allo 0,9% a fronte dell'1,8% della media dell'Unione.

Figura 29 - Specialisti ICT (% degli occupati, 2025)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

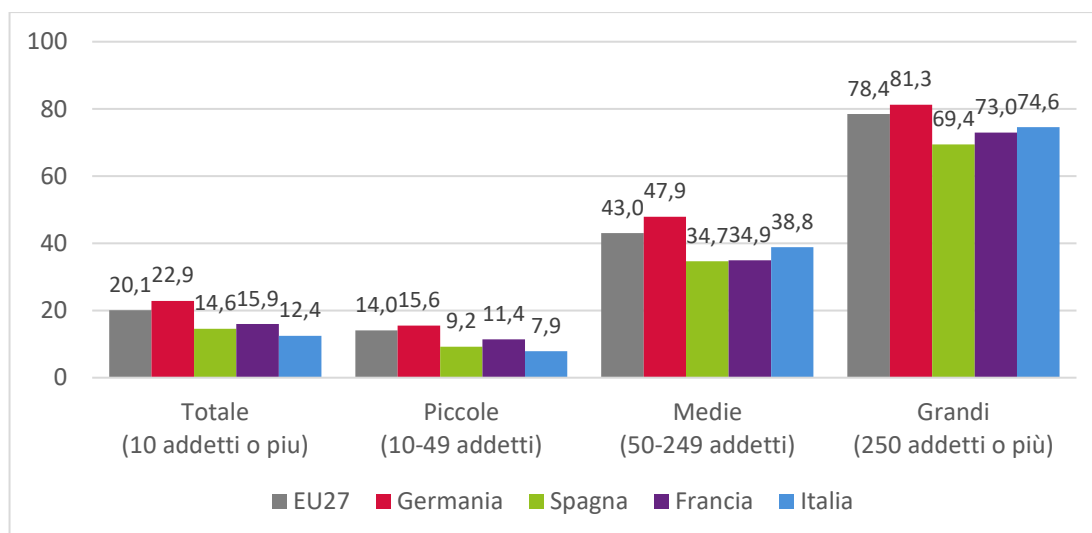
La seconda dimensione lungo cui il divario si articola è quella dimensionale (Figura 30). Considerando il complesso delle imprese con almeno dieci addetti, la quota di quelle che impiegano specialisti ICT si ferma in Italia al 12,4%, contro il 20,1% della media dell'Unione Europea e il 22,9% della Germania. Il valore italiano è il più basso del gruppo, inferiore anche a quelli di Spagna (14,6%) e Francia (15,9%), con un divario di 7,7 punti percentuali rispetto al dato comunitario.

La disaggregazione per classe dimensionale mostra però che questo svantaggio non è distribuito in modo omogeneo. Tra le imprese di media dimensione, comprese tra 50 e 249 addetti, la quota italiana è pari al 38,8%: un valore inferiore

alla media europea (43,0%) e a quello tedesco (47,9%), ma superiore sia a quello spagnolo (34,7%) sia a quello francese (34,9%). Analogamente, tra le grandi imprese con almeno 250 addetti l'Italia registra il 74,6%, valore che supera nuovamente Spagna (69,4%) e Francia (73,0%) e si colloca poco sotto la media dell'Unione (78,4%) e il dato tedesco (81,3%). Nelle classi dimensionali medio-alte, dunque, il sistema produttivo italiano non presenta un ritardo strutturale rispetto ai principali paesi europei in termini di dotazione di competenze specialistiche in ambito ICT.

Il divario si concentra, invece, prevalentemente nelle piccole imprese, quelle tra 10 e 49 addetti, dove la quota italiana scende al 7,9% contro il 14,0% della media europea: un valore pari a poco più della metà del riferimento comunitario e il più basso dell'intero confronto. È una circostanza che produce un effetto penalizzante sul dato aggregato, perché alla minore incidenza di specialisti nelle piccole imprese si somma il peso particolarmente elevato che questa classe dimensionale riveste nel sistema produttivo italiano.

Figura 30 - Imprese che impiegano specialisti ICT (% , 2024)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

È, poi, importante anche considerare il flusso, ossia la componente di specialisti in ambito ICT tra coloro che completano il percorso formativo terziario e si affacciano al mercato del lavoro, e che nei prossimi anni andrà ad alimentare - o a non alimentare - quello stock.

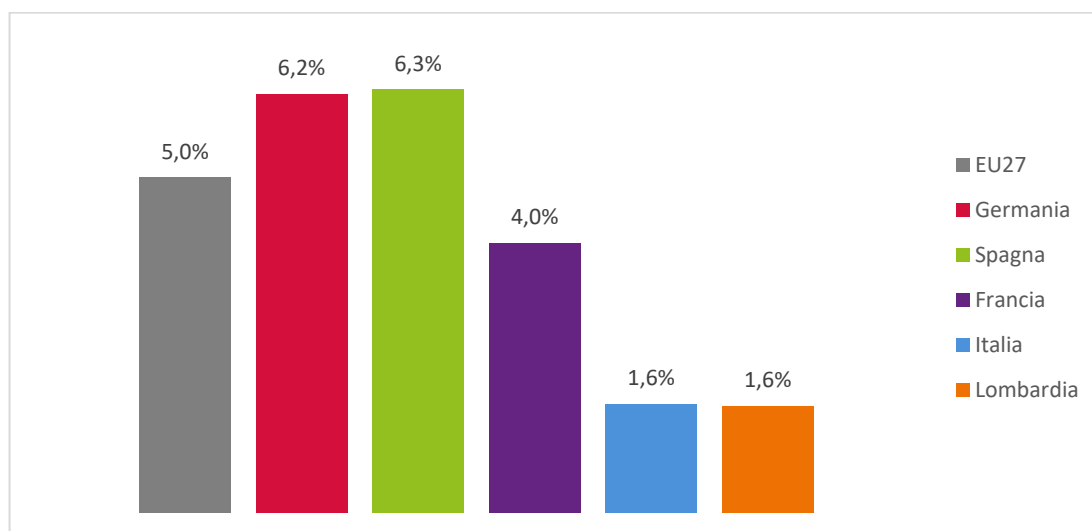
La quota di laureati e dottorati in ambito ICT sul totale dei titoli conseguiti si attesta in Italia all'1,6%, contro il 5,0% della media dell'Unione europea (Figura 31). Il valore nazionale è dunque pari a meno di un terzo del riferimento europeo, e il confronto con i singoli paesi accentua ulteriormente la distanza: la Spagna raggiunge il 6,3% e la Germania il 6,2%, quasi quattro volte il dato italiano, mentre la Francia si attesta al 4,0%, un valore anch'esso inferiore alla media europea ma comunque pari a due volte e mezzo quello dell'Italia. Non si tratta quindi di uno

scarto marginale, ma di un differenziale strutturale nella composizione disciplinare dell'offerta formativa terziaria.

L'elemento di maggiore rilievo per questo Rapporto riguarda però il dato lombardo, che si attesta anch'esso al penalizzante 1,6%, in linea con la media nazionale.

La circostanza assume un significato ulteriore se letta insieme a quanto emerso nel capitolo precedente a proposito dell'emigrazione di giovani laureati. Il sistema formativo lombardo produce una quota di competenze specialistiche in ambito ICT allineata a un dato nazionale già distante dai riferimenti europei, e al tempo stesso il territorio fatica a trattenere la componente qualificata del proprio capitale umano. I due fenomeni agiscono nella medesima direzione e riducono entrambi la disponibilità del fattore abilitante verticale, ossia la preconditione tecnica dell'adozione delle nuove tecnologie.

Figura 31 - Laureati e dottorati in ambito ICT (% del totale, 2024)



Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat e MUR - Ufficio Statistica e Studi

Competenze digitali diffuse

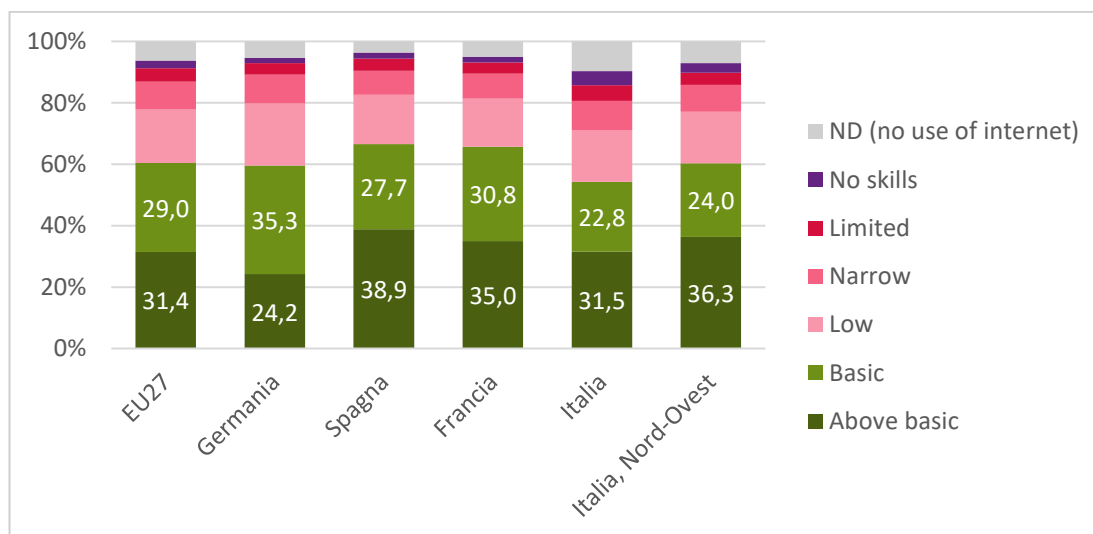
Il passo successivo è misurare la diffusione di competenze digitali tra i lavoratori e i cittadini in generale. Nel 2025 la quota di popolazione italiana tra i 16 e gli 74 anni che possiede competenze digitali almeno di base si attesta al 54,3%, contro il 60,4% della media dell'Unione europea (Figura 32): un divario di circa sei punti percentuali, che diventa più ampio nel confronto con la Spagna (66,6%) e la Francia (65,8%).

Il ritardo italiano non si distribuisce, però, uniformemente lungo la scala delle competenze. La quota di popolazione con competenze superiori a quelle di base è pari in Italia al 31,5%, un valore sostanzialmente allineato alla media europea (31,4%) e superiore a quello tedesco (24,2%). Il divario si concentra invece nella fascia intermedia, quella delle competenze di base, dove l'Italia si ferma al 22,8%

contro il 29,0% europeo, e nella coda inferiore della distribuzione, dove la quota di popolazione che non utilizza internet risulta più ampia che altrove. Il problema italiano, in altri termini, non riguarda la componente più qualificata della popolazione, che regge il confronto europeo, ma la fascia con competenze basilari e quella relativa a cittadini che restano al di sotto della soglia minima di competenze digitali.

Il dato relativo al Nord-Ovest, che è il riferimento territoriale disponibile più vicino alla Lombardia, conferma e specifica questa lettura. La quota di popolazione con competenze almeno di base raggiunge il 60,3%, sostanzialmente in linea con la media europea, ma ancora inferiore ai valori francese e spagnolo. Anche in questo caso la composizione è però significativa: il Nord-Ovest registra la seconda quota più elevata dell'intero confronto per competenze superiori a quelle di base (36,3%), superando la media europea e la Francia e collocandosi dietro alla sola Spagna, mentre resta al di sotto del riferimento comunitario nella fascia delle competenze di base (24,0% contro 29,0%). La distribuzione appare quindi più polarizzata: la parte più avanzata della popolazione è ampia e ben posizionata nel confronto europeo, ma continua a coesistere con una componente significativa di cittadini con competenze insufficienti.

Figura 32 - Livello delle digital skills degli individui, 16-74 anni (%), 2025

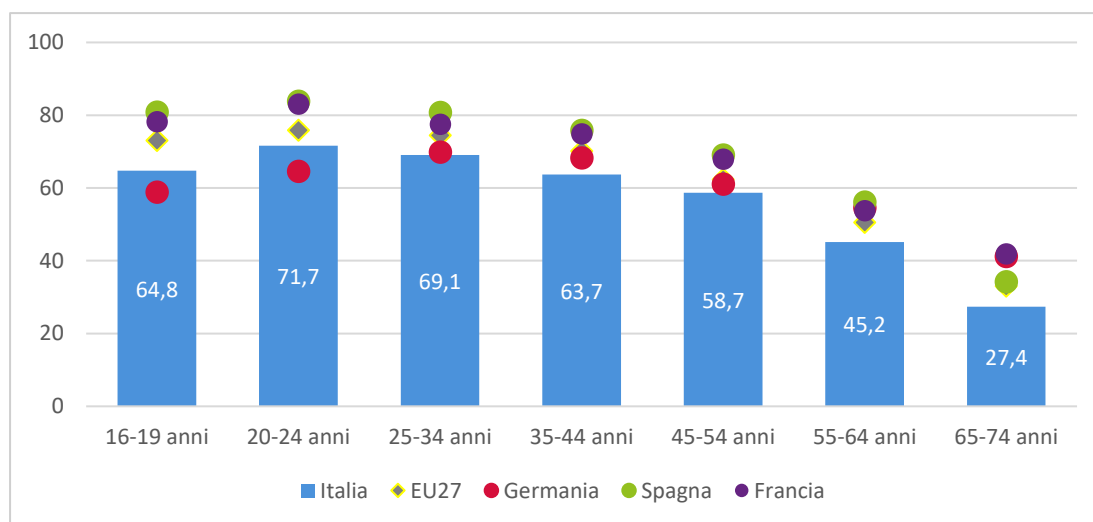


Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

La disaggregazione per età e per condizione professionale consente di individuare dove si concentri il deficit di competenze. Il profilo per classi di età (Figura 33) mostra un andamento a campana, con il valore massimo tra i 20 e i 24 anni, dove il 71,7% degli italiani possiede competenze digitali almeno di base. Il dato decresce poi progressivamente: 69,1% nella fascia 25-34 anni, 63,7% tra i 35 e i 44, 58,7% tra i 45 e i 54, per scendere al 45,2% tra i 55 e i 64 anni e al 27,4% tra i 65 e i 74. Rispetto alla media europea l'Italia si colloca al di sotto in tutte le classi considerate, ma il divario più rilevante si registra tra i giovani di 16-19 anni, dove il valore italiano si ferma al 64,8%: si tratta di un elemento particolarmente critico,

perché riguarda la coorte che si affaccia in questi anni al mercato del lavoro e che dovrebbe rappresentare la componente più naturalmente familiare con gli strumenti digitali.

Figura 33 - Individui con skill digitali almeno basilari per età (% , 2025)

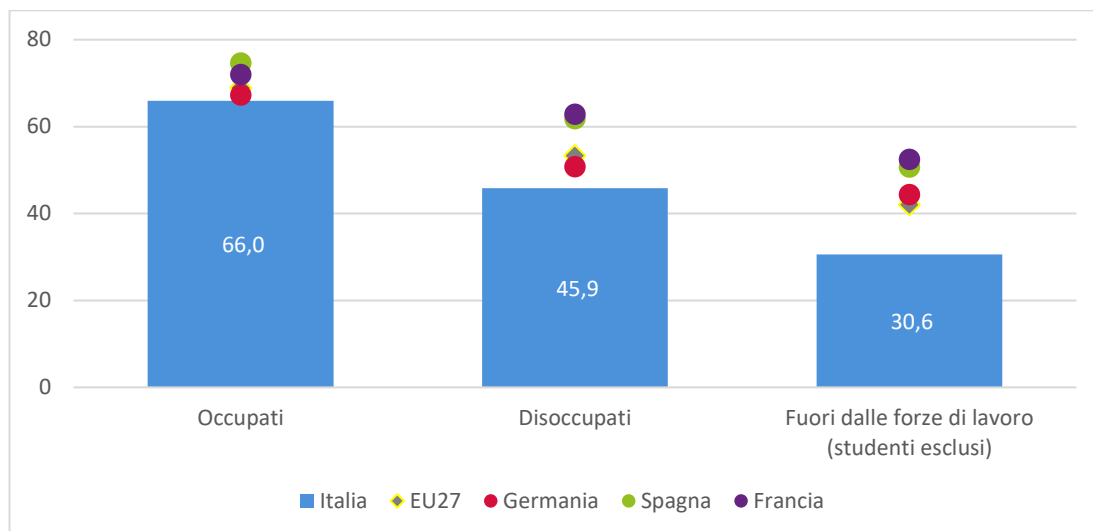


Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

La lettura per condizione professionale restituisce un gradiente altrettanto significativo (Figura 34). Tra gli occupati la quota di individui con competenze almeno di base raggiunge il 66,0%, un valore che colloca comunque l'Italia leggermente al di sotto della media europea (68,9%). Tra i disoccupati scende al 45,9% e tra chi si trova fuori dalle forze di lavoro, esclusi gli studenti, al 30,6%: in entrambi i casi il posizionamento italiano è particolarmente debole nel confronto internazionale (53,3% e 42,1%, rispettivamente, i valori medi europei). Il divario di competenze si somma dunque alla condizione di distanza dal mercato del lavoro, rafforzandola: le stesse persone che il capitolo precedente ha individuato come capitale umano sottoutilizzato sono anche quelle meno attrezzate sul piano digitale, e questa circostanza costituisce un ostacolo aggiuntivo al loro (re)inserimento.

Il fatto che anche tra gli occupati l'Italia si posizioni sotto la media europea assume, in questo quadro, un rilievo specifico. Esso indica che il deficit di competenze digitali non riguarda soltanto la popolazione inattiva, ma raggiunge la platea di chi già lavora, e richiama direttamente il ruolo della formazione erogata in ambito aziendale.

Figura 34 - Individui con skill digitali almeno basilari per status professionale (% , 2025)

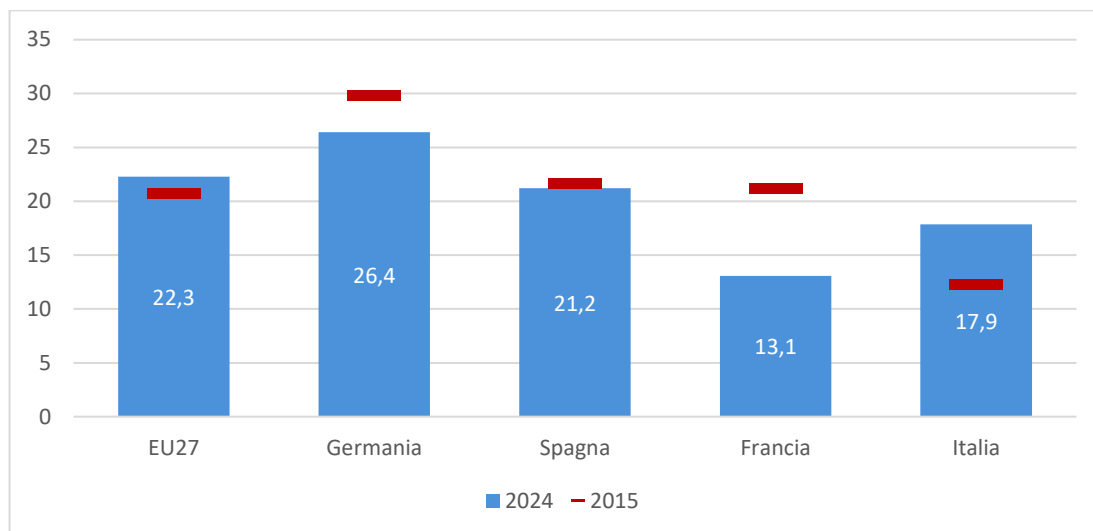


Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

L'ultimo tassello riguarda quindi la formazione in ambito ICT realizzata dalle imprese, un ambito in cui l'Italia mostra una dinamica di segno positivo (Figura 35). Nel 2024 la quota di imprese italiane che hanno svolto attività di formazione in ambito ICT si attesta al 17,9%. Il valore resta inferiore alla media dell'Unione europea (22,3%), alla Germania (26,4%) e alla Spagna (21,2%), ma supera nettamente il dato francese, fermo al 13,1%.

L'elemento più significativo emerge dal confronto con il 2015. In Italia la quota di imprese che erogano formazione ICT è cresciuta in misura apprezzabile nell'ultimo decennio (+5,6 punti percentuali, era 12,3% nel 2015), mentre nello stesso periodo Germania e Francia hanno registrato una contrazione e la Spagna è rimasta sostanzialmente stabile. La media europea si è mossa solo marginalmente. Il sistema produttivo italiano ha dunque avviato un processo di recupero autonomo su questo fronte, in controtendenza rispetto al contesto continentale.

Figura 35 - Imprese che hanno svolto attività di formazione in ambito ICT (% , 2024)



Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

In estrema sintesi, il quadro che emerge dall'esame dei due fattori abilitanti è di un ritardo diffuso, sia pure con intensità differenti. Sul fronte verticale la dotazione di specialisti ICT è limitata, con un divario concentrato nel terziario avanzato e nelle piccole imprese, e i flussi formativi in ingresso risultano largamente insufficienti: su questo indicatore la Lombardia non esprime alcun vantaggio rispetto alla media nazionale. Sul fronte orizzontale la diffusione delle competenze digitali presenta debolezze significative, particolarmente concentrate tra i giovanissimi e tra chi si colloca ai margini del mercato del lavoro, mentre la formazione ICT erogata dalle imprese, pur cresciuta nell'ultimo decennio in controtendenza rispetto all'Europa, resta su livelli inferiori a quelli medi europei.

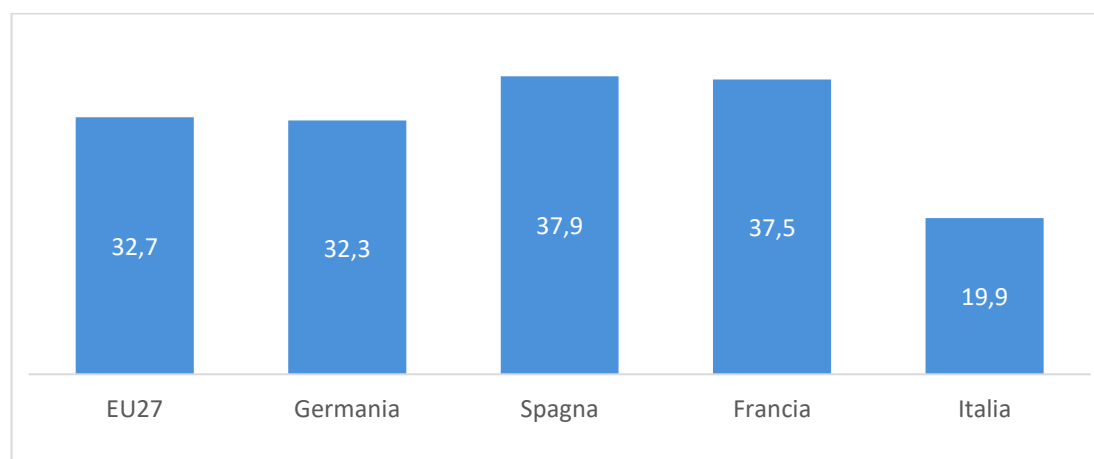
LA DIFFUSIONE DELL'AI: INTENSITÀ DI UTILIZZO E PRINCIPALI OSTACOLI

Definito il quadro dei fattori abilitanti, l'analisi si sposta ora sugli esiti, ossia sull'effettiva diffusione degli strumenti di Intelligenza Artificiale generativa tra i lavoratori e, più in generale, tra i cittadini. I dati disponibili su questo fronte hanno esclusivamente natura nazionale. L'esame del posizionamento italiano nel confronto europeo resta tuttavia utile, perché il contesto nazionale definisce le condizioni entro cui anche il sistema lombardo si trova a operare.

Il dato di sintesi è chiaro. Nel 2025 la quota di individui tra i 15 e i 74 anni che hanno utilizzato strumenti di Intelligenza Artificiale generativa nei tre mesi precedenti si attesta in Italia al 19,9%, contro il 32,7% della media dell'Unione Europea (Figura 36). Il divario supera i dodici punti percentuali e colloca il valore italiano a circa tre quinti di quello comunitario.

La Spagna raggiunge il 37,9% e la Francia il 37,5%, valori che corrispondono a quasi il doppio di quello italiano; la Germania si attesta al 32,3%, sostanzialmente in linea con la media europea. L'Italia è dunque ultima nel confronto e con un margine ampio. Il risultato, alla luce di quanto documentato nella sezione precedente, non sorprende particolarmente. La diffusione di uno strumento digitale presso la popolazione dipende dalle competenze necessarie a utilizzarlo, e il ritardo italiano sul fattore abilitante orizzontale trova qui una traduzione diretta.

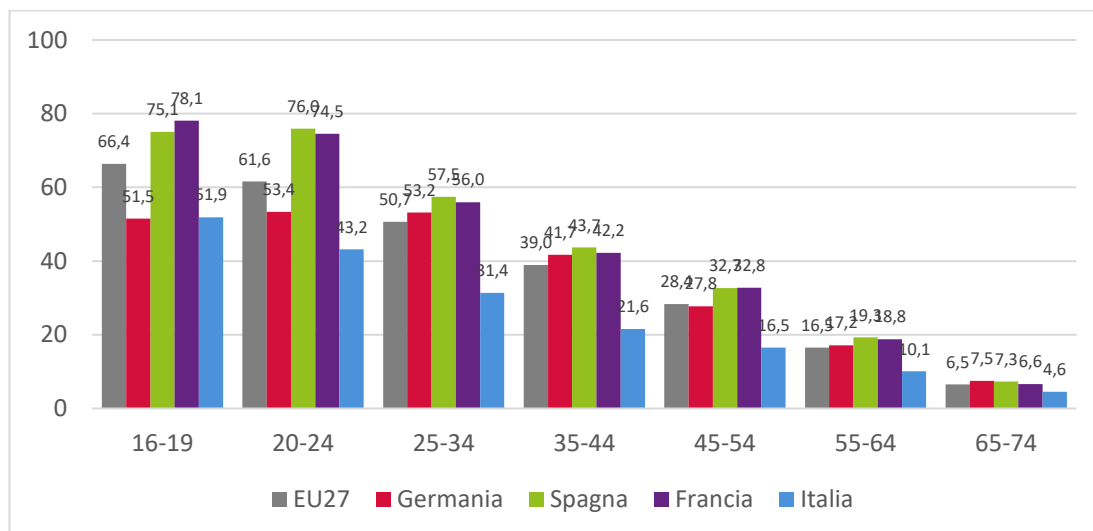
Figura 36 - Quota di individui che hanno utilizzato strumenti di genAI negli ultimi 3 mesi, 15-74 anni (% , 2025)



Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

Il divario è trasversale sia alle classi di età sia ai gruppi sociali considerati. Il profilo per età (Figura 37) mostra in tutti i paesi un andamento fortemente decrescente. In Italia si passa dal 51,9% dei 16-19enni al 43,2% della fascia 20-24, per scendere al 31,4% tra i 25 e i 34 anni, al 21,6% tra i 35 e i 44, al 16,5% tra i 45 e i 54, al 10,1% tra i 55 e i 64 e al 4,6% tra i 65 e i 74. La struttura è comune agli altri paesi, ma i livelli italiani sono sistematicamente più bassi. In valore assoluto lo scarto rispetto alla media europea raggiunge il massimo tra i 25 e i 34 anni, con 19,3 punti percentuali di differenza, mentre in termini relativi il ritardo più marcato si registra tra i 35 e i 44 anni, dove la quota italiana è pari a poco più della metà di quella comunitaria. Sono precisamente le coorti centrali della vita lavorativa, quelle da cui dipende l'utilizzo professionale della tecnologia. Il ritardo, in altri termini, non è imputabile alla composizione demografica della popolazione italiana né si concentra tra i più anziani.

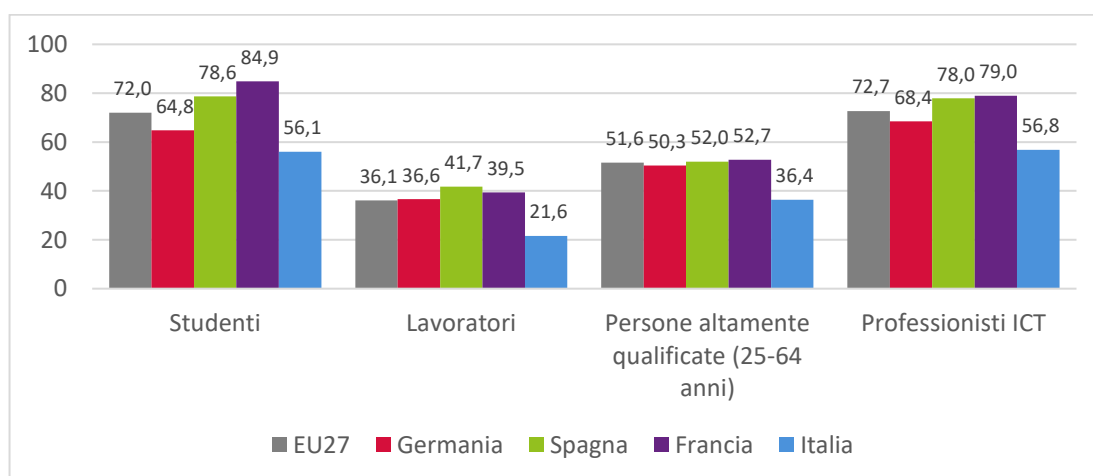
Figura 37 - Quota di individui che hanno utilizzato strumenti di genAI negli ultimi 3 mesi, per classi di età (% 2025)



Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

La lettura per gruppi sociali (Figura 38) conferma il quadro e aggiunge un elemento di particolare rilievo. Tra gli studenti la quota italiana si ferma al 56,1% contro il 72,0% della media europea e l'84,9% della Francia; tra i lavoratori scende al 21,6% a fronte del 36,1% europeo; tra le persone altamente qualificate di 25-64 anni si attesta al 36,4% contro il 51,6% dell'Unione. Il dato più significativo riguarda però i professionisti ICT: in Italia la quota di utilizzatori è pari al 56,8%, contro il 72,7% della media europea, il 78,0% della Spagna e il 79,0% della Francia. Si tratta della categoria che per formazione e ruolo professionale dovrebbe presentare la maggiore familiarità con le nuove tecnologie e, ciò nonostante, oltre quattro professionisti ICT italiani su dieci non hanno utilizzato strumenti di Intelligenza Artificiale generativa nei tre mesi precedenti la rilevazione.

Figura 38 - Quota di individui che hanno utilizzato strumenti di genAI negli ultimi 3 mesi, per gruppi sociali (% 2025)



Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

Resta da chiarire quali siano le ragioni del mancato utilizzo. Gli italiani indicano nel 60,8% dei casi l'assenza di necessità (Figura 39), un valore inferiore sia alla media europea (64,3%) sia soprattutto al dato tedesco (78,4%). La mancata conoscenza dell'esistenza di questi strumenti è marginale, riguardando il 4,2% dei non utilizzatori contro l'8,5% della media europea, mentre le preoccupazioni relative alla privacy e alla sicurezza sono citate dal 5,4%, la quota più bassa dell'intero confronto.

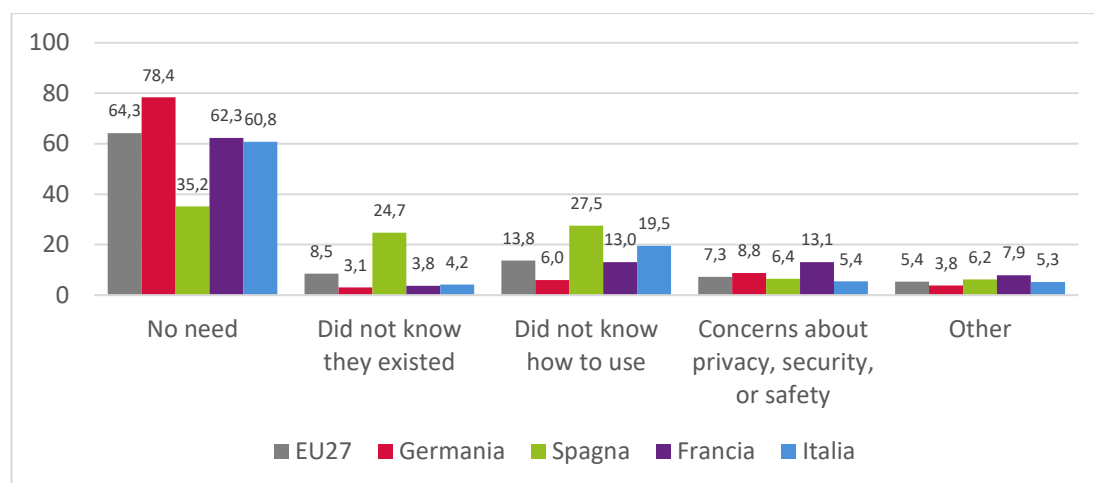
L'elemento distintivo riguarda invece la mancanza delle competenze necessarie all'utilizzo, indicata dal 19,5% dei non utilizzatori italiani contro il 13,8% della media europea, il 13,0% della Francia e appena il 6,0% della Germania. Solo la Spagna registra un valore superiore, pari al 27,5%.

Questi valori richiedono però una precisazione, perché sono calcolati sulla platea dei non utilizzatori, la cui ampiezza differisce sensibilmente tra i paesi considerati: in Italia essa comprende l'80,1% della popolazione tra i 15 e i 74 anni, in Spagna e in Francia poco più del 62%. Rapportando il dato all'intera popolazione si ottiene una misura direttamente confrontabile, ossia la quota di cittadini che non utilizzano questi strumenti perché dichiarano di non saperlo fare¹¹. Su questa base l'Italia registra il 15,6%, contro il 9,3% della media europea, l'8,1% della Francia e il 4,1% della Germania. Il divario con il caso tedesco, che nel dato grezzo era di poco superiore a tre volte, si amplia così a quasi quattro volte. Muta inoltre il confronto con la Spagna, che nel dato grezzo appariva in posizione peggiore: riportato all'intera popolazione, il valore spagnolo (17,1%) risulta prossimo a quello italiano, pur restando il valore spagnolo il più elevato del confronto.

Il fatto che circa un cittadino su sei dichiari invece di non saper utilizzare questi strumenti individua un ostacolo direttamente aggredibile attraverso l'offerta formativa. La formazione assume in questa prospettiva un ruolo strategico, e il ritardo italiano nell'adozione della genAI appare in misura rilevante un problema di competenze piuttosto che di disponibilità tecnologica o di accettazione sociale.

¹¹ Le quote riferite all'intera popolazione sono ottenute moltiplicando la percentuale di non utilizzatori che indicano l'assenza di competenze come motivo del mancato utilizzo per la quota di non utilizzatori sul totale della popolazione di 15-74 anni, pari al complemento a cento del tasso di utilizzo riportato in precedenza (19,9% per l'Italia, 32,7% per la media europea, 32,3% per la Germania, 37,9% per la Spagna, 37,5% per la Francia).

Figura 39 - Ragioni del mancato utilizzo di strumenti di genAI (% degli individui che non hanno utilizzato strumenti di genAI negli ultimi 3 mesi, 2025)



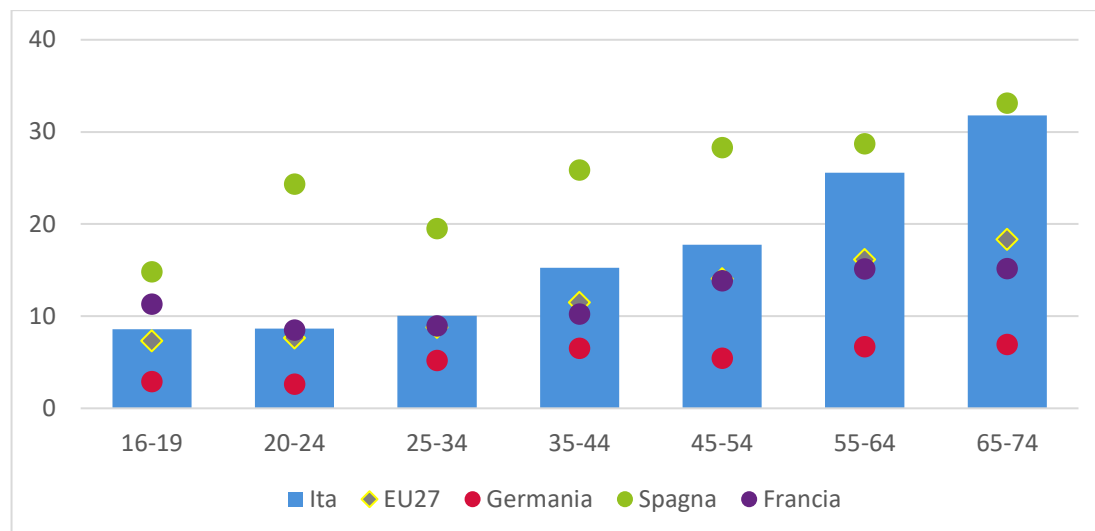
Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

La lacuna di competenze non si distribuisce uniformemente nella popolazione, e la sua articolazione per età e per livello di istruzione aiuta a individuare i destinatari prioritari di un eventuale intervento formativo.

Il profilo per classi di età (Figura 40) mostra un andamento nettamente crescente. La quota di non utilizzatori che motivano la propria scelta con l'assenza di competenze si attesta all'8,6% tra i 16 e i 19 anni e all'8,7% tra i 20 e i 24, per salire al 10,0% nella fascia 25-34, al 15,3% tra i 35 e i 44 e al 17,7% tra i 45 e i 54, fino a raggiungere il 25,6% tra i 55 e i 64 anni e il 31,8% tra i 65 e i 74. Il gradiente è quindi molto marcato, con un valore che nella fascia più anziana risulta quasi quadruplo rispetto a quella più giovane.

Un elemento merita però attenzione particolare: nel confronto con il dato europeo, la lacuna diventa rilevante già a partire dalla fascia 35-44 anni, dove il 15,3% rappresenta un salto di oltre cinque punti percentuali rispetto alla classe immediatamente precedente. Si tratta di coorti pienamente inserite nel mercato del lavoro, con davanti a sé venti o trent'anni di vita professionale, per le quali un intervento di aggiornamento avrebbe un orizzonte di ritorno particolarmente ampio.

Figura 40 - Mancato utilizzo per assenza di competenze, per classi di età (% degli individui che non hanno utilizzato strumenti di genAI negli ultimi 3 mesi, 2025)



Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

Il quadro delineato è coerente in tutte le sue componenti: fattori abilitanti deboli, sia sul versante specialistico sia su quello diffuso, e un utilizzo degli strumenti di Intelligenza Artificiale generativa che colloca l'Italia in fondo al confronto europeo, con un divario trasversale a tutte le età e a tutti i gruppi sociali. Il dato decisivo è però un altro: a frenare l'adozione non sono la diffidenza verso la tecnologia né la scarsa consapevolezza della sua esistenza, ma la mancanza delle competenze necessarie a utilizzarla, e questa lacuna si concentra proprio tra chi lavora e tra chi cerca lavoro.

PARTE B

Esposizione all'AI, nuove competenze e domanda di lavoro nel Quadrilatero di Assolombarda

A cura del Prof. Emilio Colombo, Università Cattolica del Sacro Cuore

1

Introduzione

La rapida diffusione dell'Intelligenza Artificiale, e in particolare dei modelli generativi di grandi dimensioni, ha riportato al centro del dibattito economico una domanda antica: in che misura il progresso tecnologico sostituisce il lavoro umano e in che misura, al contrario, lo trasforma e lo potenzia? La grande euforia degli investimenti e la forte crescita dei titoli tecnologici degli ultimi anni poggiano sull'aspettativa che l'AI possa generare significativi guadagni di produttività e, di riflesso, sostenere la crescita economica. Le prime stime erano particolarmente ottimistiche – Goldman Sachs ipotizzava un aumento del PIL globale del 7% in dieci anni (Briggs e Kodnani, 2023) – mentre le evidenze più recenti delineano uno scenario più prudente, pur confermando il potenziale trasformativo della tecnologia. La letteratura empirica indica che l'AI incide sui processi produttivi attraverso diversi canali: automazione dei compiti routinari, miglioramento dei processi decisionali e amministrativi, maggiore capacità di analisi dei dati e potenziamento dell'output cognitivo. Due meccanismi risultano centrali: la riallocazione dei task ripetitivi verso sistemi automatizzati e la conseguente liberazione di risorse umane verso attività a più alto valore aggiunto (Acemoglu e Restrepo, 2019; Brynjolfsson, Li e Raymond, 2025).

Questa ricerca offre una prima quantificazione sistematica dell'impatto potenziale dell'AI sul mercato del lavoro lombardo, con un focus specifico sulle province coperte da Assolombarda – Milano, Monza e Brianza, Lodi e Pavia – che nel seguito indicheremo come Quadrilatero. Le restanti province lombarde sono indicate come «Lom-Quad» (o «resto della Lombardia»). L'analisi si sviluppa lungo

due direttrici complementari. La prima riguarda l'offerta di lavoro, ossia lo stock di occupati: utilizzando i microdati della Rilevazione sulle Forze di Lavoro dell'Istat, misuriamo quanti lavoratori, in quali settori e con quali caratteristiche demografiche risultano maggiormente coinvolti dalla rivoluzione della AI. La seconda riguarda la domanda di lavoro: attraverso milioni di annunci di lavoro pubblicati online tra il 2014 e il 2025, studiamo le competenze richieste dalle imprese, con particolare attenzione alle competenze «nuove», digitali e di Intelligenza Artificiale.

La domanda di ricerca che guida il lavoro è duplice. In primo luogo, qual è il grado di esposizione della forza lavoro italiana, lombarda e del Quadrilatero alle tecnologie di Intelligenza Artificiale, e quale la sua articolazione settoriale, professionale e demografica? In secondo luogo, il mercato del lavoro dell'area Assolombarda è davvero più dinamico e più aperto alle novità rispetto al resto del Paese? Il messaggio principale che emerge dall'analisi è che il Quadrilatero adotta le nuove competenze prima e in misura maggiore, è specializzato nelle competenze ad alto contenuto di conoscenza (AI, digitali, analitiche) e offre posizioni più qualificate e meglio retribuite. Una parte di questo vantaggio dipende dalla composizione professionale dell'area – dal fatto, cioè, che essa ospita più professioni innovative – ma una parte è un vantaggio specifico, che permane anche a parità di professione.

Il rapporto è organizzato come segue. La sezione 2 colloca l'analisi nel quadro della letteratura economica sull'automazione e sull'AI. La sezione 3 descrive le fonti dei dati e la metodologia. La sezione 4 presenta le evidenze sull'esposizione all'AI dello stock di occupati, basate sui microdati delle Forze di Lavoro. Le sezioni da 5 a 9 analizzano la domanda di lavoro online: l'adozione delle nuove competenze, la loro composizione, le professioni più innovative, la pervasività delle competenze e la qualità delle posizioni offerte. La sezione 10 scompone il vantaggio del Quadrilatero nelle sue componenti di composizione e a parità di occupazione. La sezione 11 collega le due prospettive, mostrando come le professioni più esposte all'AI siano anche quelle in cui la domanda di nuove competenze cresce più rapidamente. La sezione 12 conclude con alcune implicazioni di policy.

2

Intelligenza Artificiale e mercato del lavoro: il quadro della letteratura

L'APPROCCIO BASATO SUI TASK

Per analizzare in modo rigoroso l'impatto dell'Intelligenza Artificiale sul mercato del lavoro è necessario esaminare i meccanismi attraverso cui la tecnologia interagisce con le attività lavorative. A partire dal contributo pionieristico di Autor, Levy e Murnane (2003), la letteratura ha adottato il cosiddetto *task-based approach*, secondo cui ogni occupazione è composta da un insieme di attività (task) che possono essere svolte da lavoratori o da tecnologie. Questo approccio consente di distinguere tra task sostituibili e task complementari al progresso tecnologico e ha costituito il fondamento di un'ampia letteratura volta a misurare l'esposizione delle professioni a computer, robot e, più recentemente, all'Intelligenza Artificiale (Acemoglu e Autor, 2011). L'evidenza empirica ha mostrato come l'informatizzazione abbia sostituito soprattutto i task routinari, cognitivi e manuali, concentrati nelle professioni a qualifica intermedia, generando la polarizzazione delle strutture occupazionali osservata in molte

economie avanzate (Goos, Manning e Salomons, 2014; Michaels, Natraj e Van Reenen, 2014).

Nel quadro teorico più recente di Acemoglu e Restrepo (2019), l'effetto netto dell'automazione sull'occupazione dipende dal bilanciamento tra un effetto di spiazzamento (*displacement*), per cui la tecnologia sottrae task ai lavoratori, e un effetto di reintegrazione (*reinstatement*), per cui il progresso tecnico crea nuovi task in cui il lavoro umano gode di un vantaggio comparato. Autor (2015) osserva che la storia dell'automazione è stata sinora una storia di trasformazione più che di scomparsa del lavoro, poiché la complementarità tra tecnologia e capacità umane – giudizio, creatività, interazione sociale – ha sistematicamente generato nuova domanda di lavoro. Questa prospettiva è particolarmente rilevante per l'AI generativa, che a differenza delle precedenti ondate di automazione investe in misura prevalente i task cognitivi e le professioni ad alta qualifica.

LE MISURE DI ESPOSIZIONE ALL'AI

Un filone consistente di letteratura si è dedicato alla costruzione di misure di esposizione delle occupazioni alle tecnologie di automazione e di AI. Come avremo modo di sottolineare in seguito il termine esposizione che viene usualmente impiegato dalla letteratura ha una accezione neutrale, ovvero considera il grado in cui una particolare occupazione o un particolare task sia interessato dalla AI, considerando sia le accezioni negative (la AI sostituisce una attività umana) che quelle positive (la AI si affianca all'attività umana senza sostituirla). Le prime stime, come quella di Frey e Osborne (2017), attribuivano a circa metà dell'occupazione statunitense un rischio elevato di computerizzazione; lavori successivi, adottando una prospettiva a livello di task anziché di occupazione, hanno fortemente ridimensionato tali stime (Arntz, Gregory e Zierahn, 2016; Nedelkoska e Quintini, 2018). Per l'Intelligenza Artificiale in senso stretto sono state proposte misure basate sul collegamento tra le capacità delle applicazioni di AI e le abilità richieste dalle professioni (Felten, Raj e Seamans, 2021), sulla sovrapposizione testuale tra brevetti e descrizioni delle mansioni (Webb, 2020) e, più recentemente, sulla valutazione diretta della capacità dei modelli linguistici di grandi dimensioni di svolgere i task descritti in O*NET (Eloundou et al., 2024). Un risultato comune a queste misure è che l'esposizione all'AI cresce con il livello di istruzione e di retribuzione: sono le professioni cognitive e qualificate, non quelle manuali, a essere maggiormente interessate dalla AI (Georgieff e Hye, 2021; Pizzinelli et al., 2023; Cazzaniga et al., 2024).

Esposizione, tuttavia, non significa sostituzione. Una parte crescente della letteratura distingue tra task in cui l'AI può sostituire il lavoro umano e task in cui essa lo integra, aumentandone la produttività (Agrawal, Gans e Goldfarb, 2019; Lassébie e Quintini, 2022). Le prime evidenze sperimentali sull'AI generativa confermano rilevanti guadagni di produttività, concentrati soprattutto tra i lavoratori meno esperti: è il caso degli assistenti alla clientela studiati da Brynjolfsson, Li e Raymond (2025), dei compiti di scrittura professionale analizzati

da Noy e Zhang (2023) e dei consulenti aziendali dell'esperimento di Dell'Acqua et al. (2023). Tali effetti si manifestano gradualmente, poiché le tecnologie generative ampliano le competenze dei lavoratori e accelerano l'assimilazione dell'informazione, traducendosi in guadagni di produttività nel medio periodo. Questo lavoro si colloca in questo filone adottando la misura di esposizione sviluppata da Colombo, Mercorio, Mezzanzanica e Serino (2025), che costruisce un framework riproducibile per valutare in che misura le tecnologie esistenti di AI e robotica siano in grado di svolgere compiti lavorativi, basandosi sui Large Language Models. Anziché misurare l'esposizione attraverso benchmark esterni – il giudizio di esperti o i dati su brevetti e innovazione – la metodologia costruisce un'analisi interna fondata sull'autovalutazione degli stessi LLM: i modelli valutano la propria capacità di svolgere ciascuno dei circa 19.000 task associati a circa 1.000 occupazioni, così come descritti da O*NET. Un aspetto particolarmente interessante della metodologia è che essa consente di analizzare non solo il grado di esposizione, ma anche il grado di complementarità, ossia le situazioni in cui la tecnologia agisce a fianco del lavoro umano per migliorare l'efficienza delle singole attività lavorative.

L'ANALISI DELLA DOMANDA DI COMPETENZE

Il secondo pilastro metodologico del rapporto si appoggia alla letteratura che utilizza gli annunci di lavoro online (Online Job Advertisements, OJA) per misurare la domanda di competenze. Rispetto alle fonti tradizionali, gli annunci offrono un dettaglio elevato sulle competenze effettivamente richieste dalle imprese, con elevata granularità professionale, territoriale e temporale. Hershbein e Kahn (2018) hanno mostrato, sui dati statunitensi, come i requisiti di competenza degli annunci si modifichino rapidamente in risposta agli shock, accelerando il cambiamento tecnologico *routine-biased*; Deming e Kahn (2018) hanno documentato l'ampia variabilità dei requisiti di competenza tra imprese e mercati locali del lavoro e il loro legame con i salari. Con specifico riferimento all'AI, Acemoglu, Autor, Hazell e Restrepo (2022) e Alekseeva et al. (2021) hanno utilizzato le vacancies online per misurare la diffusione della domanda di competenze di Intelligenza Artificiale, mostrando come essa sia concentrata nelle imprese e nelle aree più intensive di task esposti; Squicciarini e Nachtigall (2021) offrono un quadro comparato per i paesi OCSE. Per l'Italia, Colombo, Mercorio e Mezzanzanica (2019) hanno mostrato le potenzialità delle web vacancies per l'analisi congiunta di automazione e competenze.

Infine, la dimensione territoriale dell'analisi si ricollega alla letteratura sulla geografia dell'innovazione e del lavoro qualificato. Moretti (2012) ha documentato la crescente divergenza tra aree metropolitane ricche di capitale umano e aree periferiche: le prime attraggono le professioni e le competenze più innovative, attivando moltiplicatori locali e rendimenti crescenti di agglomerazione. In questa prospettiva, verificare se il vantaggio del Quadrilatero derivi soltanto dalla

composizione professionale dell'area o persista anche a parità di professione è cruciale per qualificare la natura: nel primo caso si tratterebbe di un puro effetto di specializzazione, nel secondo di una più generale propensione all'innovazione del tessuto produttivo locale.

3

Dati e metodologia

LE FONTI DEI DATI

L'analisi si fonda sull'incrocio tra gli indicatori di esposizione all'AI e due basi dati che consentono una lettura granulare delle occupazioni e delle professioni.

La prima fonte è costituita dai microdati della Rilevazione sulle Forze di Lavoro (RCFL) dell'Istat, l'indagine campionaria che rappresenta la fonte ufficiale delle statistiche sull'occupazione in Italia. I microdati consentono di osservare, per ciascun individuo intervistato, la professione svolta (classificazione CP2021, coerente con ISCO), il settore di attività, il territorio di residenza e un ricco insieme di caratteristiche socio-demografiche (genere, età, titolo di studio etc.). L'uso dei microdati permette quindi di descrivere il grado di esposizione dello stock di occupati: quanti lavoratori risultano maggiormente esposti all'AI, in quali settori e con quali caratteristiche, con la possibilità di effettuare confronti territoriali tra Italia, Lombardia, Quadrilatero e resto della regione. I dati utilizzati si riferiscono al 2025.

La seconda fonte è costituita dai dati Lightcast relativi agli annunci di lavoro pubblicati online (OJA). Lightcast raccoglie e deduplica quotidianamente gli annunci pubblicati su migliaia di portali, siti aziendali e agenzie, e ne estrae mediante tecniche di elaborazione del linguaggio naturale le informazioni strutturate: professione richiesta, territorio, settore, livello di istruzione, indicazioni salariali e, soprattutto, le competenze richieste, classificate in una

tassonomia di decine di migliaia di skill. Il dataset utilizzato copre il periodo 2014–2025 e riguarda diversi milioni di annunci riferiti al mercato italiano. Le web vacancies consentono un’analisi puntuale della domanda di lavoro e in particolare delle competenze maggiormente richieste nelle professioni più esposte all’AI. Va tenuto presente che gli annunci online non costituiscono un campione perfettamente rappresentativo della domanda di lavoro complessiva: essi, infatti, sovra-rappresentano le posizioni qualificate, i servizi e le aree urbane. Questo limite, ben noto in letteratura (Hershbein e Kahn, 2018), è attenuato nel nostro caso dal fatto che l’analisi è di natura comparativa tra territori osservati con la medesima fonte e la medesima metodologia.

L’INDICATORE DI ESPOSIZIONE ALL’AI

Il grado di esposizione delle professioni all’AI è misurato con gli indicatori di Colombo, Mercurio, Mezzanzanica e Serino (2025). Per ogni task di O*NET la metodologia valuta sia il grado di esposizione alla tecnologia sia il grado di sostituibilità del task stesso rispetto all’AI. Gli indicatori, costruiti sulla classificazione occupazionale statunitense SOC, sono stati adattati al contesto italiano attraverso una transcodifica SOC–ISCO che permette di attribuire un livello di esposizione tecnologica a circa 400 professioni ISCO a quattro cifre, successivamente raccordinate alla classificazione italiana CP2021 utilizzata sia nei microdati RCFL sia negli annunci Lightcast. Sulla base della distribuzione dell’indicatore, gli occupati sono classificati in tre gradi di esposizione (bassa, media, alta); all’interno di ciascun grado è inoltre possibile distinguere il livello di qualificazione della professione (high, medium e low skill).

GLI INDICATORI UTILIZZATI

Nello studio della domanda di lavoro ci avvarremo di alcuni indicatori che è opportuno descrivere in dettaglio.

Le nuove competenze. Una nuova competenza è una competenza emersa di recente sul mercato (nuovi strumenti, tecnologie, metodi), individuata seguendo l’approccio adottato dal Fondo Monetario Internazionale: una skill è definita «nuova» se era pressoché assente negli annunci all’inizio del periodo di osservazione ma ha acquisito rilevanza negli anni successivi. Operativamente, una skill è nuova quando nel biennio iniziale (2013–2014) era presente in meno dell’1% di tutti gli annunci che la richiedono per poi superare la soglia nel periodo 2014–2025; per essere inclusa nell’analisi, la skill deve inoltre comparire in almeno 100 annunci nell’intero periodo. Rientrano tra le nuove competenze, a titolo di esempio, l’Intelligenza Artificiale generativa, Power BI, Tableau, Amazon Web Services, Google Cloud Platform e Microsoft Copilot nell’ambito delle tecnologie dell’informazione; la visualizzazione dei dati, la business analytics e le dashboard

nell'ambito dell'analisi dei dati; la gestione dei social media e il digital marketing tra le competenze sociali e amministrative; la telemedicina in sanità; le infrastrutture cloud e le tecnologie digitali per l'industria in ingegneria; l'ingegneria climatica, l'economia circolare e la resilienza climatica nell'ambito della transizione energetica.

La pervasività delle competenze. L'indicatore chiave dell'adozione è la quota di annunci che contengono almeno una nuova competenza: una quota più alta segnala un tessuto produttivo che rinnova prima il proprio fabbisogno di competenze. La pervasività di una tipologia di competenza è la percentuale di annunci che richiedono almeno una competenza di quel tipo.

Il quoziente di localizzazione (LQ) misura quanto una categoria pesa nell'area rispetto alla media italiana: un valore pari a 1 indica un peso analogo a quello nazionale, valori superiori a 1 una concentrazione (specializzazione) relativa maggiore. Le competenze sono inoltre raggruppate in sei tipologie: AI, digitali, cognitive, manageriali, sociali e manuali.

Infine, per capire da dove derivi il vantaggio del Quadrilatero utilizziamo una scomposizione shift-share condotta a livello di professione: il contenuto di competenze osservato in un'area mescola infatti il mix di professioni presenti e le competenze richieste all'interno di ciascuna professione. Il divario osservato tra due aree può quindi essere separato in una **componente di composizione** (l'area ospita più professioni di un certo tipo) e in una **componente entro-occupazione** (a parità di professione, l'area richiede di più). In parallelo calcoliamo tassi corretti per composizione, ricalcolando gli indicatori di ciascuna area come se essa avesse il mix di professioni nazionale: ciò che resta del divario è puro effetto entro-occupazione. Nelle figure, salvo diversa indicazione, il colore rosso identifica il Quadrilatero e i toni grigi o scuri le aree di confronto (Italia, Lombardia, Lom-Quad).

4

L'esposizione all'AI dell'occupazione: evidenze dai microdati delle Forze di Lavoro

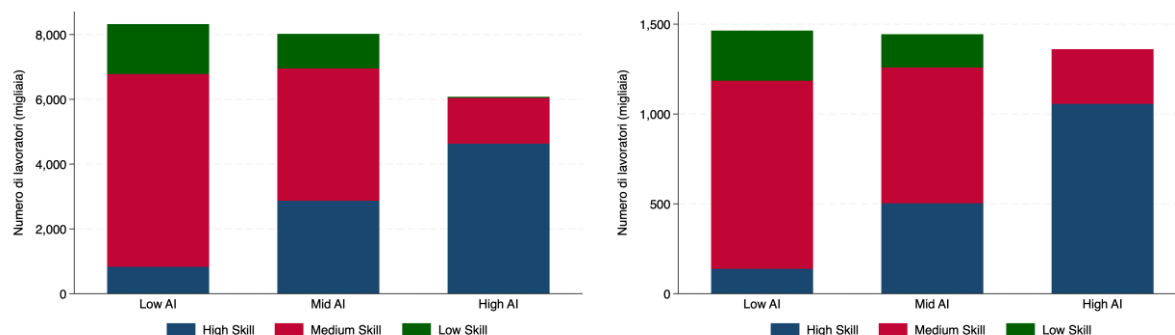
Complessivamente, applicando gli indicatori di esposizione allo stock di occupati rilevato dalla RCFL, in Italia risultano circa 6 milioni di lavoratori altamente esposti all'AI; di questi, circa 1,4 milioni si trovano in Lombardia e circa 750 mila nelle province del Quadrilatero.

La Figura 41 confronta la distribuzione degli occupati per grado di esposizione in Italia e in Lombardia, distinguendo per livello di qualificazione della professione. In Italia il 26% degli occupati presenta un'esposizione alta, il 33% media e il 40% bassa;¹² in Lombardia la quota di altamente esposti sale al 31%, con una netta prevalenza della componente high skill. Il dato conferma una regolarità ormai consolidata in letteratura: a differenza delle precedenti ondate di automazione, l'AI investe in misura prevalente le professioni qualificate e a contenuto cognitivo,

¹² La divisione in alta, media e bassa esposizione viene fatta dividendo in terzi il grado di esposizione delle occupazioni, la divisione tra high, medium e low skill segue la divisione dei grandi gruppi ISCO (1-2-3, occupazioni high skill, 4-5-6-7 medium skill e 8-9 occupazioni low skill)

che nelle economie regionali più avanzate pesano di più (Felten, Raj e Seamans, 2021; Pizzinelli et al., 2023).

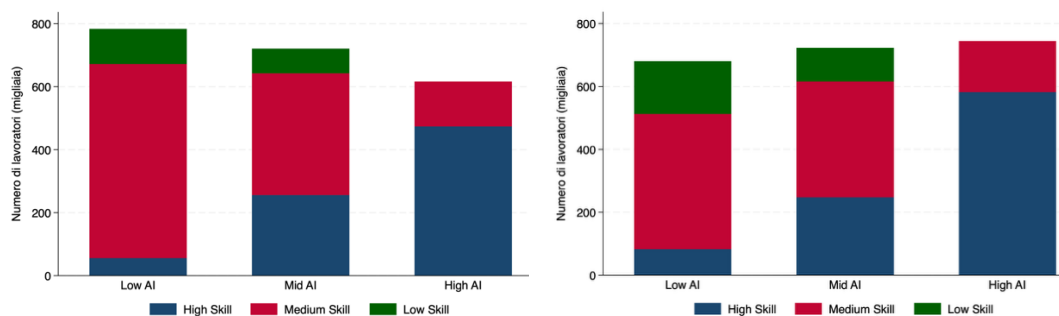
Figura 41 - Occupati per grado di esposizione all'AI e livello di qualificazione: Italia e Lombardia



Fonte: elaborazioni su microdati Rilevazione sulle Forze di Lavoro (Istat), 2025

La Figura 42 ripropone il confronto all'interno della regione, distinguendo il Quadrilatero dal resto della Lombardia. Nelle province di Assolombarda la quota di lavoratori altamente esposti raggiunge il 32%, contro il 28% del resto della regione; la differenza è chiaramente trainata dalla componente high skill. I dati riflettono pienamente le caratteristiche del mercato del lavoro del Quadrilatero, altamente specializzato nella manifattura e nei servizi avanzati e dunque fortemente intensivo high skill e al contempo, proprio perché intensivo di high skill, altamente esposto alla AI.

Figura 42 - Occupati per grado di esposizione all'AI e livello di qualificazione: resto della Lombardia (sx) e Quadrilatero (dx)

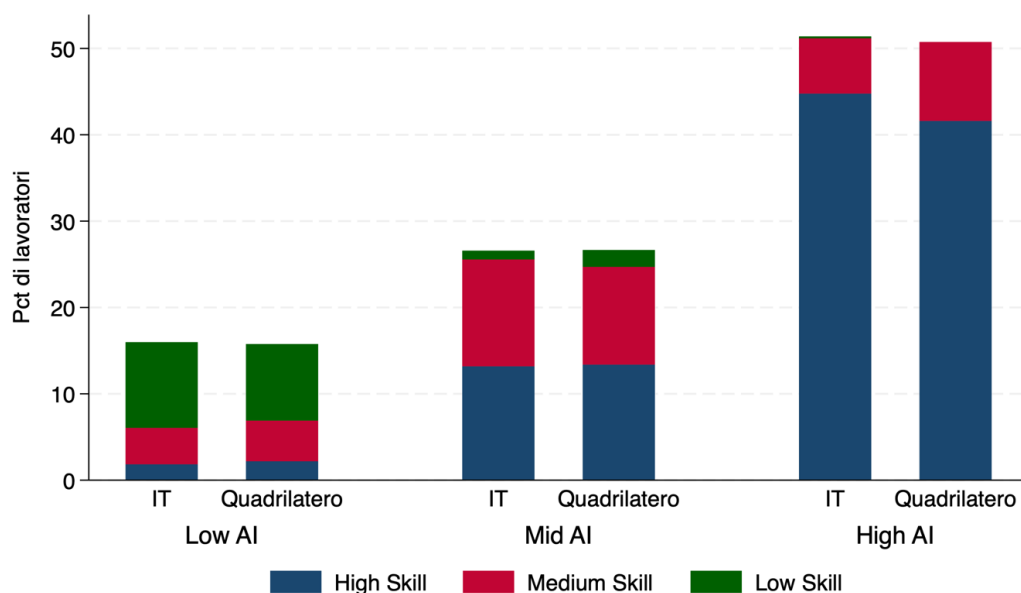


Fonte: elaborazioni su microdati Rilevazione sulle Forze di Lavoro (Istat), 2025

Le figure seguenti mostrano il livello settoriale, confrontando il Quadrilatero con la media italiana in due comparti chiave. Nei servizi (Figura 43) l'esposizione è, come atteso, molto elevata ovunque: oltre la metà degli occupati è altamente esposta (53% in Italia, 51% nel Quadrilatero). È interessante notare che nelle province di Assolombarda la quota di altamente esposti è leggermente inferiore

alla media nazionale, ma con un peso maggiore dei profili medium skill: il terziario avanzato dell'area, più articolato e diversificato, distribuisce l'esposizione su una gamma professionale più ampia.

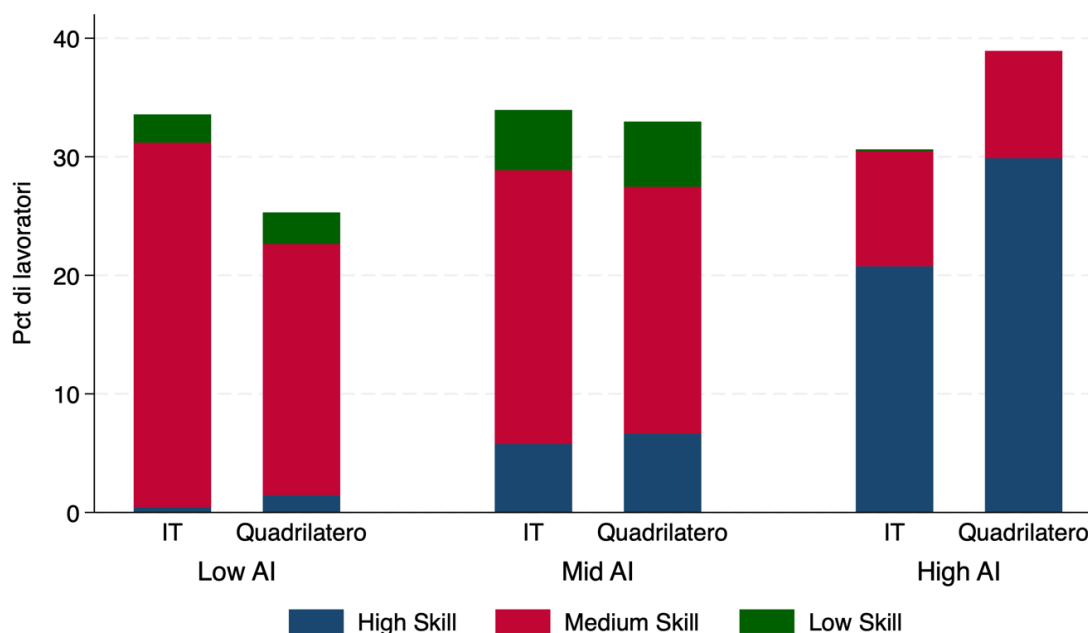
Figura 43 - Esposizione all'AI nei servizi alle imprese: Italia e Quadrilatero



Fonte: elaborazioni su microdati Rilevazione sulle Forze di Lavoro (Istat), 2025

Nel manifatturiero (Figura 44) la distribuzione è più bilanciata e l'esposizione complessiva è minore: prevalgono infatti i task fisici e di conduzione di impianti, per i quali le attuali tecnologie di AI hanno una capacità di intervento più limitata (Webb, 2020). Anche in questo comparto, tuttavia, il Quadrilatero si distingue: la quota di lavoratori altamente esposti è chiaramente superiore alla media italiana, segno di un manifatturiero locale più spostato verso le funzioni tecniche, progettuali e gestionali che accompagnano la produzione.

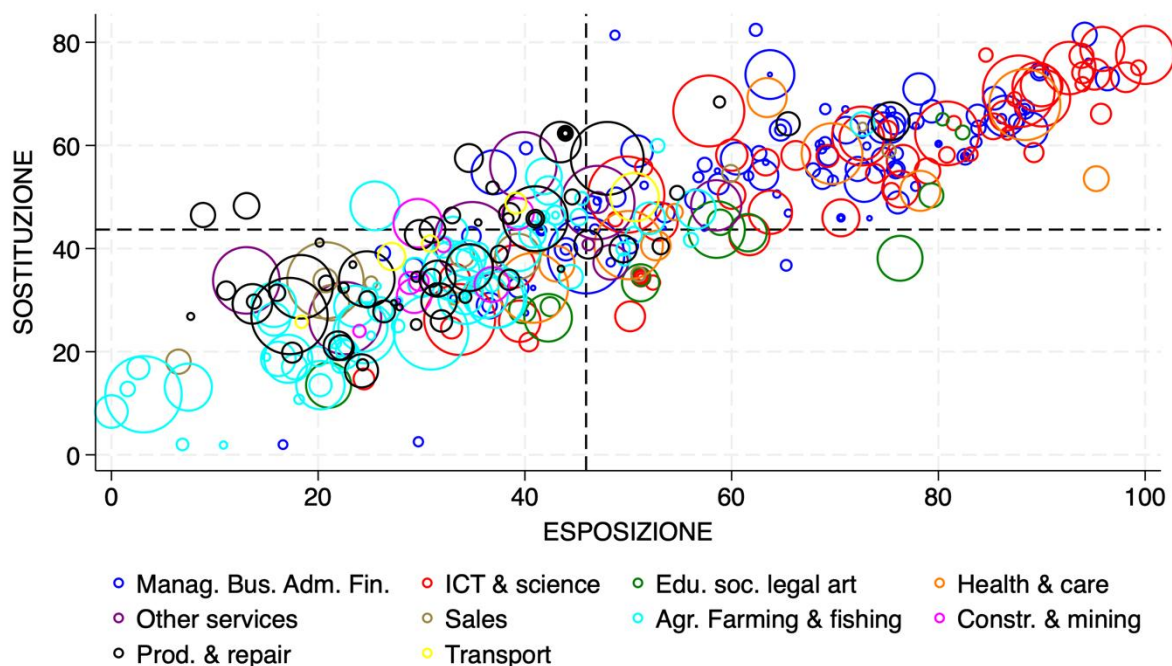
Figura 44 - Esposizione all'AI nel manifatturiero: Italia e Quadrilatero



Fonte: elaborazioni su microdati Rilevazione sulle Forze di Lavoro (Istat), 2025

La Figura 45 mette in relazione, per le professioni lombarde, il grado di esposizione con il grado di sostituibilità. Emerge una forte correlazione positiva tra le due dimensioni, ma con eccezioni istruttive. Le professioni ICT e scientifiche – in rosso nel grafico – sono tra le più esposte all'AI e presentano anche un elevato potenziale di sostituzione, poiché molti dei loro task – scrittura di codice, analisi di dati, redazione di documenti tecnici – rientrano ormai nelle capacità dei modelli generativi. Insegnanti e operatori sanitari, pur essendo spesso esposti all'AI, svolgono invece prevalentemente attività complementari alla tecnologia, in cui la relazione interpersonale e il giudizio contestuale restano centrali; fanno eccezione alcune professioni sanitarie specialistiche, come i radiologi e i tecnici di laboratorio, i cui task diagnostici standardizzati risultano maggiormente automatizzabili. La distinzione tra esposizione e sostituzione è cruciale per la lettura di policy: per le professioni complementari l'AI prefigura soprattutto una trasformazione delle mansioni e un fabbisogno di riqualificazione, non una riduzione dell'occupazione (Acemoglu e Restrepo, 2019; Lassébie e Quintini, 2022).

Figura 45 - Esposizione e sostituibilità delle professioni rispetto all'AI, Lombardia

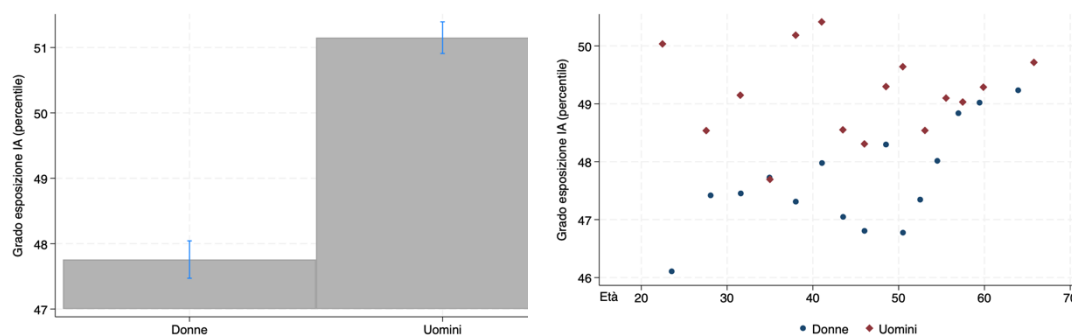


Fonte: elaborazioni su microdati Rilevazione sulle Forze di Lavoro (Istat), 2025

La Figura 46 e la Figura 47 completano il quadro con la dimensione demografica, riferita alla Lombardia. L'esposizione è più alta per gli uomini, soprattutto nelle fasce di età più giovani, mentre la differenza di genere si riduce nelle classi di età più mature¹³: il dato riflette la diversa composizione professionale per genere ed età, con i giovani uomini più concentrati nelle professioni tecniche e informatiche ad alta esposizione. L'esposizione cresce inoltre nettamente con il titolo di studio ed è massima per i laureati, in particolare nelle discipline STEM: un risultato speculare a quello delle misure internazionali di esposizione all'AI, che collocano il rischio-opportunità della tecnologia nella parte alta della distribuzione delle qualifiche (Georgieff e Hye, 2021; Eloundou et al., 2024).

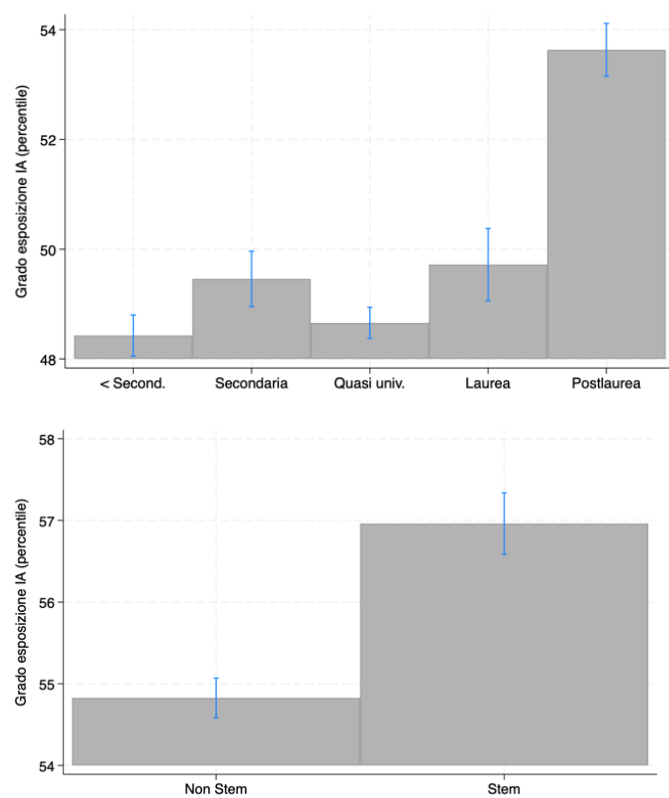
¹³ Nelle figure 6 e 7 il grado di esposizione alla AI è riportato in percentili della distribuzione dell'indicatore, in altri termini un grado di esposizione di 48 va interpretato come il 48% della distribuzione dell'indicatore di esposizione AI.

Figura 46 - Esposizione all'AI per genere e classe di età, Lombardia



Fonte: elaborazioni su microdati Rilevazione sulle Forze di Lavoro (Istat), 2025

Figura 47 - Esposizione all'AI per livello di istruzione e ambito disciplinare, Lombardia



Fonte: elaborazioni su microdati Rilevazione sulle Forze di Lavoro (Istat), 2025

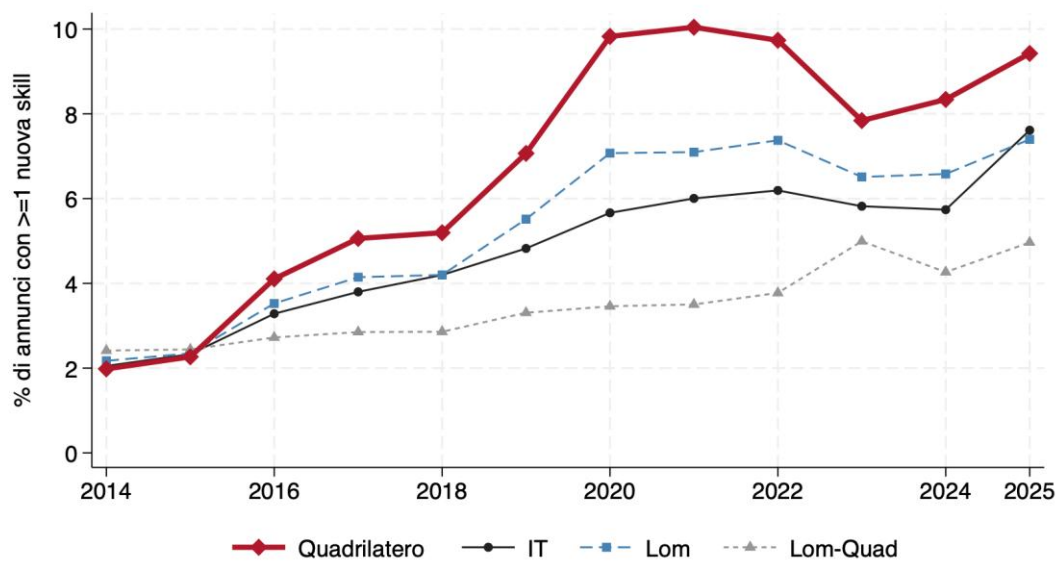
5

L'analisi delle competenze richieste attraverso le web vacancies

L'ADOZIONE DELLE NUOVE COMPETENZE

Passiamo ora alla seconda prospettiva, quella della domanda di lavoro espressa dagli annunci online. La prima domanda è con quale velocità le imprese delle diverse aree iniziano a chiedere competenze nuove, secondo la definizione operativa illustrata precedentemente. La Figura 48 riporta, anno per anno, la quota di annunci che contengono almeno una nuova competenza. Il Quadrilatero guida stabilmente la graduatoria: nel 2025 la quota raggiunge circa il 9,4%, contro il 7,6% dell'Italia, il 7,4% della Lombardia nel suo complesso e il 5,0% del resto della Lombardia. Le imprese dell'area rinnovano dunque il proprio fabbisogno di competenze più rapidamente di quelle delle altre aree, comportandosi da *early adopters* nel senso della letteratura sulla diffusione tecnologica.

Figura 48 - Quota di annunci con almeno una nuova competenza, per area, 2014-2025

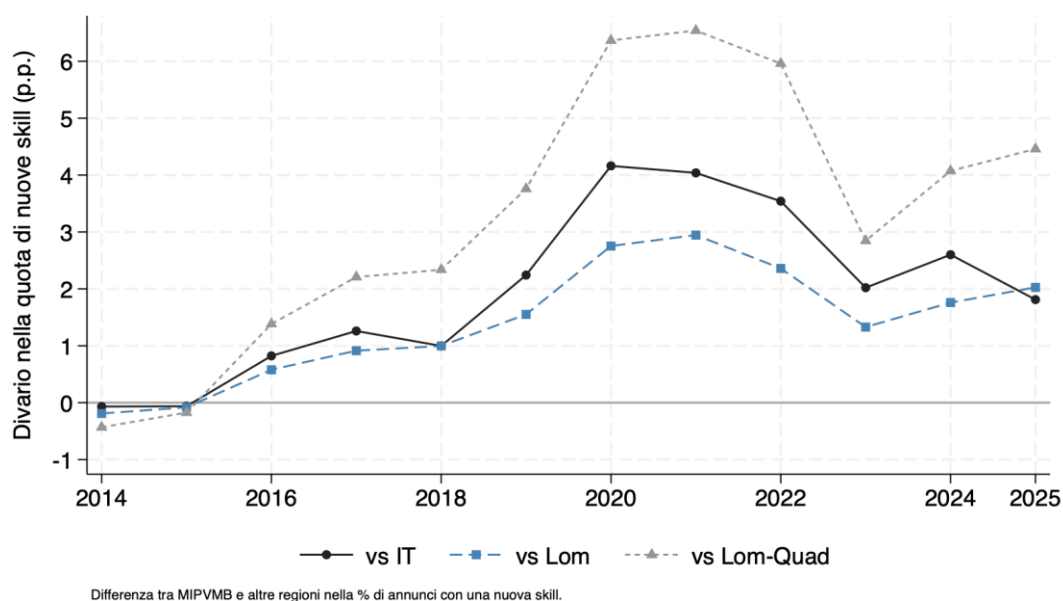


Fonte: Lightcast OJA. Quota di annunci che citano almeno una nuova skill.

Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014-2025

La Figura 49 misura il divario in punti percentuali tra il Quadrilatero e ciascuna area di confronto. Dal 2016 il vantaggio è stabile tra 2 e 4 punti percentuali sull'Italia e arriva fino a 6 punti sul resto della Lombardia. La persistenza del divario lungo l'intero periodo indica che non si tratta di un episodio congiunturale, ma di una caratteristica strutturale del mercato del lavoro dell'area: un risultato coerente con l'evidenza secondo cui l'adozione delle competenze legate alle nuove tecnologie si concentra e si autoalimenta nelle aree metropolitane dense di capitale umano (Moretti, 2012; Acemoglu et al., 2022).

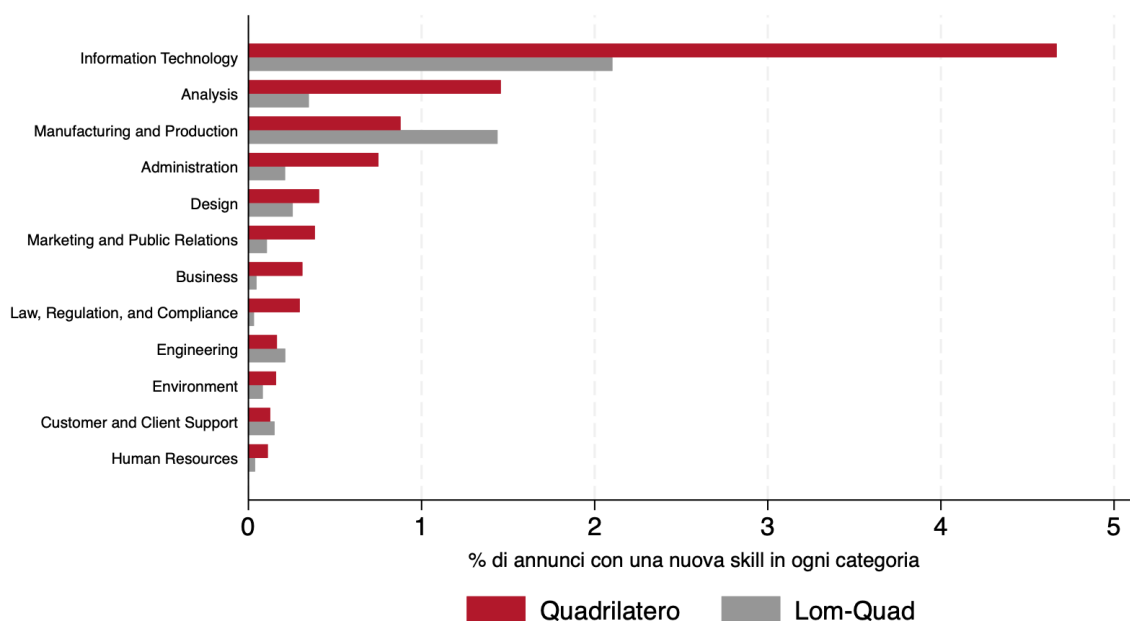
Figura 49 - Divario del Quadrilatero nella quota di annunci con nuove competenze rispetto alle aree di confronto (punti percentuali)



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014–2025

In quali ambiti si concentrano le nuove competenze? La Figura 50 e la Figura 51 confrontano la diffusione delle nuove competenze per categoria, rispettivamente rispetto al resto della Lombardia e all'Italia. Il Quadrilatero supera il confronto in quasi tutte le categorie, con distacchi particolarmente ampi nell'Information Technology e nell'analisi dei dati: la novità si concentra dunque negli ambiti a più alto valore aggiunto, quelli in cui si giocano i guadagni di produttività attesi dall'AI (Briggs e Kodnani, 2023; Brynjolfsson, Li e Raymond, 2025). L'unica eccezione riguarda la categoria delle skill di produzione e del manifatturiero, meno presenti negli annunci del Quadrilatero, probabilmente a causa della specializzazione di quest'ultimo nei servizi avanzati.

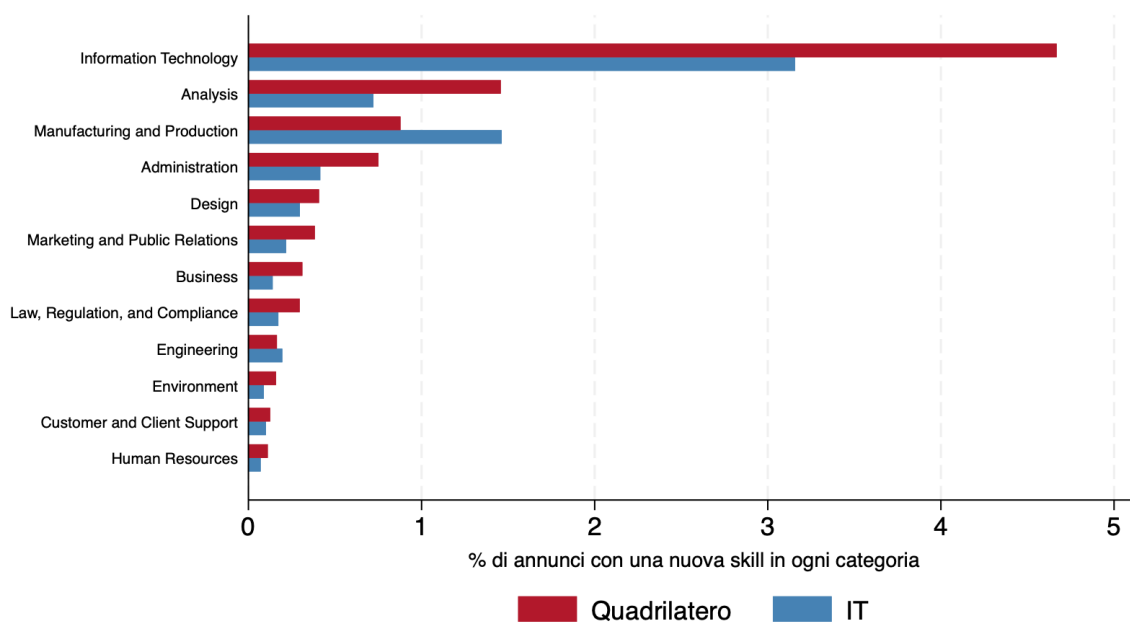
Figura 50 - Diffusione delle nuove competenze per categoria: Quadrilatero e resto della Lombardia



Dati 2023-2025. Categorie ordinate per rilevanza in Quadrilatero.

Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014-2025

Figura 51 - Diffusione delle nuove competenze per categoria: Quadrilatero e Italia

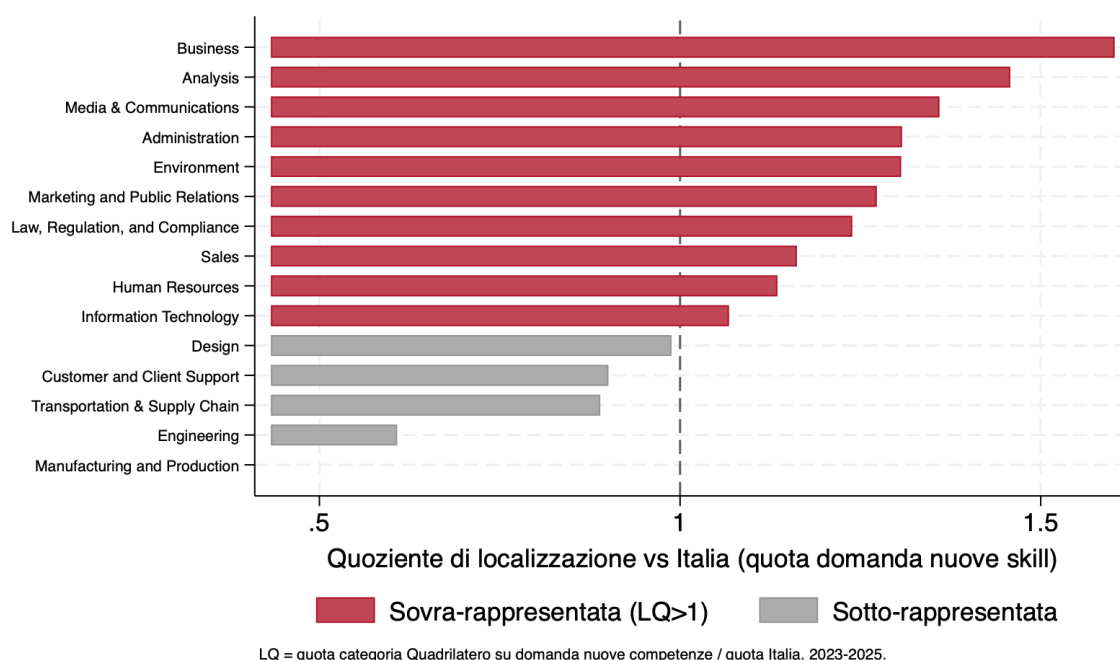


Dati 2023-2025. Categorie ordinate per rilevanza in Quadrilatero. Confronto con l'Italia.

Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014-2025

La Figura 52 sintetizza la specializzazione dell'area attraverso il quoziente di localizzazione rispetto all'Italia: le barre rosse identificano le categorie sovra-rappresentate (LQ maggiore di 1). Ad esempio, la categoria di competenze nell'area Business presenta un valore pari a circa 1.6 indicando che la quota di annunci con nuove competenze nell'area business nel Quadrilatero è 1,6 volte superiore rispetto alla media nazionale. Il Quadrilatero risulta relativamente più specializzato nelle competenze di business, analisi, media e IT, e meno alle competenze manuali e produttive: un profilo tipico di un'economia della conoscenza, in cui la domanda di lavoro incorpora in misura crescente contenuti cognitivi e digitali (Deming e Kahn, 2018).

Figura 52 - Quoziente di localizzazione delle nuove competenze per categoria, Quadrilatero (Italia = 1)

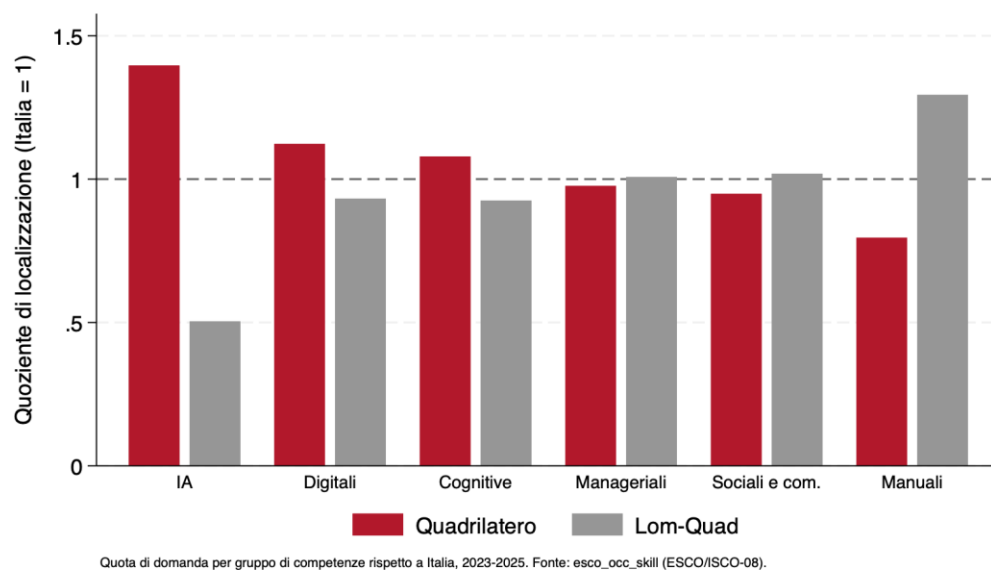


Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014–2025

IL MIX DI COMPETENZE RICHIESTE

Dalle competenze «nuove» passiamo al contenuto complessivo di competenze richieste dagli annunci, raggruppate in sei tipologie descritte precedentemente: AI, digitali, cognitive, manageriali, sociali, manuali. La Figura 53 riporta il quoziente di localizzazione di ciascuna tipologia rispetto all'Italia. Il risultato più netto riguarda l'Intelligenza Artificiale: la domanda di competenze AI nel Quadrilatero è circa 1,4 volte la media nazionale, mentre il resto della Lombardia resta ampiamente sotto la media (circa 0,5). L'area di Assolombarda è dunque in prima fila sull'AI, e il divario con il resto della regione è più ampio di quello con l'Italia nel suo complesso, che incorpora le altre grandi aree metropolitane.

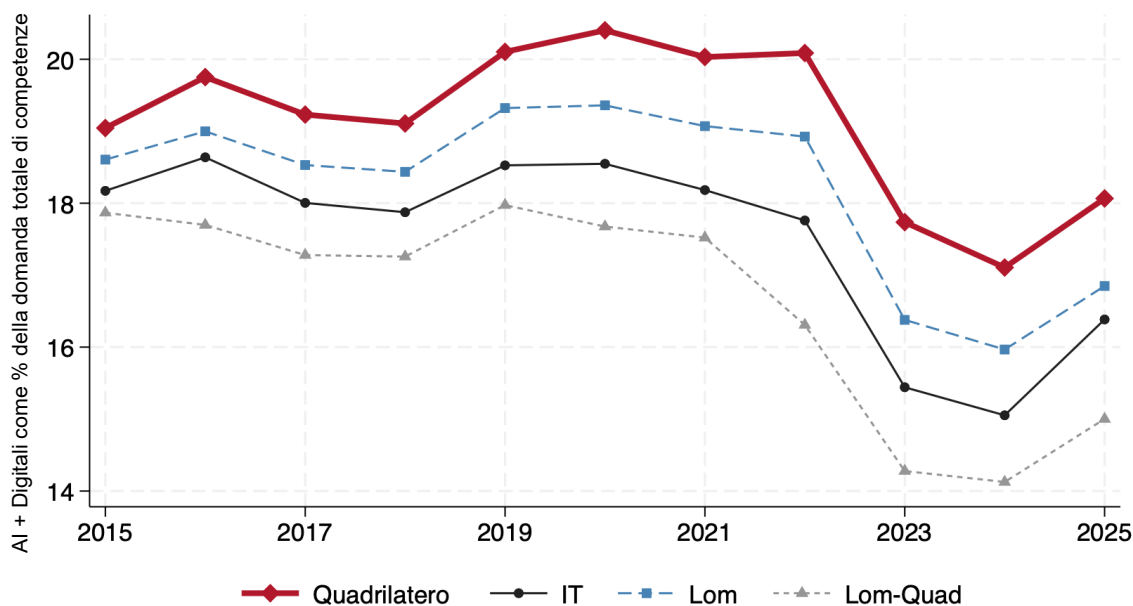
Figura 53 - Quoziente di localizzazione per tipologia di competenza (Italia = 1)



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014-2025

La Figura 54 mostra l'evoluzione temporale del peso delle competenze AI e digitali sul totale della domanda. Il Quadrilatero è costantemente sopra le altre aree e in crescita: la trasformazione digitale della domanda di lavoro è più avanzata e procede più rapidamente. Si tratta di una dinamica di divergenza, non di convergenza: l'intensità digitale cresce ovunque, ma cresce di più dove è già più alta, secondo il meccanismo cumulativo tipico delle economie di agglomerazione della conoscenza (Moretti, 2012).

Figura 54 - Quota di competenze AI e digitali sul totale della domanda di competenze, per area

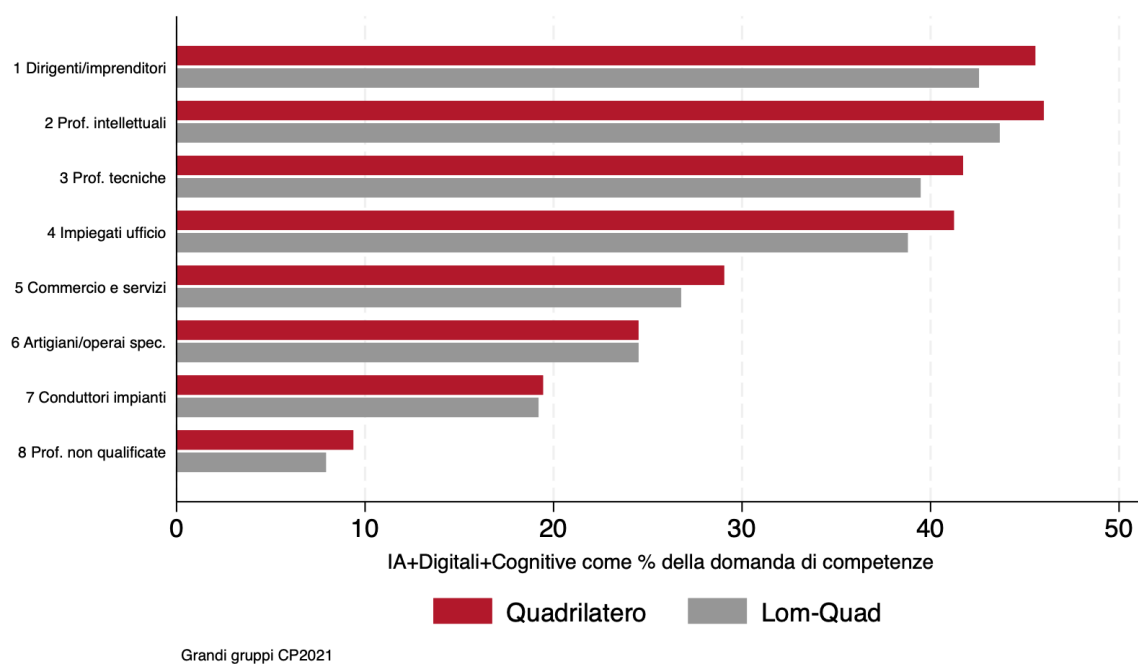


Fonte: esco_occ_skill. Domanda di competenze IA+Digitali sul totale, tutte le professioni.

Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014-2025

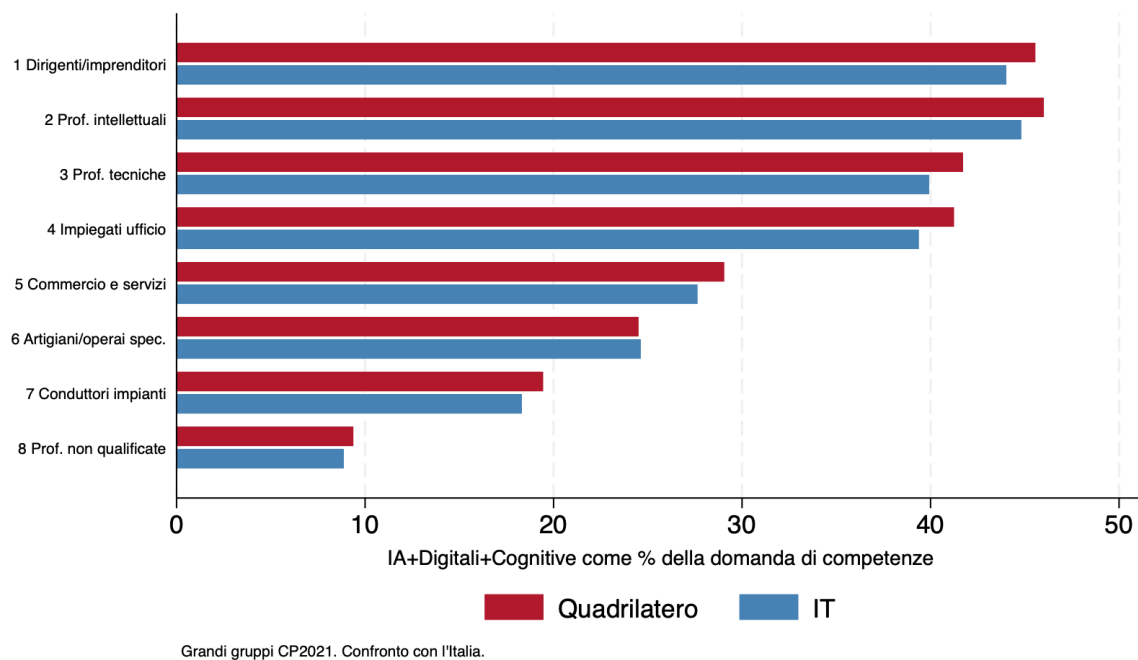
La Figura 55 e la Figura 56 verificano se la maggiore intensità di conoscenza sia un fenomeno diffuso o concentrato in poche professioni, riportando la quota di competenze AI, digitali e cognitive per grande gruppo professionale CP2021, rispettivamente verso il resto della Lombardia e verso l'Italia. In tutti i gruppi le professioni del Quadrilatero richiedono più competenze *knowledge intensive*: il fenomeno attraversa l'intera struttura professionale, dai dirigenti alle professioni operative, e non è quindi riducibile alla semplice presenza di più professioni digitali nell'area. La Figura 57 replica l'esercizio per le sole competenze AI, con lo stesso esito: l'intensità di AI è maggiore nel Quadrilatero per tutte le professioni.

Figura 55 - Quota di competenze AI, digitali e cognitive per grande gruppo professionale CP2021: Quadrilatero e resto della Lombardia



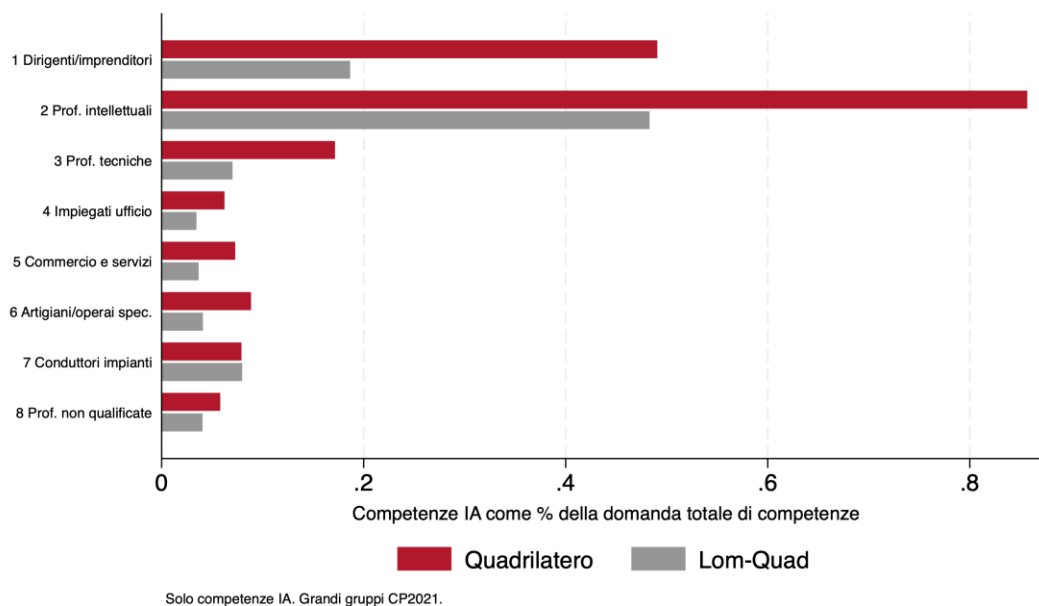
Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014–2025

Figura 56 - Quota di competenze AI, digitali e cognitive per grande gruppo professionale CP2021: Quadrilatero e Italia



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014–2025

Figura 57 - Quota di competenze AI per grande gruppo professionale CP2021

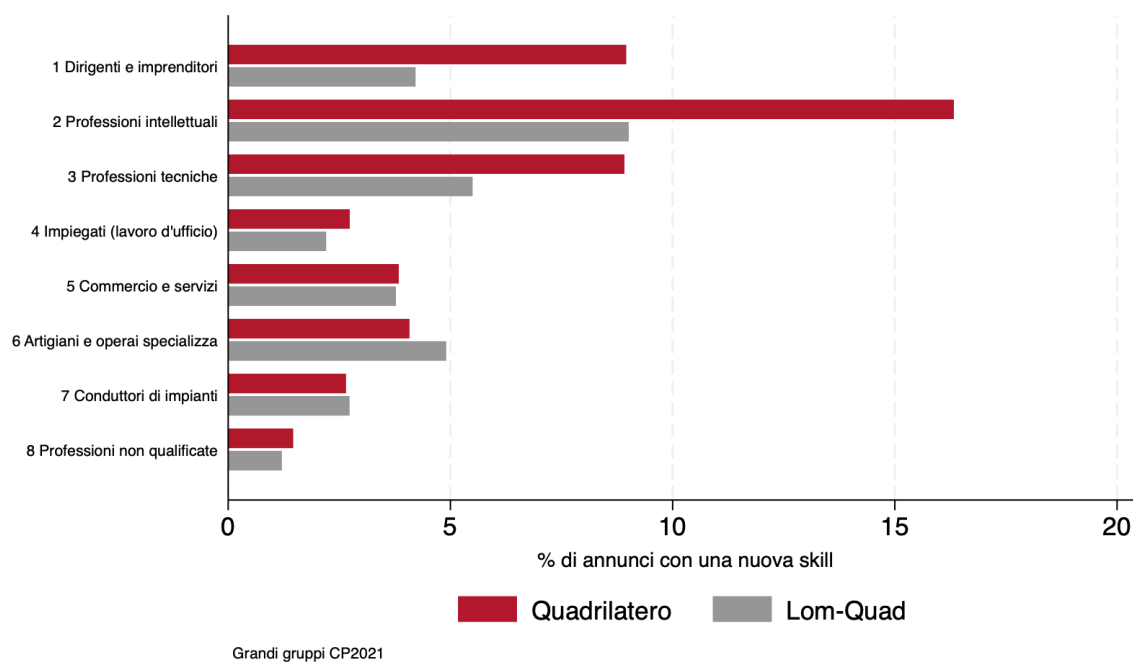


Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014–2025

LE PROFESSIONI PIÙ INNOVATIVE

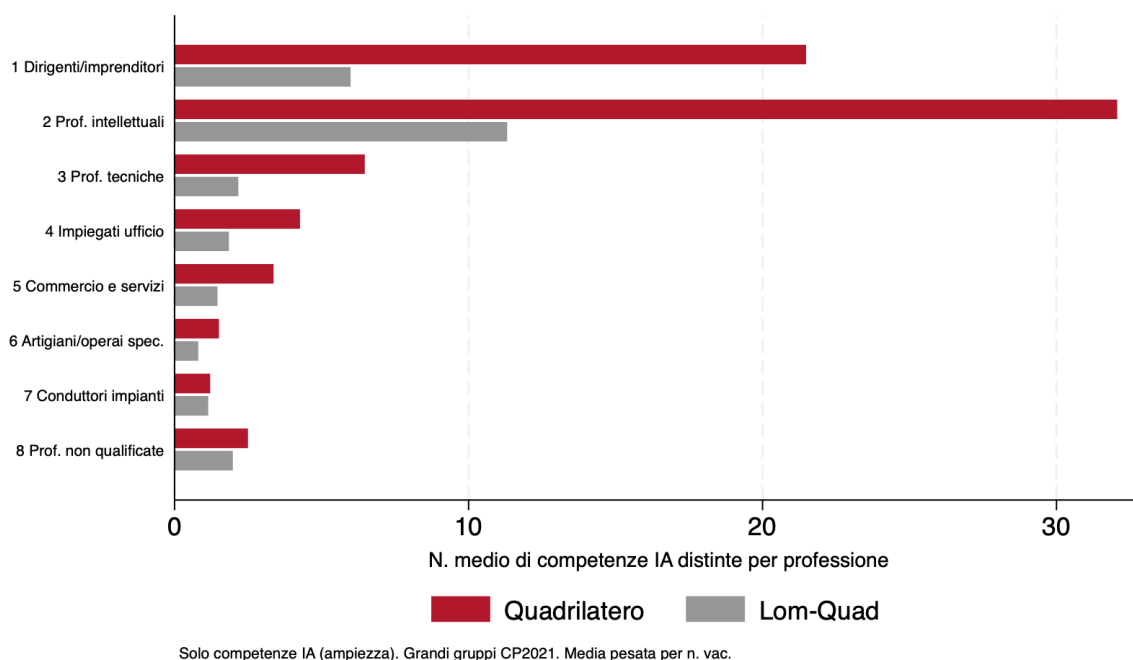
Associando le nuove competenze alle professioni CP2021 è possibile individuare quali professioni adottano di più le nuove competenze e dunque dove si concentra il rinnovamento. La Figura 58 riporta l'intensità di nuove competenze per grande gruppo professionale: tra le professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione il 16% degli annunci del Quadrilatero contiene una nuova competenza, quasi il doppio del resto della Lombardia. Il rinnovamento è dunque guidato dalle professioni ad alta qualifica, in linea con l'evidenza internazionale secondo cui le competenze emergenti si diffondono a partire dai segmenti superiori della distribuzione occupazionale (Acemoglu et al., 2022; Alekseeva et al., 2021). La Figura 59 mostra un profilo del tutto analogo per le competenze AI: anche in questo caso i gruppi intellettuali e tecnici trainano la domanda, con il Quadrilatero sistematicamente davanti.

Figura 58 - Intensità di nuove competenze per grande gruppo professionale CP2021: Quadrilatero e resto della Lombardia



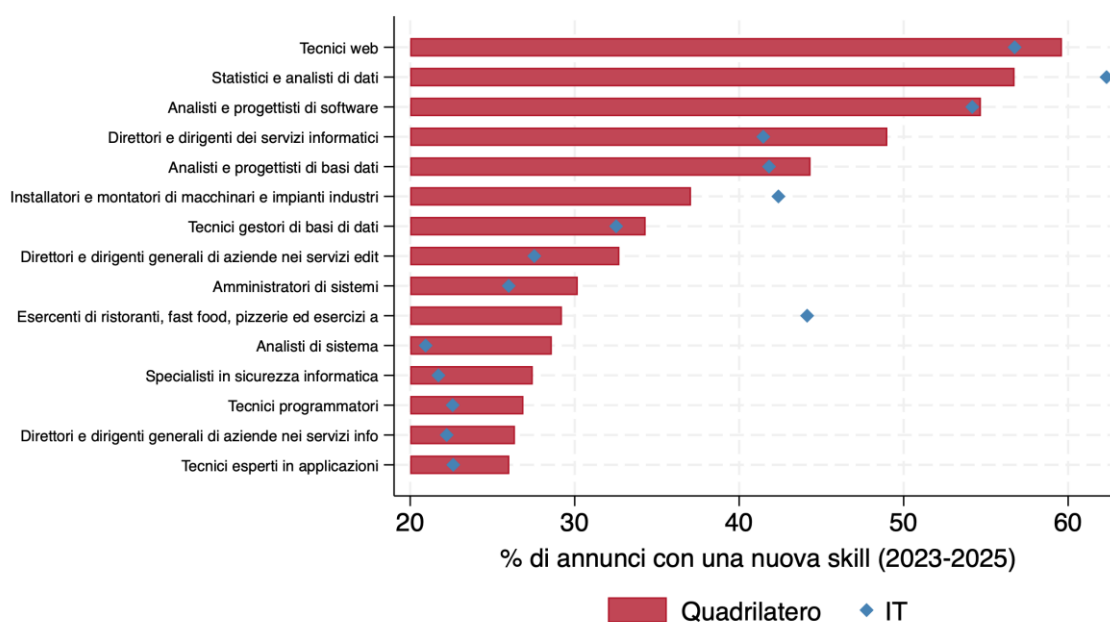
Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014-2025

Figura 59 - Quota di annunci con competenze AI per grande gruppo professionale CP2021: Quadrilatero e resto della Lombardia



La Figura 60 e la Figura 61 scendono al dettaglio delle singole professioni, riportando quelle con la più alta quota di annunci con nuove competenze e, rispettivamente, con competenze AI nel Quadrilatero (il pallino indica il valore del resto della Lombardia). Dominano i ruoli tecnici e digitali – tecnici web, analisti di dati, analisti e progettisti di software, specialisti in reti e sistemi – quasi sempre con valori superiori a quelli del resto della regione. La graduatoria conferma che il rinnovamento delle competenze passa in primo luogo attraverso le professioni che progettano, sviluppano e gestiscono le tecnologie digitali, le stesse che la letteratura identifica come il perno della complementarità tra AI e lavoro umano (Felten, Raj e Seamans, 2021). Dove il Quadrilatero mostra una intensità inferiore di nuove competenze sono le professioni dirigenziali dove la misurazione di nuove competenze è più complessa ma soprattutto nelle professioni tecniche del manifatturiero (installatori e montatori di macchinari) e dei servizi non avanzati (esercenti di ristoranti) che non costituiscono la specializzazione primaria del Quadrilatero.

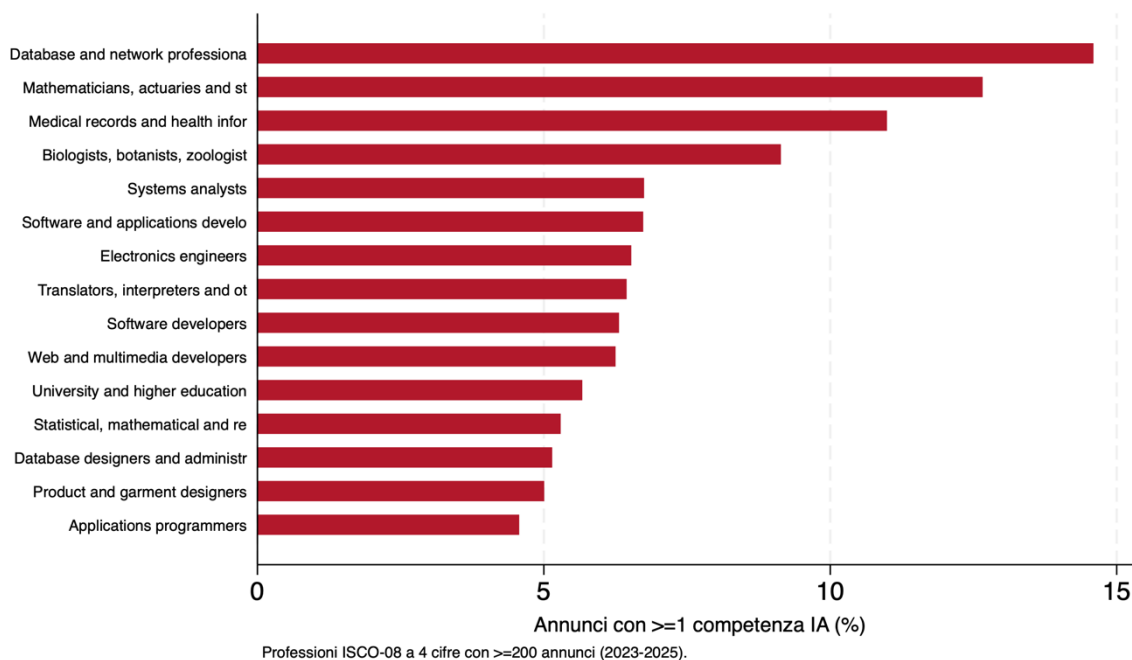
Figura 60 - Professioni CP2021 con la maggiore intensità di nuove competenze nel Quadrilatero (pallino: Italia)



Professioni dettagliate CP2021 con >=800 annunci Quadrilatero (2023-2025). Confronto con l'Italia.

Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

Figura 61 - Professioni CP2021 con la maggiore intensità di competenze AI nel Quadrilatero

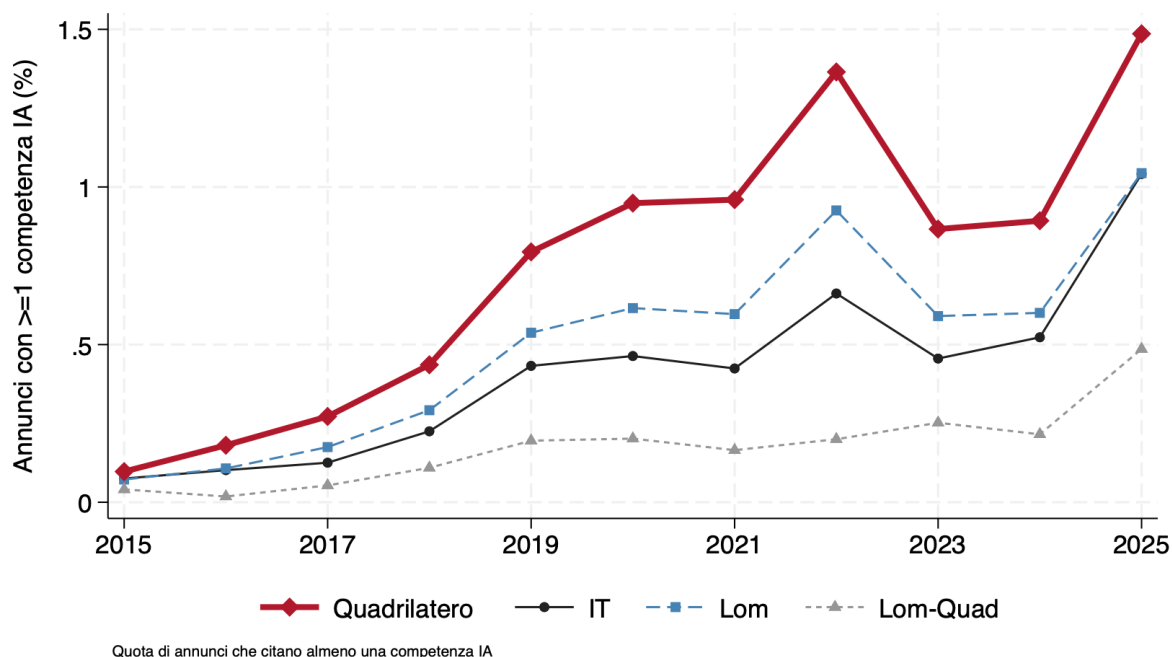


Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023–2025

QUANTO SONO DIFFUSE LE COMPETENZE: LA PERVASIVITÀ

La pervasività misura quanto una competenza è diffusa tra gli annunci, ossia la percentuale di annunci che ne richiedono almeno una (di ogni tipologia o gruppo come, ad esempio, competenze AI): è un modo semplice ma diretto per vedere se una competenza è ormai un requisito comune o rimane ancora di nicchia. La Figura 62 riporta la quota di annunci che richiedono almeno una competenza di AI nel tempo. Nel 2025 essa raggiunge circa l'1,5% nel Quadrilatero, davanti alla Lombardia e ben oltre l'Italia e il resto della regione. L'AI è dunque ancora una competenza di nicchia in valore assoluto – come del resto negli altri paesi avanzati, dove la quota di annunci con requisiti di AI resta nell'ordine di pochi punti percentuali (Squicciarini e Nachtigall, 2021; Acemoglu et al., 2022) – ma si diffonde prima e più rapidamente nelle province di Assolombarda, con un'accelerazione evidente dopo il 2022, in coincidenza con l'avvento dell'AI generativa.

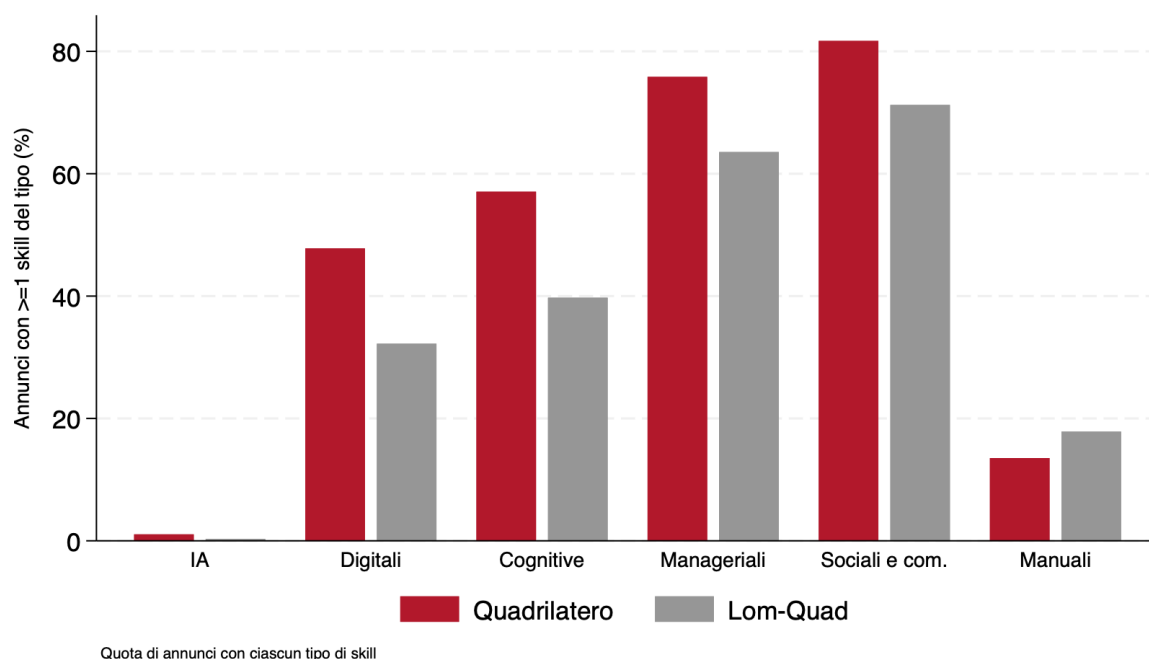
Figura 62 - Quota di annunci con almeno una competenza AI, per area



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014-2025

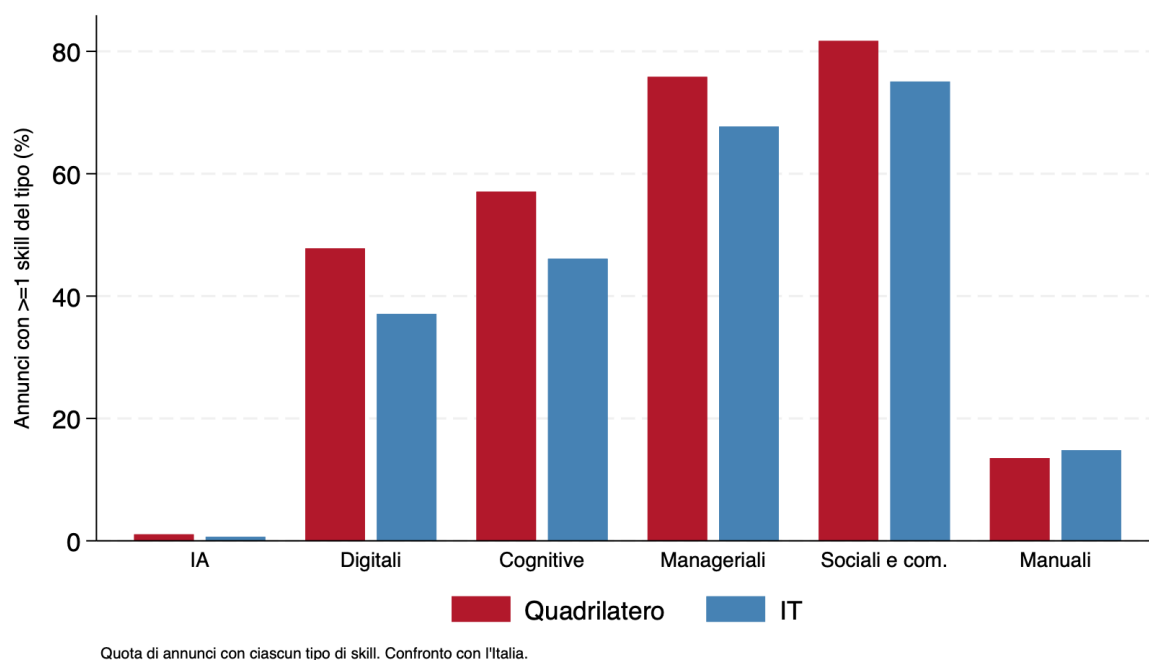
La Figura 63 e la Figura 64 estendono il confronto alle sei tipologie di competenza, rispettivamente verso il resto della Lombardia e verso l'Italia. Nel Quadrilatero sono maggiormente pervasive le competenze di AI, digitali, cognitive, manageriali e sociali, mentre sono meno pervasive le competenze manuali: gli annunci dell'area richiedono quindi profili più completi, in cui le competenze tecniche si combinano con quelle trasversali e sociali. È un risultato che richiama l'evidenza di Deming (2017) sulla crescente complementarità tra abilità cognitive e sociali nel mercato del lavoro dei paesi avanzati.

Figura 63 - Pervasività delle tipologie di competenza: Quadrilatero e resto della Lombardia



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

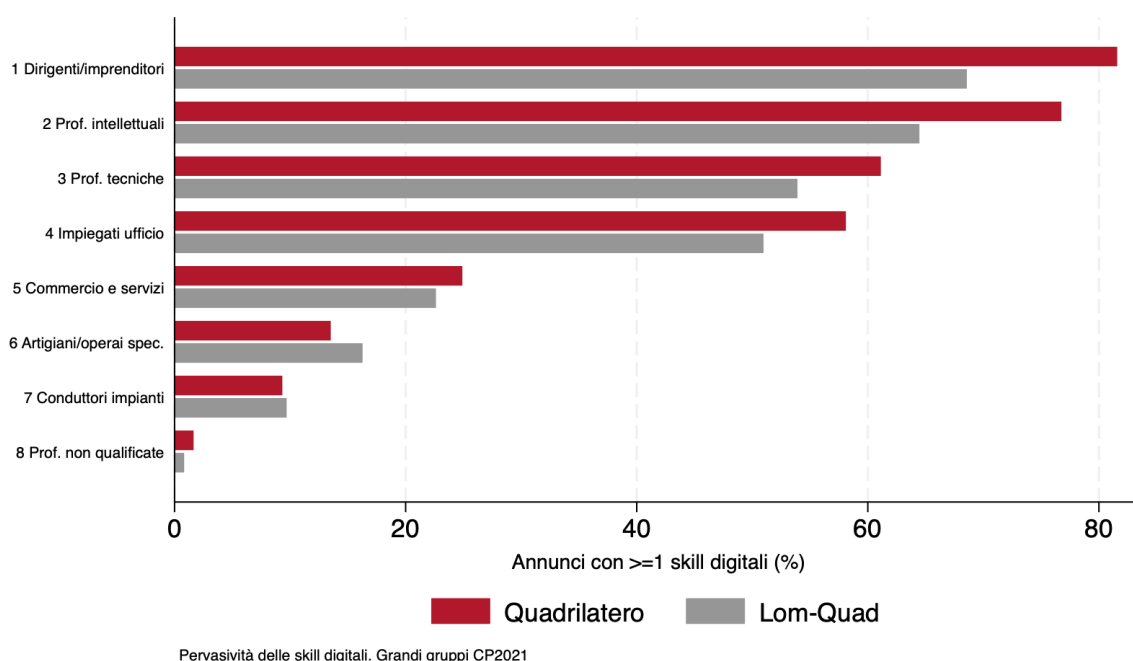
Figura 64 - Pervasività delle tipologie di competenza: Quadrilatero e Italia



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

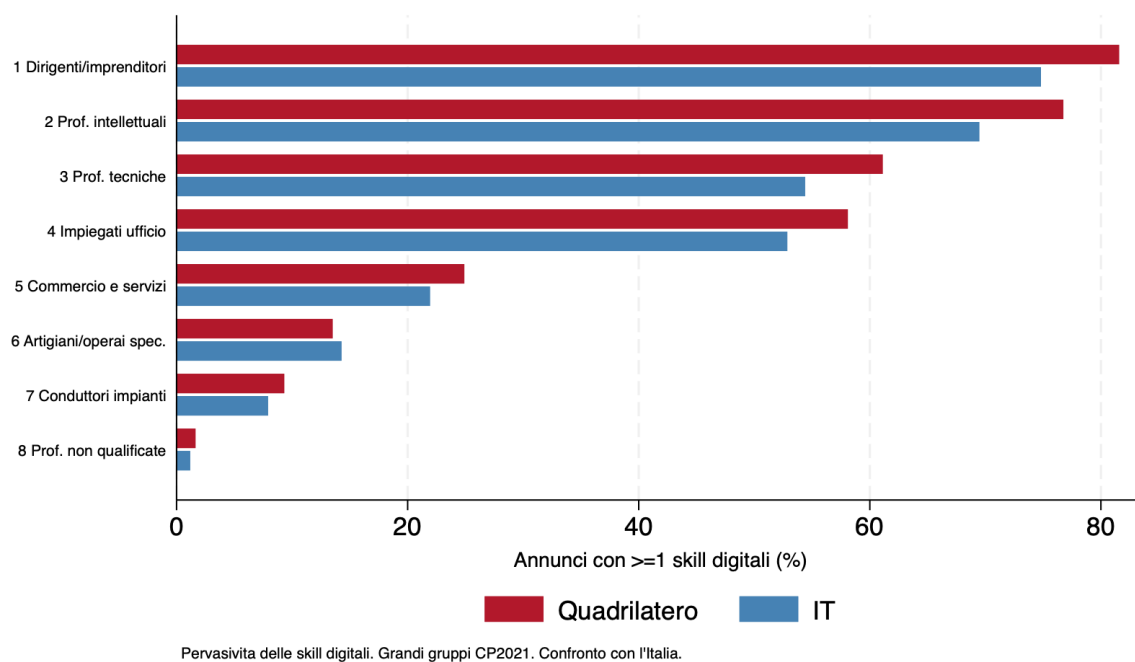
La Figura 65 e la Figura 66 si concentrano sulle competenze digitali analizzando la pervasività per grande gruppo professionale. Nei colletti bianchi il digitale è ormai un requisito di base: nel Quadrilatero il 93% degli annunci per posizioni manageriali e l'85% di quelli per professioni intellettuali richiede almeno una competenza digitale. La Figura 67 replica l'analisi per le competenze AI: la pervasività è massima nelle professioni altamente specializzate e dirigenziali, confermando che l'AI entra nel mercato del lavoro dall'alto della piramide delle qualifiche, per poi diffondersi progressivamente verso le professioni tecniche e impiegatizie.

Figura 65 - Pervasività digitale per grande gruppo professionale CP2021: Quadrilatero e resto della Lombardia



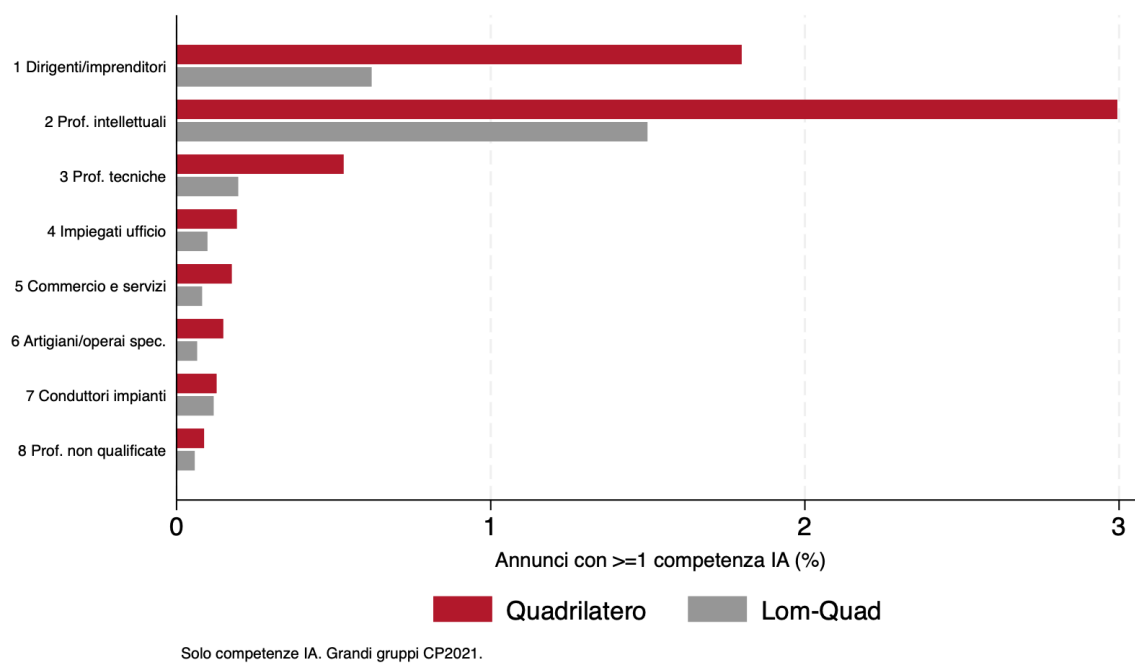
Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

Figura 66 - Pervasività digitale per grande gruppo professionale CP2021: Quadrilatero e Italia



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

Figura 67 - Pervasività AI per grande gruppo professionale CP2021 (media 2023-2025)

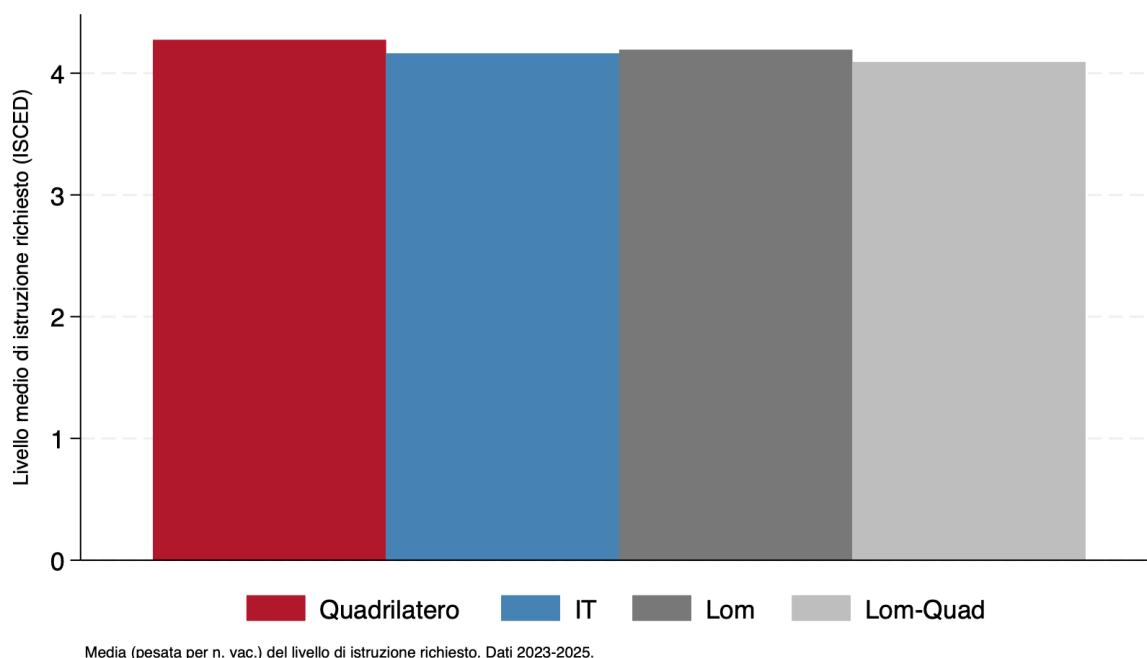


Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

LA QUALITÀ DEL LAVORO RICHIESTO

Oltre alle competenze, gli annunci consentono di osservare i requisiti e la qualità delle posizioni offerte: il livello di istruzione richiesto (misurato sulla scala ISCED)¹⁴, il livello salariale offerto (su una scala ordinale da 0 a 13, dove 0 indica l'assenza di indicazione¹⁵) e il legame tra digitalizzazione e requisiti. Tutte le medie sono pesate per il numero di annunci. La Figura 68 mostra che il livello medio di istruzione richiesto nel triennio 2023–2025 è più elevato nel Quadrilatero, sia pure di poco; la Figura 69, che considera la quota di annunci che richiedono almeno un titolo terziario, rende il divario molto più netto: le posizioni offerte nell'area sono mediamente più qualificate, con una domanda di laureati chiaramente superiore a quella delle aree di confronto.

Figura 68 - Livello medio di istruzione richiesto negli annunci (scala ISCED), media 2023–2025

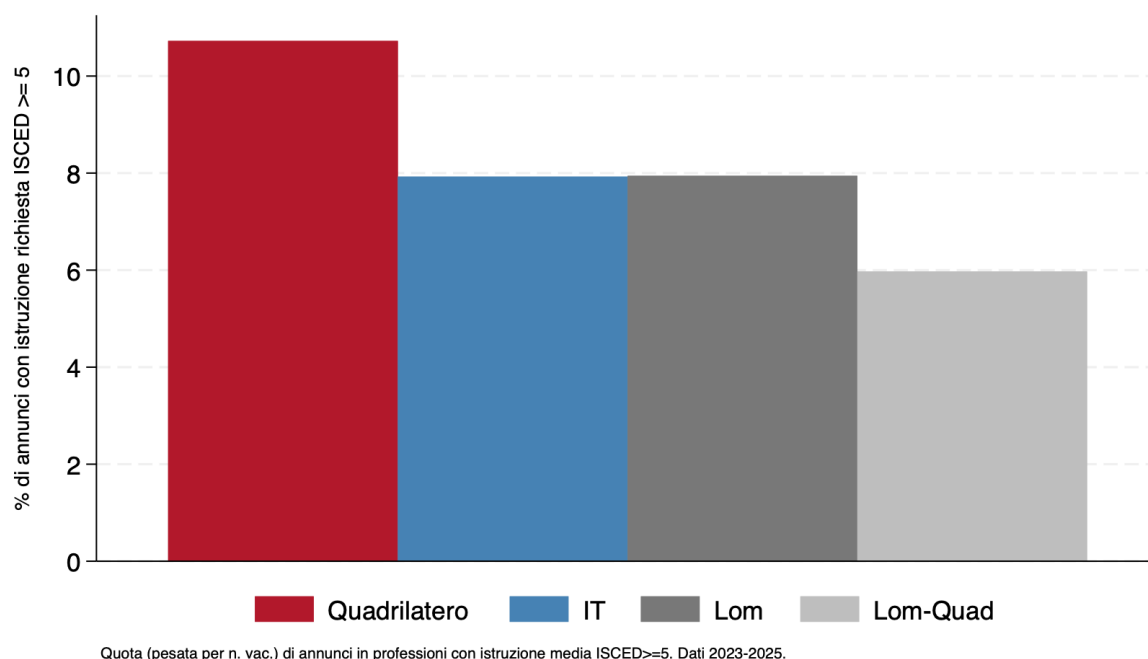


Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023–2025

¹⁴ La classificazione ISCED è una classificazione internazionale per i titoli di studio. Va dal livello 0 (scuola infanzia) al livello 8 (Dottorato). La soglia relativa all'educazione terziaria (laurea) corrisponde al livello 5.

¹⁵ Le classi salariali sono state costruite da Lightcast in collaborazione con Eurostat per rendere confrontabili i salari degli annunci di lavoro nei diversi paesi europei. Vanno da un minimo della classe 1 corrispondente a un salario tra 0 e 6000 euro sino alla classe 13 corrispondente a un salario superiore a 90000 euro.

Figura 69 - Quota di annunci che richiedono almeno un titolo di istruzione terziaria

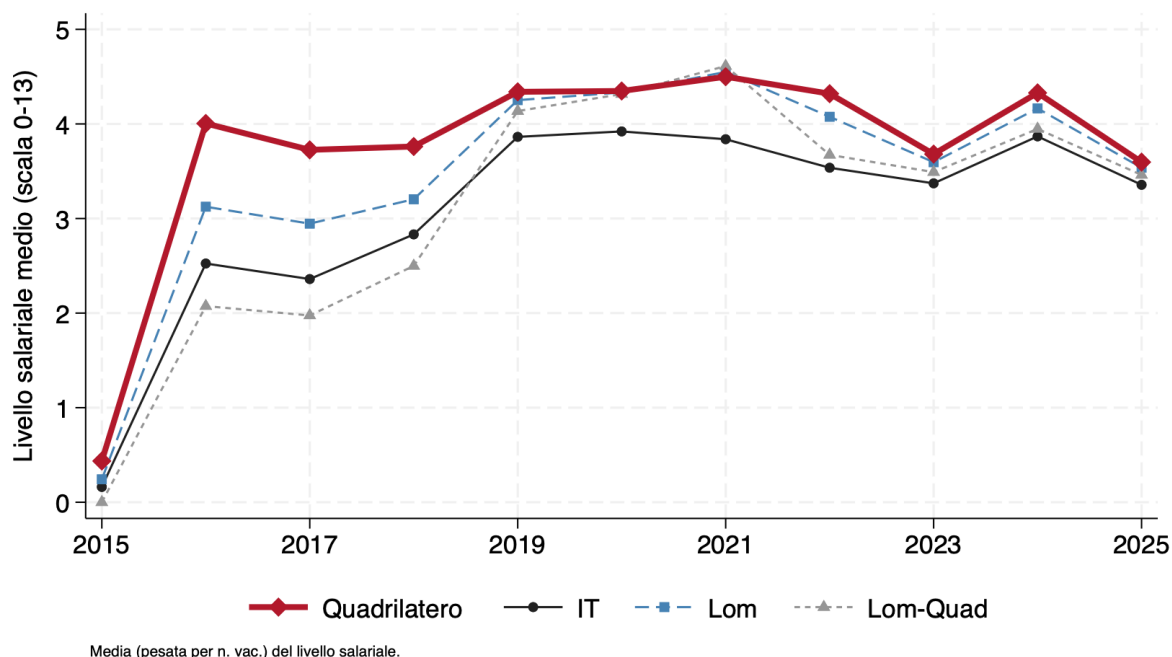


Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

Alla maggiore qualificazione corrisponde una migliore remunerazione attesa: la Figura 70 mostra che il livello salariale medio indicato negli annunci colloca il Quadrilatero al livello più alto o tra i più alti¹⁶. La maggiore qualità delle competenze richieste si accompagna dunque a una retribuzione attesa più elevata, coerentemente con l'evidenza secondo cui i requisiti di competenza degli annunci si riflettono sistematicamente nei salari offerti (Deming e Kahn, 2018) e con il premio salariale documentato per le competenze di AI (Alekseeva et al., 2021).

¹⁶ Il valore basso del 2015 è spiegato dal fatto che all'inizio del campione solo un numero limitato di annunci riportava un valore per il salario.

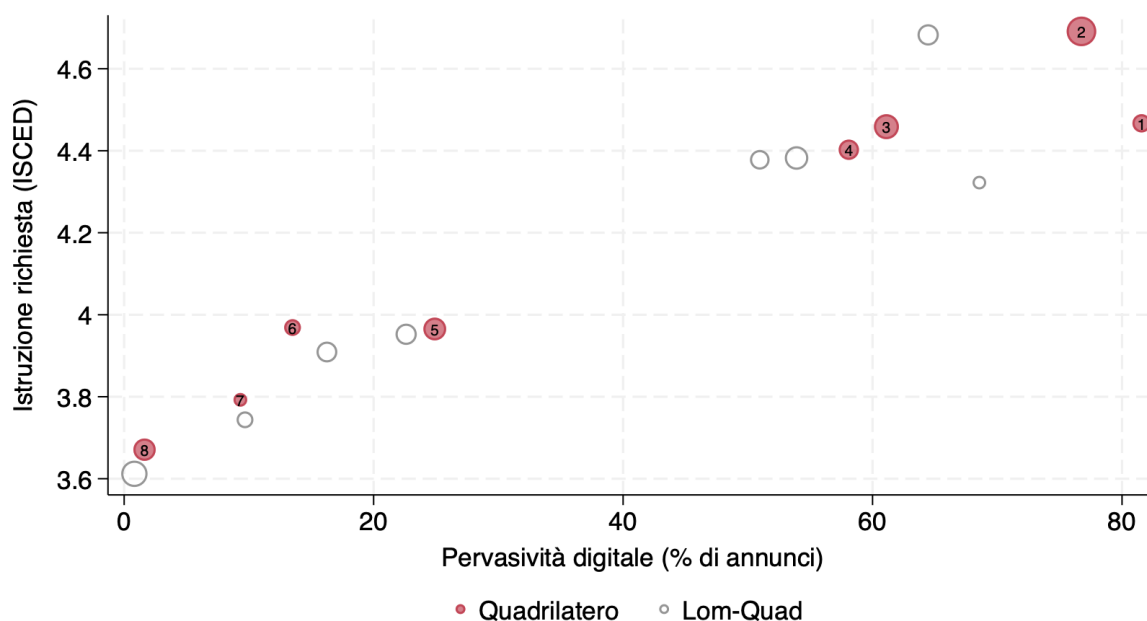
Figura 70 - Livello salariale medio offerto negli annunci (scala 0-13; 0 = nessuna indicazione)



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014-2025

La Figura 71 sintetizza il legame tra digitalizzazione e requisiti: ogni bolla rappresenta un grande gruppo professionale, con la pervasività digitale sull'asse orizzontale e l'istruzione richiesta su quello verticale. La dimensione delle bolle indica il numero degli annunci e il numero all'interno si riferisce al grande gruppo professionale. La relazione è chiaramente positiva – le professioni più digitali chiedono più istruzione – e i gruppi del Quadrilatero (in rosso) si collocano sistematicamente più avanti lungo questa relazione. La complementarità tra tecnologia e capitale umano, cardine della letteratura sul cambiamento tecnologico *skill-biased*, trova qui una conferma diretta a livello territoriale.

Figura 71 - Pervasività digitale e istruzione richiesta per grande gruppo professionale (bolle; in rosso i gruppi del Quadrilatero)



Bolle = grandi gruppi CP2021, dimensionate sul volume di annunci. 2023-2025.

Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

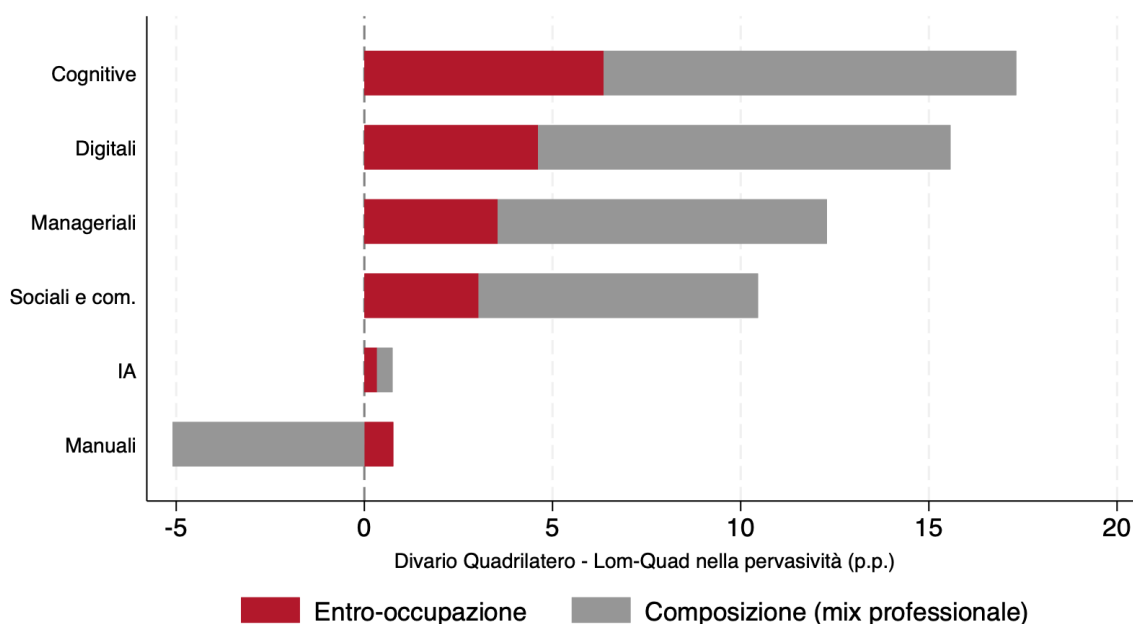
DA DOVE DERIVA IL VANTAGGIO? COMPOSIZIONE ED EFFETTO A PARITÀ DI PROFESSIONE

Un'area può apparire più avanzata semplicemente perché ospita più professioni avanzate. Il vantaggio del Quadrilatero documentato nelle sezioni precedenti riflette dunque un diverso mix di professioni (effetto composizione) oppure persiste anche a parità di professione (entro occupazione)? La distinzione è sostanziale: nel primo caso il divario rifletterebbe la specializzazione settoriale-professionale dell'area, nel secondo una più generale propensione delle imprese locali a incorporare le novità dentro ciascuna professione. Per distinguere le due componenti utilizziamo, come descritto precedentemente, la scomposizione shift-share e i tassi corretti per composizione.

La Figura 72 e la Figura 73 riportano, per ciascuna tipologia di competenza, la scomposizione del divario di pervasività del Quadrilatero nel confronto, rispettivamente, con il resto della Lombardia e con l'Italia: la componente a parità di occupazione è in rosso, quella di composizione in grigio. Confrontando Quadrilatero verso il resto della Lombardia il mix di professioni spiega gran parte del divario, ma la componente a parità di occupazione è quasi sempre positiva: esiste cioè un genuino *plus* nel Quadrilatero a parità di professione. Il confronto con l'Italia mostra che il divario complessivo è più contenuto – il benchmark nazionale include Milano stessa e le altre aree metropolitane – ma il quadro è confermato: prevale la composizione, con un premio a parità di occupazione

positivo e particolarmente marcato per le competenze cognitive e digitali. Il risultato relativo alle competenze manuali potrebbe essere spiegato da una parte da una minore specializzazione del Quadrilatero nella manifattura (componente di composizione negativa), e dall'altra da un maggiore specificità avanzata della manifattura stessa ove presente (componente a parità di occupazione positiva).

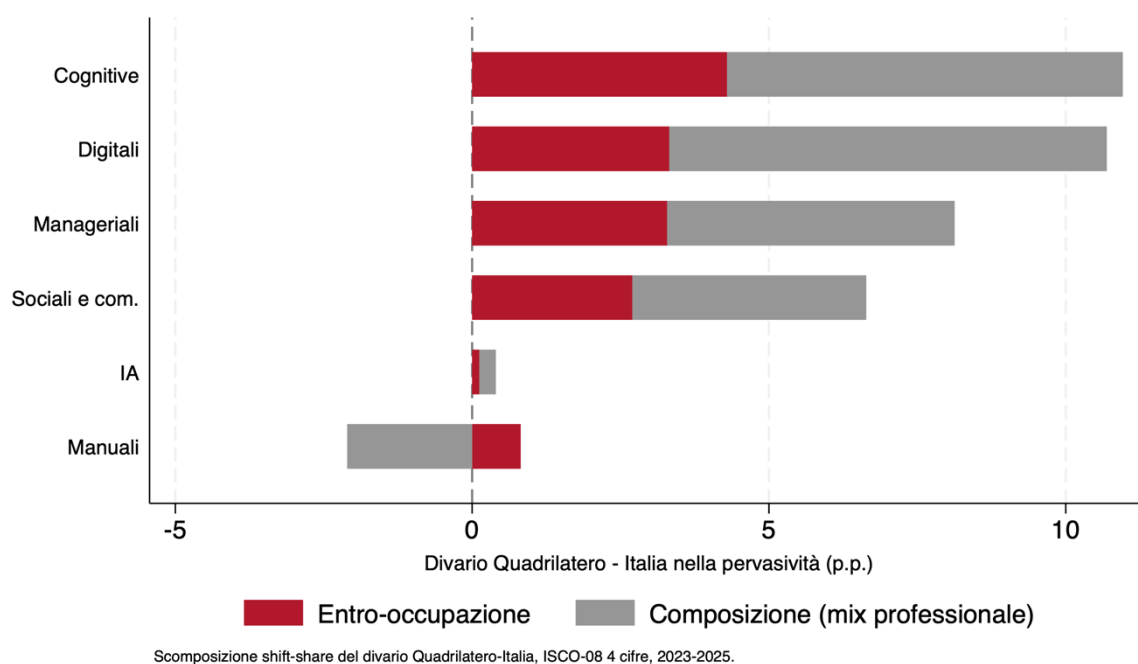
Figura 72 - Scomposizione del divario di pervasività per tipologia di competenza: Quadrilatero rispetto al resto della Lombardia (rosso: entro-occupazione; grigio: composizione)



Scomposizione shift-share del divario Quadrilatero-Lom-Quad, ISCO-08 4 cifre, 2023-2025.

Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

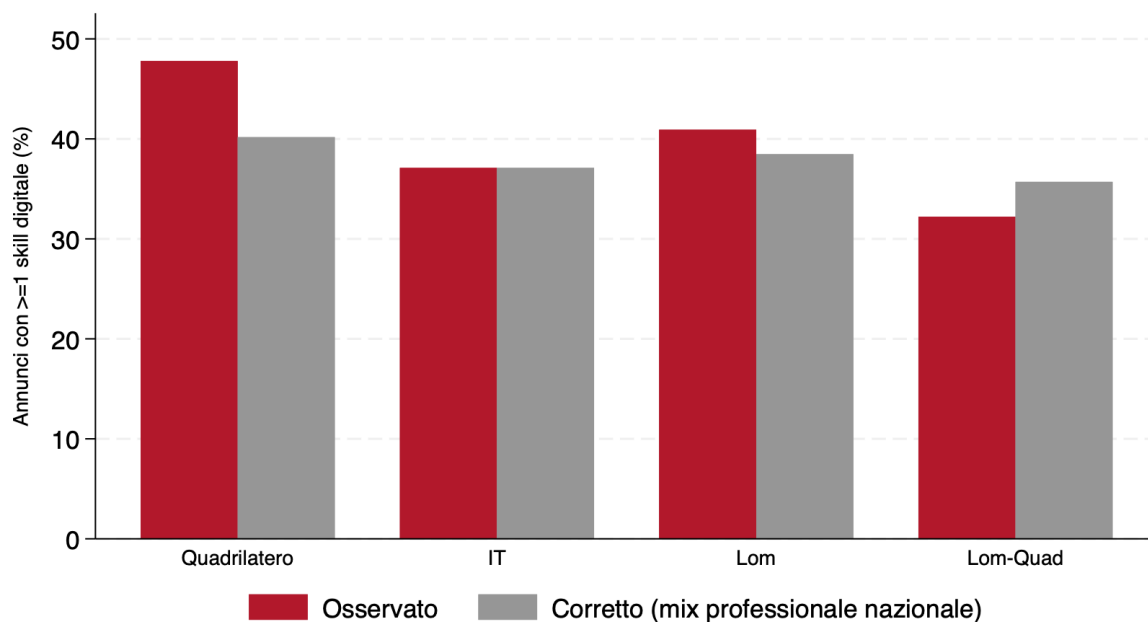
Figura 73 - Scomposizione del divario di pervasività per tipologia di competenza: Quadrilatero rispetto all'Italia



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

La Figura 74 offre un punto di vista differente per le competenze digitali: la pervasività osservata viene ricalcolata attribuendo a ogni area lo stesso mix professionale nazionale. In altri termini viene attribuito ad ogni area lo stesso mix di occupazioni italiano (infatti nella figura non c'è differenza tra osservato e corretto quando si considera l'Italia). Anche a parità di composizione il Quadrilatero resta in testa: la pervasività digitale scende dal 48% osservato al 40% corretto, che rimane superiore al 37% dell'Italia. Il vantaggio digitale dell'area non è dunque solo un effetto di composizione

Figura 74 - Pervasività digitale osservata e corretta per composizione professionale (mix Italia)

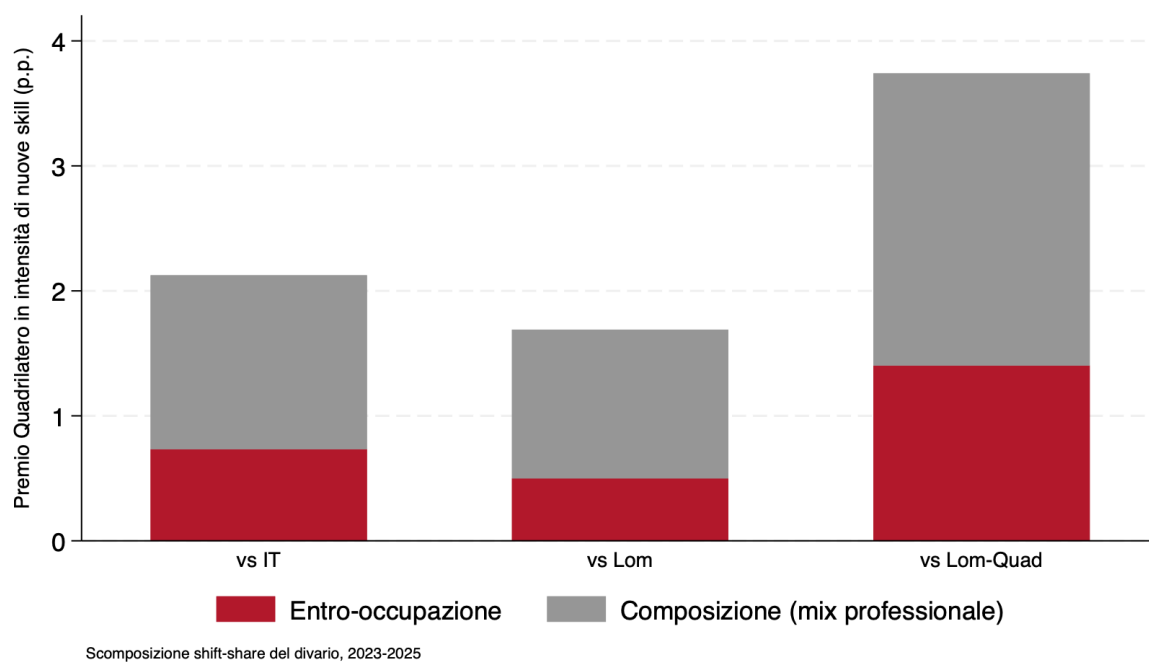


Ogni regione ripesata con il mix professionale italiano (ISCO 4 cifre, supporto comune). 2023-2025.

Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

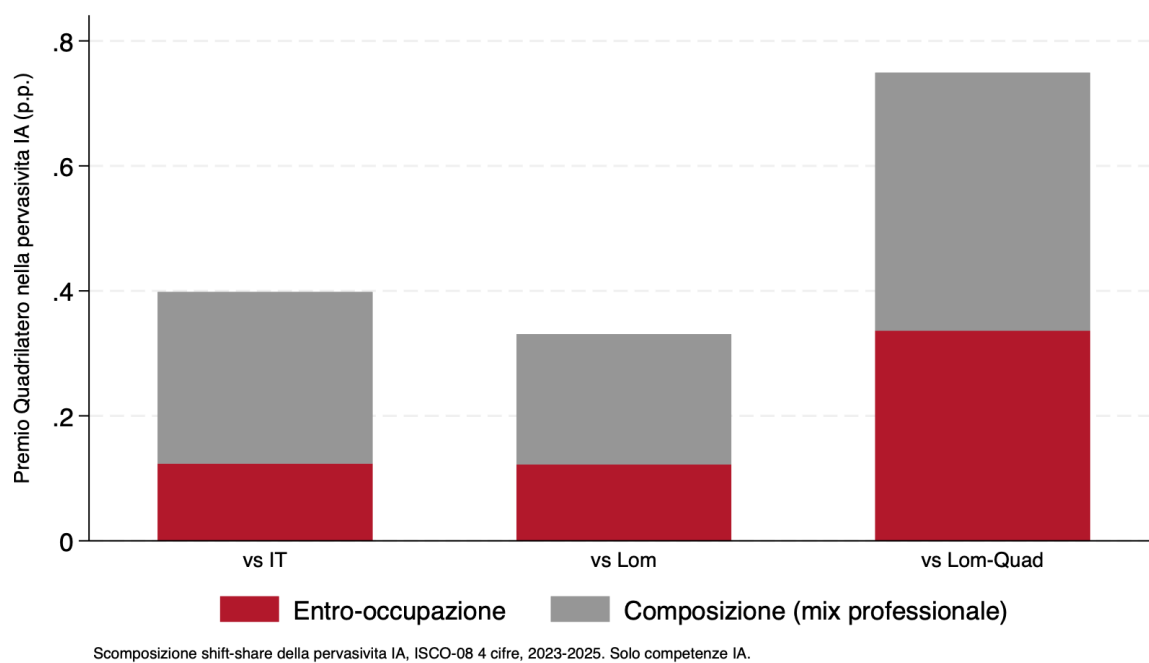
La Figura 75 e la Figura 76 applicano la stessa scomposizione al premio del Quadrilatero nell'adozione, rispettivamente, delle nuove competenze e delle competenze AI, verso ciascuna area di confronto. In entrambi i casi il vantaggio deriva soprattutto dall'ospitare professioni più innovative, ma il premio a parità di occupazione resta positivo verso tutte le aree. La Figura 77 chiude l'esercizio ricalcolando l'intensità di nuove competenze a mix professionale fisso: il divario si riduce ma non scompare, e il Quadrilatero resta primo anche «a parità di professioni».

Figura 75 - Scomposizione del vantaggio del Quadrilatero nell'adozione di nuove competenze, verso ciascuna area



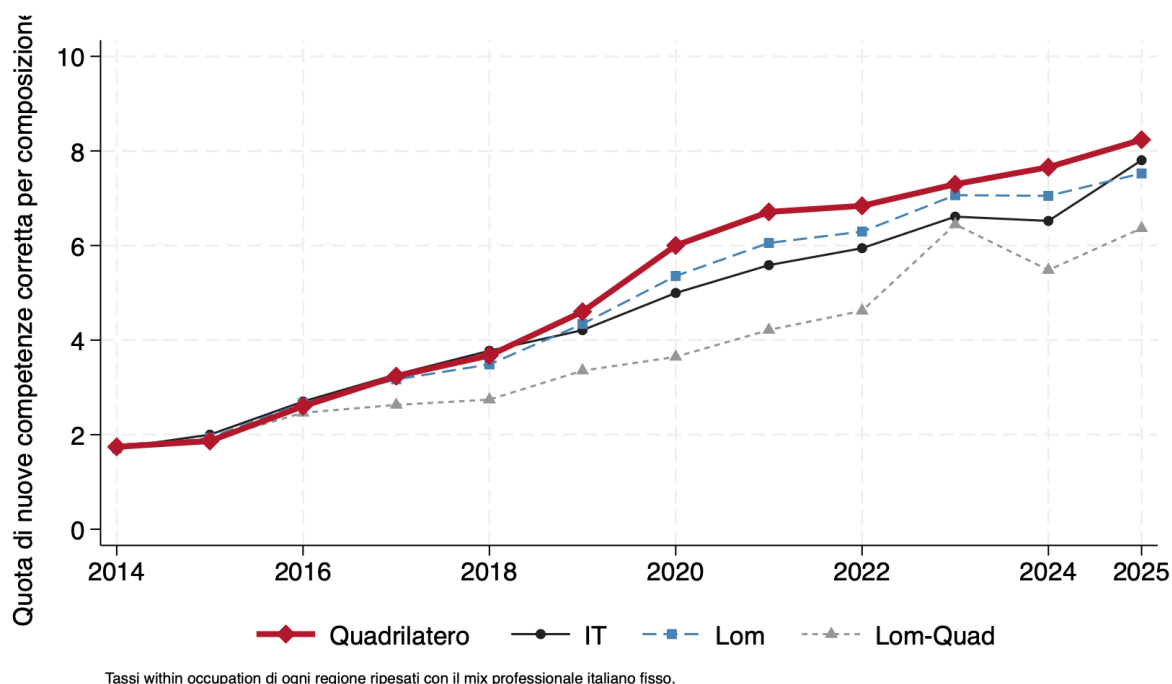
Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

Figura 76 - Scomposizione del vantaggio del Quadrilatero nelle competenze AI, verso ciascuna area



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2023-2025

Figura 77 - Intensità di nuove competenze a composizione professionale costante (mix Italia)



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast (annunci di lavoro online), 2014–2025

Il quadro complessivo che emerge dalla scomposizione è duplice. Da un lato, la specializzazione conta: il Quadrilatero ospita una quota maggiore delle professioni in cui l'innovazione delle competenze si concentra, e questo spiega la parte più consistente dei divari. Dall'altro, l'effetto a parità di occupazione sistematicamente positivo indica che, a parità di professione, le imprese dell'area chiedono di più: più competenze digitali, più competenze cognitive, più novità. È questa seconda componente a qualificare il vantaggio come una propensione all'innovazione del tessuto produttivo, e non come un mero riflesso della struttura settoriale, in linea con l'interpretazione dei mercati del lavoro metropolitani come luoghi in cui la prossimità accelera l'adozione e la ricombinazione delle competenze (Moretti, 2012).

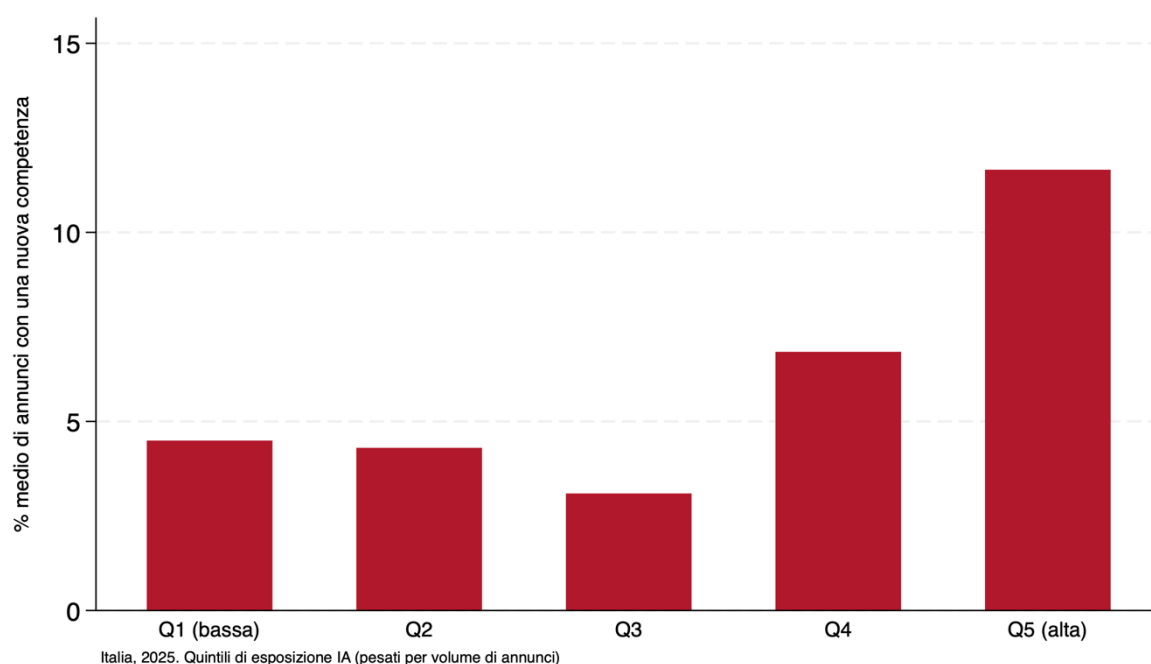
ESPOSIZIONE ALL'AI, NUOVE COMPETENZE E COMPOSIZIONE DELLE SKILL

L'ultima parte dell'analisi collega le due prospettive del rapporto: le professioni maggiormente esposte all'AI – misurate con gli indicatori di Colombo et al. (2025) – sono anche quelle caratterizzate da una quota più elevata di nuove competenze nelle web vacancies? Una risposta affermativa suggerirebbe che l'AI sta modificando il lavoro anche lungo il margine intensivo delle competenze: non soltanto quali professioni vengono domandate, ma come cambia il contenuto di ciascuna professione.

La Figura 78 riporta la concentrazione di nuove competenze per gruppi di occupazioni suddivisi in quintili di esposizione all'AI (livello italiano). La relazione è chiaramente crescente: la quota di annunci con nuove competenze aumenta

sistematicamente passando dal primo al quinto quintile di esposizione, dove raggiunge il massimo. L'esposizione all'AI implica dunque un cambiamento sostanziale del modo in cui vengono svolti i singoli task, che si traduce nella richiesta di competenze nuove: è la manifestazione, nei dati di domanda, del processo di ridefinizione dei task previsto dal quadro teorico di Acemoglu e Restrepo (2019) e osservato empiricamente nelle imprese che adottano l'AI (Acemoglu et al., 2022).

Figura 78 - Quota di annunci con nuove competenze per quintile di esposizione all'AI delle professioni

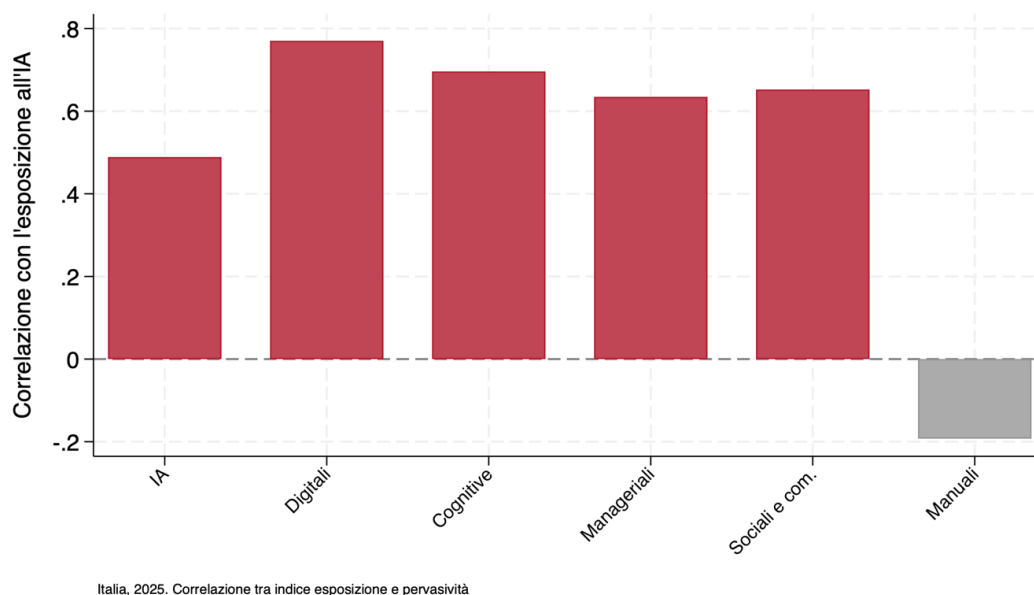


Fonte: elaborazioni su dati Lightcast e indicatori di esposizione di Colombo et al. (2025)

La Figura 79 e la Figura 80 completano il quadro correlando, a livello di singola professione, l'indice di esposizione all'AI con la pervasività delle diverse tipologie di competenza. Nella Figura 79 possiamo notare che le occupazioni caratterizzate da 40% di esposizione alla AI più elevata (Q4 e Q5) sono associati a una maggiore quota di annunci che contengono almeno una nuova competenza. Dunque, l'esposizione alla AI è associata alla richiesta di nuove competenze. Nella Figura 80 analizziamo la relazione tra esposizione alla AI delle singole professioni e la pervasività di competenze di un determinato gruppo negli annunci relativi alla professione stessa. L'esposizione all'AI è positivamente correlata con le competenze digitali, ma anche con quelle cognitive, sociali e manageriali, mentre la correlazione con le competenze manuali è negativa. Le professioni esposte all'AI non sono dunque professioni «impoverite» nel contenuto di competenze: al contrario, la loro domanda si arricchisce di componenti cognitive e relazionali, coerentemente con l'idea che nelle attività complementari all'AI il valore del

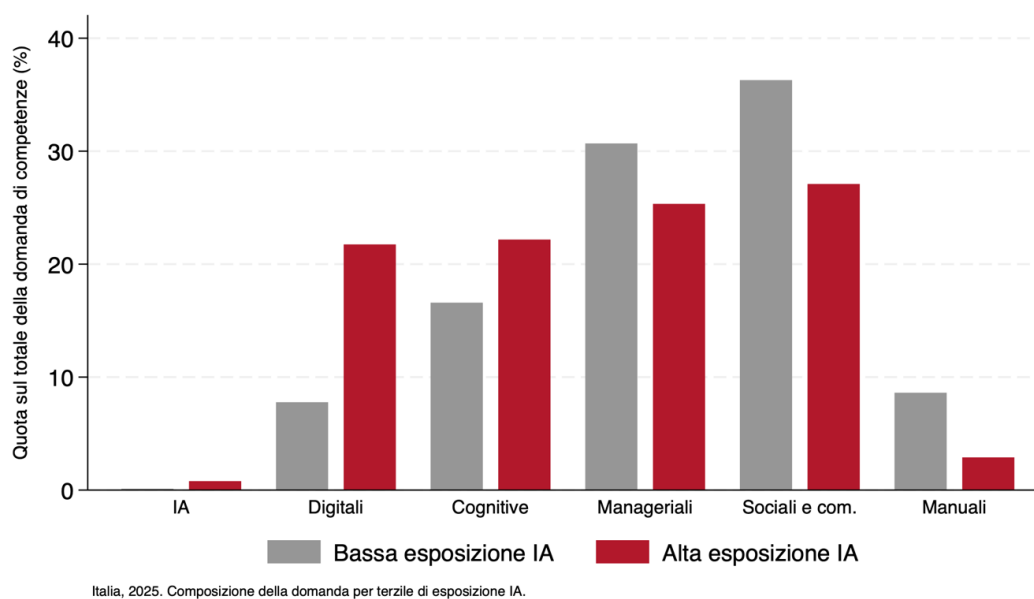
lavoro umano si sposti verso il giudizio, il coordinamento e l'interazione (Deming, 2017; Autor, 2015). Per il sistema formativo e per le politiche attive ne discende un'indicazione precisa: la preparazione alla trasformazione in corso non può limitarsi alle competenze tecniche, ma deve investire l'intero spettro delle competenze cognitive e trasversali.

Figura 79 - Correlazione tra indice di esposizione all'AI e pervasività delle tipologie di competenza nelle professioni (a)



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast e indicatori di esposizione di Colombo et al. (2025)

Figura 80 - Correlazione tra indice di esposizione all'AI e pervasività delle tipologie di competenza nelle professioni (b)



Fonte: elaborazioni su dati Lightcast e indicatori di esposizione di Colombo et al. (2025)

Conclusioni

Questo rapporto ha analizzato l'impatto potenziale dell'Intelligenza Artificiale sul mercato del lavoro lombardo e del Quadrilatero di Assolombarda combinando due prospettive complementari: l'esposizione dello stock di occupati, misurata sui microdati della Rilevazione sulle Forze di Lavoro, e la trasformazione della domanda di competenze, misurata su milioni di annunci di lavoro online tra il 2014 e il 2025.

Dal lato dell'occupazione, l'Italia conta circa 6 milioni di lavoratori altamente esposti all'AI, di cui 1,4 milioni in Lombardia e circa 750 mila nel Quadrilatero di Assolombarda. La Lombardia presenta una quota di altamente esposti superiore alla media nazionale (31% contro 26%), con una prevalenza di profili high skill; nel Quadrilatero la quota sale ulteriormente, con un peso caratteristico dei profili medium skill. L'esposizione è massima nei servizi alle imprese, più contenuta ma superiore alla media nazionale nel manifatturiero locale, più alta per gli uomini giovani e per i laureati, soprattutto STEM. La distinzione tra esposizione e sostituibilità mostra infine che per molte professioni – dall'insegnamento alla sanità – l'AI opera prevalentemente in chiave complementare, mentre il potenziale di sostituzione si concentra nelle professioni ICT e scientifiche e in alcune specializzazioni tecniche.

Dal lato della domanda, i risultati convergono nel descrivere il mercato del lavoro del Quadrilatero come più dinamico e più propenso alla novità. L'area adotta prima: la quota di annunci con nuove competenze è la più alta e la più rapida a crescere, con un vantaggio stabile di 2-6 punti percentuali sulle aree di confronto. La novità è di qualità: le nuove competenze si concentrano in IT, analisi dei dati e business, e l'area è specializzata nelle competenze di AI (1,4 volte la media nazionale) e digitali. Le professioni e le persone richieste sono più qualificate: il rinnovamento è guidato dalle professioni intellettuali e tecniche, le posizioni richiedono più istruzione – in particolare terziaria – e offrono retribuzioni attese più elevate. Il vantaggio, infine, è in parte «vero»: la scomposizione shift-share

mostra che esso dipende sia da un mix di professioni più avanzato, sia da un premio a parità di occupazione positivo, per cui anche a parità di professione il Quadrilatero ha un maggior premio di competenze richieste. Le professioni più esposte all'AI sono anche quelle in cui la domanda di nuove competenze cresce di più, e l'esposizione si accompagna a una domanda più ricca di competenze cognitive, sociali e manageriali.

Ne discendono tre implicazioni principali. In primo luogo, la trasformazione indotta dall'AI nel territorio di Assolombarda va letta più come una riqualificazione dei contenuti del lavoro che come una minaccia occupazionale generalizzata: la parte prevalente dell'esposizione riguarda professioni qualificate in cui la tecnologia opera in chiave complementare, e la domanda di lavoro dell'area si sta già riorientando verso le competenze che accompagnano l'adozione dell'AI. In secondo luogo, il premio a parità di occupazione segnala che la competizione tra territori si gioca sempre più *dentro* le professioni, sul contenuto di competenze richiesto a parità di ruolo: politiche formative e di *upskilling* mirate – dalla formazione continua nelle imprese al raccordo tra università, ITS Academy e fabbisogni espressi dalle vacancies – sono lo strumento naturale per consolidare il vantaggio. In terzo luogo, il divario crescente tra il Quadrilatero e il resto della Lombardia suggerisce un'attenzione specifica ai rischi di polarizzazione territoriale interna alla regione: la diffusione delle competenze digitali e di AI oltre i confini dell'area metropolitana è condizione affinché i benefici della trasformazione non restino confinati nel suo epicentro.

Riferimenti bibliografici

- Acemoglu, D. e Autor, D. (2011), «Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings», in O. Ashenfelter e D. Card (a cura di), *Handbook of Labor Economics*, vol. 4B, Elsevier, Amsterdam, pp. 1043–1171.
- Acemoglu, D. e Restrepo, P. (2019), «Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor», *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), pp. 3–30.
- Acemoglu, D., Autor, D., Hazell, J. e Restrepo, P. (2022), «Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies», *Journal of Labor Economics*, 40(S1), pp. S293–S340.
- Agrawal, A., Gans, J. e Goldfarb, A. (2019), «Artificial Intelligence: The Ambiguous Labor Market Impact of Automating Prediction», *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), pp. 31–50.
- Alekseeva, L., Azar, J., Giné, M., Samila, S. e Taska, B. (2021), «The demand for AI skills in the labor market», *Labour Economics*, 71, 102002.
- Arntz, M., Gregory, T. e Zierahn, U. (2016), «The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis», *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, n. 189, OECD Publishing, Parigi.
- Autor, D. (2015), «Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation», *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), pp. 3–30.
- Autor, D., Levy, F. e Murnane, R. J. (2003), «The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration», *Quarterly Journal of Economics*, 118(4), pp. 1279–1333.
- Briggs, J. e Kodnani, D. (2023), «The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth», *Goldman Sachs Global Economics Analyst*, 26 marzo 2023.
- Brynjolfsson, E., Li, D. e Raymond, L. (2025), «Generative AI at Work», *Quarterly Journal of Economics*, 140(2), pp. 889–942.
- Cazzaniga, M., Jaumotte, F., Li, L., Melina, G., Panton, A. J., Pizzinelli, C., Rockall, E. e Tavares, M. M. (2024), «Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work», *IMF Staff Discussion Note SDN/2024/001*, International Monetary Fund, Washington, DC.
- Colombo, E., Mercurio, F. e Mezzanzanica, M. (2019), «AI meets labor market: Exploring the link between automation and skills», *Information Economics and Policy*, 47, pp. 27–37.
- Colombo, E., Mercurio, F., Mezzanzanica, M. e Serino, A. (2025), «Measuring AI exposure through LLM self-assessment of occupational tasks», *mimeo*, Università Cattolica del Sacro Cuore e CRISP – Università di Milano-Bicocca.
- Dell’Acqua, F., McFowland, E., Mollick, E., Lifshitz-Assaf, H., Kellogg, K., Rajendran, S., Kraymer, L., Candelon, F. e Lakhani, K. R. (2023), «Navigating the Jagged Technological Frontier: Field

Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality», Harvard Business School Working Paper 24-013.

Deming, D. J. (2017), «The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market», *Quarterly Journal of Economics*, 132(4), pp. 1593–1640.

Deming, D. J. e Kahn, L. B. (2018), «Skill Requirements across Firms and Labor Markets: Evidence from Job Postings for Professionals», *Journal of Labor Economics*, 36(S1), pp. S337–S369.

Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P. e Rock, D. (2024), «GPTs are GPTs: Labor market impact potential of LLMs», *Science*, 384(6702), pp. 1306–1308.

Felten, E., Raj, M. e Seamans, R. (2021), «Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses», *Strategic Management Journal*, 42(12), pp. 2195–2217.

Frey, C. B. e Osborne, M. A. (2017), «The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?», *Technological Forecasting and Social Change*, 114, pp. 254–280.

Georgieff, A. e Hyee, R. (2021), «Artificial intelligence and employment: New cross-country evidence», *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, n. 265, OECD Publishing, Parigi.

Goos, M., Manning, A. e Salomons, A. (2014), «Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring», *American Economic Review*, 104(8), pp. 2509–2526.

Hershbein, B. e Kahn, L. B. (2018), «Do Recessions Accelerate Routine-Biased Technological Change? Evidence from Vacancy Postings», *American Economic Review*, 108(7), pp. 1737–1772.

Lassébie, J. e Quintini, G. (2022), «What skills and abilities can automation technologies replicate and what does it mean for workers? New evidence», *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, n. 282, OECD Publishing, Parigi.

Michaels, G., Natraj, A. e Van Reenen, J. (2014), «Has ICT Polarized Skill Demand? Evidence from Eleven Countries over Twenty-Five Years», *Review of Economics and Statistics*, 96(1), pp. 60–77.

Moretti, E. (2012), *The New Geography of Jobs*, Houghton Mifflin Harcourt, Boston (trad. it. *La nuova geografia del lavoro*, Mondadori, Milano, 2013).

Nedelkoska, L. e Quintini, G. (2018), «Automation, skills use and training», *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, n. 202, OECD Publishing, Parigi.

Noy, S. e Zhang, W. (2023), «Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence», *Science*, 381(6654), pp. 187–192.

Pizzinelli, C., Panton, A. J., Tavares, M. M., Cazzaniga, M. e Li, L. (2023), «Labor Market Exposure to AI: Cross-country Differences and Distributional Implications», *IMF Working Paper WP/23/216*, International Monetary Fund, Washington, DC.

Squicciarini, M. e Nachtigall, H. (2021), «Demand for AI skills in jobs: Evidence from online job postings», *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n. 2021/03, OECD Publishing, Parigi.

Webb, M. (2020), «The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Market», Working Paper, Stanford University.

© 2026 Assolombarda. Tutti i diritti riservati | All rights reserved.

www.assolombarda.it/copyright

La citazione dei contenuti del presente documento è consentita previa corretta indicazione della fonte originale.

Elenco ricerche pubblicate

- “La giusta pensione” N° 01/2025
- “La formazione che serve” N° 02/2025
- “L’attrattività di Milano e della Lombardia verso gli studenti internazionali” N° 03/2025
- “Giovani e lavoro - Aspettative personali e lavorative dei giovani di Milano, Pavia, Lodi e Monza e Brianza” N° 04/2025
- “Donne e lavoro in Lombardia” N° 05/2025
- “Dal tempo al valore: ripensare l’orario di lavoro” N° 06/2025
- “L’internazionalizzazione degli atenei di Milano e della Lombardia” N° 07/2025
- “L’impatto occupazionale delle startup innovative italiane” N° 08/2025
- “Top1000 Le eccellenze di Monza e Brianza” N° 09/2025
- “Top300 Le eccellenze di Lodi” N° 10/2025
- “L’indotto del golf in Lombardia” N° 01/2026
- “La Genitorialità in azienda: congedi e altre politiche per la flessibilità lavorativa” N° 02/2026
- “L’ecosistema dell’innovazione di Pavia” N° 03/2026
- “Smart Human Capital e dialogo intergenerazionale” N° 04/2026
- “Abitare il lavoro. Casa, imprese e competitività territoriale” N° 05/2026
- “Osservatorio sull’abitare per la competitività delle imprese” N° 06/2026



www.assolombarda.it
www.genioeimpresa.it

