

Mind the gap

L'IA come opportunità di risposta alla domanda di lavoro insoddisfatta in Italia (2024-2033)

Giovanni Armillotta
Randstad Research Institute

Emilio Colombo
Randstad Research Institute

Martina Gnudi
Randstad Research Institute

Francesca Lettieri
Randstad Research Institute

Federica Romano
Randstad Research Institute

Francesco Trentini
Randstad Research Institute

Questo studio analizza l'impatto dell'IA sul mercato del lavoro italiano in chiave prospettica, esplorando la correlazione con i mismatch futuri per singola professione. Vengono costruiti indicatori di *unmet demand* che individuano le professioni con fabbisogno eccedente rispetto all'offerta attesa. Confrontandoli con l'esposizione all'IA, si analizza se le professioni più richieste siano anche le più esposte. Una correlazione positiva suggerisce che l'IA possa sostenere crescita e riduzione dei mismatch.

This study analyzes the impact of AI on the Italian labor market from a forward-looking perspective, exploring its correlation with future mismatches by occupation. We develop unmet demand indicators to identify occupations with expected labor shortages. By comparing these with AI exposure levels, we assess whether the most in-demand occupations are also the most exposed. A positive correlation would suggest that AI can support labor market growth and help reduce skill mismatches.

DOI: 10.53223/Sinappsi_2025-02-15

Citazione	Parole chiave	Keywords
Armillotta G., Colombo E., Gnudi M., Lettieri F., Romano F., Trentini F. (2025), Mind the gap. L'IA come opportunità di risposta alla domanda di lavoro insoddisfatta in Italia (2024-2033), <i>Sinappsi</i> , XV, n.2, pp.228-242	Intelligenza artificiale Mercato del lavoro Skill mismatch	Artificial intelligence Labour market Skill mismatch

Introduzione

La crescente diffusione di tecnologie basate sull'Intelligenza artificiale (IA) sta trasformando profondamente il mondo del lavoro, ridefinendo i processi produttivi, influenzando la domanda di skill e competenze in molte professioni.

In parallelo, si è sviluppato un ampio dibattito pubblico sull'impatto che l'introduzione di questi nuovi strumenti avrà sull'occupazione. Il dibattito si articola attorno a due dinamiche fondamentali: da un lato, la capacità dell'IA di fungere da complemento alle attività umane, potenziando produttività ed efficienza, dall'altro quella di sostituire interamente alcune specifiche funzioni

e attività lavorative, riducendo la domanda di specifici profili professionali. Comprendere in quali settori e per quali mansioni l'IA assumerà l'uno o l'altro ruolo è cruciale per anticipare gli effetti sulla struttura occupazionale e adottare strategie adeguate di formazione e politica del lavoro. La letteratura economica ha cercato di misurare e stimare il potenziale impatto dell'IA sul mercato del lavoro. L'approccio maggiormente seguito è stato il quadro analitico del *task-based approach* (Autor 2013) in cui ogni singola professione viene suddivisa in un numero di componenti (task) specifici, per ognuno dei quali viene valutata l'esposizione all'IA costruendo così un indice di esposizione per la

singola professione. Particolarmente significativo è il lavoro di Felten *et al.* (2021) che, basandosi sul repertorio americano di professioni e competenze O*Net, ha assegnato un punteggio di esposizione all'IA attraverso una rilevazione su un campione di lavoratori reclutati tramite Amazon Mechanical Turk. Questa metrica, chiamata AI Occupational Exposure (AIOE), è stata successivamente adattata per cogliere il grado di complementarità e sostituzione delle occupazioni ed è stata applicata in contesti internazionali (Pizzinelli *et al.* 2023) e specificamente a quello italiano (Ferri *et al.* 2024). Un approccio simile è seguito da Eloundou *et al.* (2024) che hanno valutato l'impatto potenziale dei *Large language models* (LLM) e delle tecnologie correlate, proponendo un framework che ne analizza la rilevanza rispetto ai compiti specifici svolti dai lavoratori. La loro ricerca evidenzia la necessità di solide valutazioni di impatto sociale e di misure politiche mirate per affrontare gli effetti degli LLM sul mercato del lavoro. I risultati mostrano come l'impatto potenziale degli LLM è presente in quasi tutti i settori, mostrando un'ampia eterogeneità dovuta principalmente al grado di adozione delle innovazioni e all'integrazione all'interno del processo produttivo. Settori come l'elaborazione dati, l'elaborazione delle informazioni e gli ospedali mostrano un'alta esposizione mentre i lavori cognitivi più di routine sono tra le occupazioni più esposte. Un approccio diverso è seguito da Fenoaltea *et al.* (2024) che hanno introdotto l'indice AI Startup Exposure (AISE). In termini generali l'AISE misura l'esposizione delle professioni alle nuove applicazioni *IA-intensive* introdotte da startup. Questo approccio si distingue dai precedenti per il fatto che non ricade nel quadro analitico task-based, bensì mette in relazione le short job description di ciascuna professione in O*Net con i prodotti contenenti tecnologie di IA sviluppati da startup finanziate dall'acceleratore Y Combinator. Ricorrendo a un modello linguistico viene inferita la relazione tra i prodotti e i servizi offerti e la singola professione. I risultati mostrano che, sebbene le professioni altamente qualificate siano teoricamente molto esposte all'IA, le innovazioni introdotte dalle startup le riguardano in modo differenziato. Infatti, il rischio effettivo di sostituzione dipende non solo dalla fattibilità tecnica, ma anche da considerazioni etiche e sociali.

Un confronto tra l'indice di esposizione occupazionale all'IA (AIOE) di Felten *et al.* (2021) e l'Indice AISE è presentato da un recente report della Commissione europea (Albora *et al.* 2025). I risultati relativi all'Indice AIOE, basati sui task che compongono i lavori, mostrano che l'esposizione all'IA è alta per impiegati e lavoratori altamente qualificati. Gli autori mostrano che mettendo in relazione l'Indice AIOE con una misura di similarità tra professioni in termini di competenze che le caratterizzano, si osserva una potenziale 'trappola dell'IA' con scarse opportunità di riqualificazione e ricollocazione per i lavoratori spiazzati dall'introduzione dell'IA. Tuttavia, analizzando lo sviluppo effettivo dell'IA da parte delle startup tramite l'Indice AISE, si osserva che l'impatto dell'IA è eterogeneo tra i lavori cognitivi, indicando che non tutti i lavori sono ugualmente sostituibili nonostante le abilità comuni. Parallelamente, Simons *et al.* (2024) discutono le implicazioni economiche e politiche dei recenti progressi dell'Intelligenza artificiale, distinguendo tra i modelli di IA predittiva, già in uso da tempo, e i più recenti modelli di IA generativa, capaci di creare contenuti originali. Nonostante il grande interesse mediatico, il documento sottolinea come la diffusione e l'adozione effettiva dell'Intelligenza artificiale nell'UE rimangano ancora limitate a pochi settori e, prevalentemente, a grandi aziende. Mentre la maggior parte dei lavori citati si occupa di fornire una metodologia per misurare l'impatto dell'IA e il grado di esposizione della forza lavoro attuale, la relazione tra l'esposizione dei diversi profili professionali all'IA e il fabbisogno occupazionale *futuro* risulta un ambito ancora relativamente poco esplorato. Se l'IA è impiegata come complemento, i lavoratori possono beneficiare di strumenti avanzati che ne amplificano le capacità con un conseguente aumento della produttività e un corrispondente aumento della domanda di competenze specifiche per il suo utilizzo. Al contrario nei casi in cui l'IA opera come sostituto, si può generare una contrazione dell'occupazione in determinati segmenti del mercato del lavoro. Mentre l'aumento della produttività è sempre valutato positivamente, è in relazione ai fabbisogni occupazionali non soddisfatti che può avere un effetto positivo anche l'introduzione di soluzioni tecnologiche che sostituiscano posti di lavoro, risultando in un impatto positivo sul benessere collettivo. Occorre considerare, infatti, che l'innovazione tecnologica e l'IA si

inserirsi in un contesto peculiare, caratterizzato dall'invecchiamento della popolazione, dovuto alla combinazione di bassa natalità e aumento dell'aspettativa di vita, che sta determinando una contrazione della forza lavoro e un aumento dei tassi di dipendenza. La pressione sul mercato del lavoro che deriva da queste dinamiche è duplice in quanto la riduzione nel numero di individui attivi comporta parallelamente un aumento di individui da destinare all'assistenza. Sia che questa funzione sia svolta da professionisti sia che sia svolta dalle reti familiari, l'effetto è una riduzione della forza lavoro disponibile, in termini di numero di occupati o di ore lavorate. In questo contesto, dunque, anche se le nuove tecnologie dovessero sostituire forza lavoro dove essa viene a mancare per ragioni demografiche, contribuirebbero a risolvere un problema anziché crearne uno. L'obiettivo di questo lavoro è di contribuire alla letteratura relativa all'impatto del cambiamento tecnologico e in particolare dell'IA sull'occupazione, collegando esposizione all'IA e fabbisogno occupazionale insoddisfatto in Italia negli anni 2024-2033. Il lavoro si apre con la presentazione delle caratteristiche del fabbisogno occupazionale in Italia, declinato nell'aspetto della domanda di rimpiazzo (*replacement demand*) e di espansione (*expansion demand*) e a livello di gruppi occupazionali, in ottica comparata europea. In particolare, si espongono le evidenze relative alle dinamiche dell'Unione europea e di quattro economie chiave: Italia, Francia, Spagna e Germania. Questo passaggio preliminare consente di comprendere se e in che misura l'evoluzione del mercato del lavoro italiano segua tendenze analoghe ad altri Paesi europei o se, al contrario, si evidenzino specificità nazionali che potrebbero influenzare diversamente il rapporto tra IA e occupazione. Nella seconda fase dell'indagine presentiamo un'analisi dettagliata del caso italiano, presentando evidenze circa la relazione tra esposizione all'IA e domanda insoddisfatta per il periodo 2024-2033 con un livello di dettaglio che corrisponde alla classificazione Istat dei codici professionali a 4 digit. Tale metodo consente di valutare in modo sistematico se le occupazioni per cui è prevista una maggiore richiesta di lavoratori siano anche quelle più esposte all'IA. Una correlazione positiva tra il fabbisogno occupazionale e l'esposizione all'IA implica che

quest'ultima può rappresentare un elemento di supporto alla crescita del mercato del lavoro italiano, contribuendo a ridurre il mismatch tra competenze richieste e competenze disponibili.

I risultati contribuiscono a fornire una chiave di lettura innovativa delle conseguenze sull'occupazione dell'introduzione delle tecnologie di IA nei contesti lavorativi. Questo quadro analitico e l'interpretazione delle evidenze empiriche che determina offrono spunti per un nuovo orientamento delle politiche di sviluppo delle risorse umane, un'integrazione efficace della tecnologia nei contesti lavorativi.

1. Metodologia e dati

L'approccio metodologico prevede una serie di passaggi volti a garantire la comparabilità tra i diversi dataset e un'analisi accurata delle tendenze occupazionali nel periodo 2024-2033. Per analizzare il fabbisogno occupazionale sia in Italia che, in un'ottica comparativa, nei principali Paesi europei sono utilizzate le previsioni effettuate dall'Agenzia europea Cedefop che ha sviluppato un modello di lungo periodo per prevedere il fabbisogno occupazionale per ciascun Paese europeo sino al 2035¹. Seguendo un'impostazione consolidata, le previsioni del fabbisogno elaborate dal Cedefop sono frutto del combinato disposto di due elementi: l'*expansion* e la *replacement demand*. L'*expansion demand*, o domanda di espansione, misura la crescita netta dell'occupazione derivante dall'aumento della domanda di lavoro in determinati settori o professioni, e viene quindi misurata come variazione annuale dello stock di occupati. L'*expansion demand* può essere per definizione sia di segno positivo che negativo, a seconda che l'occupazione settoriale cresca o diminuisca. Le stime Cedefop sono effettuate sotto l'ipotesi che le dinamiche occupazionali seguano caratteristiche spiccatamente settoriali. L'*expansion demand* costituisce tuttavia solo una parte del fabbisogno complessivo: anche in settori in crisi, nei quali si verifica una contrazione complessiva dei livelli di impiego, vi sono infatti opportunità di lavoro che si aprono. In altri termini occorre considerare un'ulteriore componente della domanda di lavoro, la cosiddetta *replacement demand* o domanda di rimpiazzo. Questa è costituita dalla domanda di lavoratori necessari a compensare

1 Le previsioni sono disponibili presso: <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/skills-forecast>.

i posti lasciati vacanti a causa di pensionamenti, mortalità o mobilità intersettoriale. A differenza dell'*expansion demand*, la *replacement demand* è sempre positiva e, poiché si riferisce all'intero stock della popolazione lavorativa, risulta ampiamente superiore all'altra componente. Il fabbisogno occupazionale totale risulta dunque dalla somma algebrica di queste due componenti. Dal momento che le previsioni Cedefop sono espresse al secondo livello ISCO-08, sono stati utilizzati i microdati della Forze di Lavoro Istat per stimare la distribuzione del fabbisogno al quarto digit CP2011. La procedura è differenziata per *replacement* ed *expansion demand*. Nel primo caso, la composizione della domanda è stata inferita dalla composizione degli occupati che nel 2023 si trovano nella fascia tra i 55 e i 64 anni, ossia quelli destinati a uscire dal mercato del lavoro negli anni di interesse. Più in dettaglio, sono stati estratti dalla banca dati Istat delle Forze di Lavoro il numero di occupati nel 2023 a livello CP2011 4 digit per questa fascia di età. Per allineare questi dati con le stime previsionali del Cedefop, è stata prima ricavata la corrispondenza tra CP2011 4 digit e ISCO-08 2 digit e, successivamente, calcolata la distribuzione degli occupati CP2011 4 digit all'interno di ciascun ISCO-08 2 digit, attribuendo così la quota della *replacement demand* complessiva tra il 2024 e il 2033 per ogni CP2011 4 digit. La stima segue un criterio diverso per la seconda componente, l'*expansion demand*, che, ricordiamo, misura la variazione netta dell'occupazione dovuta alla crescita economica e settoriale. In questo caso si è utilizzata come riferimento la distribuzione degli occupati di età 15-54 anni nel 2023. L'ipotesi implicita, e principale limitazione di questo schema analitico, che si applica a entrambe le componenti di domanda è che la distribuzione occupazionale al 4 livello rifletta in forma costante la quota di occupazione per l'intero periodo considerato. Tuttavia, si tratta anche dell'ipotesi più conservativa, che permette di rappresentare uno scenario di riferimento a tecnologia e mercato del lavoro invariati, facilitando l'interpretazione dei risultati. In questo modo, abbiamo ottenuto una stima dettagliata del fabbisogno totale per ogni profilo professionale a livello CP2011 4 digit, consentendo un'analisi più fine dell'impatto dell'IA sulle diverse categorie occupazionali.

L'analisi sopra descritta si riferisce al lato della domanda di lavoro da parte del settore

produttivo. Per poter quindi caratterizzare la domanda insoddisfatta è necessario stimare anche la componente dell'offerta. In questo caso si è calcolata la componente dell'offerta di lavoro, considerando come riferimento la popolazione tra i 25 e i 34 anni. Sotto l'ipotesi che nel periodo di riferimento 2024-2033 la struttura occupazionale di questo gruppo di occupati rimanga invariata, abbiamo applicato questa distribuzione alle previsioni dei nuovi occupati nel medesimo periodo. In particolare, abbiamo considerato la previsione della popolazione tra i 25 e i 34 anni per il periodo 2024-2033, calcolato la media, e moltiplicato i tassi di occupazione attuali di tutti i CP2011 4 digit per questo valore, ottenendo così la componente dell'offerta nel periodo di interesse per ciascun CP2011 4 digit.

Sia considerando il lato della domanda sia quello dell'offerta, la nostra metodologia presenta elementi di criticità. In particolare, assumiamo che la distribuzione delle professioni al 4 livello all'interno delle professioni al 2 livello rimanga invariata così come rimanga invariata la distribuzione delle occupazioni dei giovani in entrata nel mondo del lavoro. Entrambe le ipotesi sono frutto della scarsa disponibilità di dati sufficientemente granulari per poter effettuare un'analisi maggiormente robusta, ma sono ovviamente discutibili. Le scelte fatte offrono tuttavia un benchmark conservativo su cui effettuare le analisi. In altri termini analizziamo domanda e offerta di lavoro ipotizzando costante la struttura occupazionale attuale. Per concludere, abbiamo calcolato il fabbisogno insoddisfatto, o *unmet demand*, per il periodo 2024-2033 a livello di singola professione CP2011 4 digit come saldo tra domanda totale, comprendente *replacement* ed *expansion demand*, e offerta di lavoro.

Questo passaggio è fondamentale per comprendere quali professioni saranno più richieste nel prossimo futuro e per identificare le professioni per cui la richiesta di lavoratori potrebbe superare o, al contrario, essere inferiore alla disponibilità di nuove risorse nel mercato del lavoro. Con riferimento all'esposizione all'IA, in questo lavoro viene utilizzato l'indicatore elaborato da Felten *et al.* (2021) che assegna un punteggio di esposizione all'IA a ciascun elemento della Standard Occupational Classification (SOC) statunitense sulla base del repertorio O*Net. Questo indicatore misura il grado di esposizione di una professione all'Intelligenza artificiale, con particolare riferimento a mansioni non ripetitive

e cognitive, includendo anche l'interazione con sistemi robotici, ma non limitandosi ad essa. Gli autori quantificano questa esposizione attraverso la costruzione dell'AI Occupational Exposure (AIOE), basato sull'associazione tra 10 applicazioni comuni dell'IA e 52 abilità lavorative definite nel database americano O*Net. Per ogni abilità, viene calcolato un punteggio di esposizione all'IA sommando i valori di relazione tra l'abilità stessa e ciascuna delle 10 applicazioni di IA considerate. L'Indice AIOE costituisce uno standard di riferimento in letteratura. La sua ampia diffusione, unita all'attualità dei dati, garantisce infatti un'elevata comparabilità con altre ricerche sul tema. Poiché questa procedura è stata originariamente sviluppata per il mercato del lavoro statunitense, l'adattamento al contesto italiano ha richiesto una serie di operazioni di transcodifica: prima dal codice SOC (Standard Occupational Classification) al codice ISCO-08 a 4 digit, e successivamente dal codice ISCO-08 a 4 digit ai codici professionali CP2011 a 4 digit utilizzati dall'Istat. L'ultimo passaggio della nostra analisi consiste nell'esaminare la relazione tra la domanda insoddisfatta, per il periodo 2024-2033, e il grado di esposizione all'Intelligenza artificiale. In questo modo è possibile evidenziare quali professioni vedano associati alti livelli di esposizione all'IA e alta domanda insoddisfatta, per le quali la sostituibilità con l'IA potrebbe essere una leva positiva di intervento proprio per colmare la domanda insoddisfatta.

2. Risultati

La tabella 1 analizza la domanda di lavoro nei principali Paesi europei e in UE nel periodo 2024-2033, soffermandosi su tre indicatori chiave: il tasso di *replacement*, il tasso di *expansion* e il tasso di fabbisogno.

Il tasso di *replacement*, che misura la necessità di sostituire i lavoratori in uscita, è particolarmente elevato in Spagna, con un valore del 36,6%, seguita dalla Germania al 32,8% e dall'Italia al 31,8%. Questi dati suggeriscono che in questi Paesi una quota consistente della forza lavoro dovrà essere rimpiazzata nei prossimi anni. La Francia, con un valore del 29,0%, mostra un turnover più contenuto rispetto alla media UE, che si attesta al 31,3%.

Per quanto riguarda il tasso di *expansion*, che stima la crescita netta dell'occupazione, si evidenzia un forte incremento in Spagna, (+11,5%). Questo

dato, apparentemente un *outlier*, va interpretato alla luce di dinamiche specifiche del contesto spagnolo. Il fattore predominante è l'impatto della riforma del mercato del lavoro del 2021, che ha causato una massiccia conversione di contratti da temporanei a stabili. Questo fenomeno, pur rappresentando una cruciale stabilizzazione di lavoro già esistente, viene registrato statisticamente come una forte espansione di posti di lavoro permanenti. A questo shock strutturale si sommano un robusto rimbalzo economico post-pandemico, specialmente nel settore dei servizi, e l'impulso degli investimenti legati ai fondi Next Generation EU.

L'UE presenta un tasso moderato del 3,3%, mentre Italia e Francia si attestano su valori simili, rispettivamente al 3,0% e al 2,8%.

La Germania, invece, presenta un quadro unico, registrando un tasso di *expansion* negativo del -0,5%. Questa lieve contrazione netta dell'occupazione non è solo un segnale di rallentamento economico, ma riflette sfide più profonde. Da un lato, l'economia tedesca risente della crisi del suo settore manifatturiero, penalizzato dagli alti costi energetici e dalla debole domanda globale. Dall'altro, il Paese affronta una profonda transizione strutturale (come nell'automotive) e, soprattutto, un rilevante vincolo demografico. La massiccia ondata di pensionamenti, unita alla carenza di manodopera qualificata, fa sì che molte posizioni lavorative non vengano sostituite, contribuendo a una distruzione di posti di lavoro per attrito che supera la capacità del sistema di crearne di nuovi.

In conclusione, al netto delle variazioni occupazionali dovute alla riforma del 2021, la Spagna si conferma il Paese con la più alta domanda di lavoratori nel contesto europeo, una dinamica che poggia su due pilastri fondamentali: una robusta crescita economica e un mercato del lavoro eccezionalmente dinamico.

Da un lato, l'economia spagnola sta sovraperformando i principali partner europei. Dopo una ripresa post-pandemica consolidata, il Paese continua a mostrare tassi di crescita del PIL superiori alla media UE, crescita trainata da un settore dei servizi vitale e da un turismo che ha raggiunto livelli record. Questa forte espansione economica alimenta una domanda diretta di nuovi posti di lavoro (la cosiddetta domanda per 'crescita netta').

Dall'altro lato, a questa domanda si affianca un'offerta di lavoro in espansione che vede entrare

Tabella 1. Tasso di replacement demand, expansion demand e fabbisogno dell'UE e di alcuni Paesi europei nell'arco temporale 2024-2033

Paesi	Tasso di replacement	Tasso di expansion	Tasso di fabbisogno
UE 27	31,3%	3,3%	34,6%
Italia	31,8%	3,0%	34,8%
Francia	29,0%	2,8%	31,8%
Germania	32,8%	-0,5%	32,3%
Spagna	36,6%	11,5%	48,1%

Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Cedefop

nel mercato del lavoro una percentuale sempre maggiore della popolazione in età lavorativa, perché incoraggiata da un clima di fiducia e da maggiori opportunità. In un'Europa che invecchia, la Spagna si distingue proprio per l'aumento del tasso di partecipazione, soprattutto femminile (Istat 2024). Questo significa che, a differenza di altri Paesi con demografia più stagnante, l'economia spagnola può attingere a un bacino di manodopera aggiuntivo per sostenere la crescita.

Infine, a questa domanda generata dalla crescita economica e alimentata da una maggiore partecipazione, si aggiunge l'elevato fabbisogno di rimpiazzo (domanda per 'sostituzione') dei lavoratori della generazione dei baby boomer in uscita per pensionamento. La combinazione di questi fattori spiega perché la Spagna presenti la domanda di lavoro più intensa d'Europa.

La Germania, invece, mostra segnali di contrazione, con una riduzione del numero di occupati e un tasso di *expansion* negativo. Italia e Francia presentano dinamiche simili, caratterizzate da un elevato tasso di *replacement* ma da una crescita più contenuta. Nel complesso, nei prossimi dieci anni in UE si prevede un fabbisogno pari a più di un terzo della forza lavoro. Questa cifra dà l'idea del grande cambiamento che attraverserà il mercato del lavoro europeo sia in termini numerici sia in termini di competenze necessarie per affrontare le sfide tecnologiche poste dall'IA.

La tabella 2 presenta un'analisi comparativa dei tassi di *replacement* e di *expansion* per Italia, Francia, Germania e Spagna, con i valori espressi come differenza rispetto alla media dell'Unione europea. L'analisi è condotta a livello dei profili professionali ISCO-08 a 2 digit.

L'Italia, soprattutto per i primi due grandi gruppi professionali, mostra differenze positive

significative, segnalando un tasso di *replacement* più elevato rispetto alla media UE e suggerendo una maggiore necessità di sostituire i lavoratori in uscita per queste specifiche categorie professionali. Ad esempio, si osserva che per i profili ISCO-08 12 (Administrative and commercial managers) e ISCO-08 22 (Health professionals) l'Italia mostra una differenza positiva marcata, indicando un fabbisogno di sostituzione superiore alla media UE per questa categoria. Tuttavia, per altri profili, le differenze sono minime o addirittura negative, segnalando un tasso di *replacement* in linea o inferiore alla media UE. Per quanto riguarda i tassi di *expansion*, le differenze variano a seconda dei profili ISCO, con alcuni profili che mostrano differenze positive, indicando una crescita dell'occupazione superiore alla media UE, mentre altri mostrano differenze negative, suggerendo una crescita inferiore o addirittura una contrazione rispetto alla media. Ad esempio, per il profilo ISCO 14 (Hospitality, retail and other services managers) l'Italia mostra una differenza positiva elevata nel tasso di *expansion*, mentre per il profilo ISCO 42 (Customer services clerks), la differenza risulta negativa.

La Francia, in generale, tende a mostrare differenze negative nel tasso di *replacement* rispetto alla media UE, suggerendo che il fabbisogno di sostituzione dei lavoratori in uscita è inferiore rispetto alla media europea, il che potrebbe riflettere una maggiore stabilità del mercato del lavoro francese in alcuni settori o una diversa struttura demografica della forza lavoro. In alcuni casi, però, si notano delle eccezioni: per il profilo ISCO-08 11 (Chief executives, senior officials and legislators) la Francia presenta una differenza positiva elevata nel tasso di *replacement*. Le differenze nei tassi di *expansion* sono eterogenee, con alcuni profili che mostrano una crescita dell'occupazione superiore alla media UE, mentre altri presentano valori inferiori,

Tabella 2. Differenze tassi di replacement e expansion tra i Paesi europei e l'Unione europea 2023-2033

Isco 2 digit	Descrizione ISCO 2 digit	Italia		Francia		Germania		Spagna	
		Tasso di replacement	Tasso di expansion	Tasso di replacement	Tasso di expansion	Tasso di replacement	Tasso di expansion	Tasso di replacement	Tasso di expansion
11	Chief executives, senior officials and legislators	0,01	-0,08	0,16	-0,07	0,01	-0,05	-0,03	-0,11
12	Administrative and commercial managers	0,21	0,04	-0,07	-0,22	0,04	0,04	0,04	0,12
13	Production and specialised services managers	0,12	-0,10	-0,01	0,33	0,00	-0,12	0,07	-0,08
14	Hospitality, retail and other services managers	0,14	0,31	-0,09	-0,10	0,00	-0,21	0,01	-0,13
21	Science and engineering professionals	0,03	0,09	-0,01	0,06	0,03	-0,12	-0,02	0,03
22	Health professionals	0,23	-0,03	0,00	-0,08	-0,01	-0,09	0,05	-0,11
23	Teaching professionals	0,12	0,09	-0,06	-0,08	0,00	0,06	0,05	0,10
24	Business and administration professionals	0,12	0,17	-0,01	0,00	-0,02	-0,10	0,09	0,04
25	Information and communications technology professionals	-0,03	-0,05	0,02	0,04	-0,04	-0,18	0,06	0,08
26	Legal, social and cultural professionals	-0,01	0,03	0,00	-0,04	0,04	-0,03	0,02	-0,06
31	Science and engineering associate professionals	-0,03	0,04	-0,08	-0,08	0,04	-0,05	0,02	0,14
32	Health associate professionals	0,00	0,02	-0,02	0,06	0,00	-0,04	0,06	0,16
33	Business and administration associate professionals	0,01	-0,01	-0,02	-0,02	0,01	-0,03	0,09	0,05
34	Legal, social, cultural and related associate professionals	-0,02	-0,12	-0,05	-0,07	-0,01	0,06	0,07	0,23
35	Information and communications technicians	-0,03	-0,07	-0,01	-0,07	-0,09	-0,33	0,14	0,22
41	General and keyboard clerks	0,00	0,07	-0,06	0,05	0,07	-0,04		
42	Customer services clerks	-0,05	-0,18	0,02	0,15	-0,01	0,05	0,07	0,13
43	Numerical and material recording clerks	-0,03	-0,02	-0,08	-0,37	-0,02	-0,04	0,07	0,23
44	Other clerical support workers	0,09	0,08	-0,23	-0,19	0,01	0,06	0,16	-0,08
51	Personal service workers	-0,08	-0,04	-0,06	-0,08	0,02	-0,05	0,10	0,21
52	Sales workers	-0,02	-0,06	0,03	-0,02	0,02	-0,05	0,07	0,15
53	Personal care workers	0,08	0,02	-0,06	-0,10	0,01	0,02	0,02	-0,04
54	Protective services workers	-0,07	-0,09	-0,04	0,07	-0,05	0,03	0,03	0,11
61	Market-oriented skilled agricultural workers	0,06	0,17	0,10	0,28	0,13	0,29	0,15	0,27
62	Market-oriented skilled forestry, fishery and hunting workers	0,00	-0,19	-0,05	0,21	0,08	0,37	-0,24	-0,27
71	Building and related trades workers, excluding electricians	0,02	0,06	-0,01	-0,04	-0,01	-0,07	0,05	0,06
72	Metal, machinery and related trades workers	-0,06	0,04	0,01	0,00	-0,01	-0,04	-0,01	0,05
73	Handicraft and printing workers	-0,07	-0,19	0,01	-0,05	0,01	0,07	0,10	-0,01
74	Electrical and electronic trades workers	-0,07	0,05	-0,01	0,08	0,00	-0,07	0,05	0,08
75	Food processing, wood working, garment and other craft and related workers	0,00	-0,10	0,02	0,27	0,03	-0,02	0,07	0,02
81	Stationary plant and machine operators	-0,05	-0,06	-0,04	0,02	0,03	-0,06	0,04	0,15
82	Assemblers	-0,07	-0,04	-0,04	-0,17	0,09	-0,03	0,04	0,35
83	Drivers and mobile plant operators	-0,05	-0,10	-0,04	0,05	0,11	-0,08	-0,02	0,03
91	Cleaners and helpers	0,03	0,08	-0,01	-0,05	0,09	-0,01	-0,02	-0,05
92	Agricultural, forestry and fishery labourers	0,02	0,05	-0,01	-0,15	0,20	0,14	-0,03	-0,01
93	Labourers in mining, construction, manufacturing and transport	-0,04	0,02	-0,03	-0,20	0,02	-0,05	0,07	0,23
94	Food preparation assistants	-0,09	-0,08	0,05	0,09	0,01	-0,14	0,07	0,28
95	Street and related sales and service workers	-0,04	0,05					-0,38	-0,56
96	Refuse workers and other elementary workers	-0,03	-0,02	0,02	0,23	0,11	-0,07	0,01	0,00

Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Cedefop

riflettendo dinamiche settoriali specifiche. In alcuni casi si evidenziano delle differenze negative importanti, come per il profilo ISCO-08 43 (Numerical and material recording clerks).

La Germania presenta un quadro misto, con alcuni profili che mostrano differenze positive, soprattutto nei grandi gruppi professionali ISCO-08 6 (Skilled agricultural, forestry and fishery workers), ISCO-08 8 (Plant and machine operators and assemblers) e ISCO-08 9 (Elementary occupations), indicando un maggiore bisogno di sostituzione rispetto alla media UE, mentre altri mostrano differenze negative o prossime allo zero, il che potrebbe riflettere le sfide demografiche che la Germania sta affrontando, con un invecchiamento della popolazione attiva in alcuni settori che richiede un maggiore ricambio. In generale, il Paese tende a mostrare differenze negative nei tassi

di *expansion* rispetto alla media UE, soprattutto nei primi tre gruppi, coerentemente con le tendenze generali di contrazione del mercato del lavoro tedesco evidenziate dalla tabella 1, il che potrebbe riflettere sfide economiche, cambiamenti strutturali o l'impatto di fattori demografici sull'occupazione.

La Spagna, diversamente dagli altri Paesi, mostra perlopiù differenze positive nel tasso di *replacement* rispetto alla media UE. Questo potrebbe suggerire che, per alcuni profili, il mercato del lavoro spagnolo sperimenta un maggior fabbisogno insoddisfatto o che la necessità di sostituzione è più accentuata rispetto alla media europea. La Spagna, in alcuni casi, mostra differenze positive significative nei tassi di *expansion*, indicando una crescita dell'occupazione più forte rispetto alla media UE, e suggerendo una dinamica del mercato del lavoro più espansiva per alcuni profili

professionali. Una professione per cui la differenza è negativa è il profilo ISCO-08 95 (Street and related sales and service workers).

In generale, l'analisi a livello di profili ISCO-08 a 2 cifre consente di cogliere le specificità settoriali e le diverse dinamiche del mercato del lavoro all'interno di ciascun Paese. Le differenze rispetto alla media UE evidenziano le aree in cui ciascun Paese si discosta dalle tendenze europee, sia in termini di fabbisogno di sostituzione dei lavoratori (*replacement*) sia in termini di crescita dell'occupazione (*expansion*). Queste differenze possono essere influenzate da una varietà di fattori, tra cui la struttura economica, le politiche del lavoro, le tendenze demografiche, i cambiamenti tecnologici e le condizioni macroeconomiche.

Focalizzando l'attenzione sull'Italia, si mostra la relazione tra il tasso di *replacement* e il tasso di *expansion* per i grandi gruppi professionali ISCO-08 2 digit, evidenziando le differenze nelle dinamiche occupazionali tra i vari settori (figura 1). Le professioni manageriali (ISCO-08 1) presentano un tasso di *replacement* contenuto e un'espansione limitata, riflettendo un mercato del lavoro relativamente stabile per questi ruoli, in cui il turnover è ridotto e la creazione di nuove posizioni non è particolarmente elevata. Le professioni intellettuali, scientifiche e ad alta specializzazione (ISCO-08 2) mostrano invece un'elevata espansione e un tasso di *replacement* variabile, suggerendo un settore in crescita dove il fabbisogno di nuove competenze è significativo e il ricambio generazionale gioca un ruolo chiave. Le professioni tecniche (ISCO-08 3) si collocano in una posizione intermedia, con tassi di *replacement* ed *expansion* moderati, indicando un mercato del lavoro dinamico ma senza le stesse spinte espansive delle professioni altamente qualificate. Gli impiegati (ISCO-08 4) evidenziano un tasso di *expansion* piuttosto basso, a volte negativo, e un turnover moderato, segnalando un settore più statico con scarse nuove opportunità lavorative. Nel settore dei lavoratori dei servizi e del commercio (ISCO-08 5), si osservano tassi di *replacement* variabili e tassi di *expansion* bassi o negativi, riflettendo la continua domanda di lavoratori in questi ambiti, sebbene con alcune differenze tra specifiche professioni. Le professioni agricole e della pesca (ISCO-08 6) presentano generalmente un basso

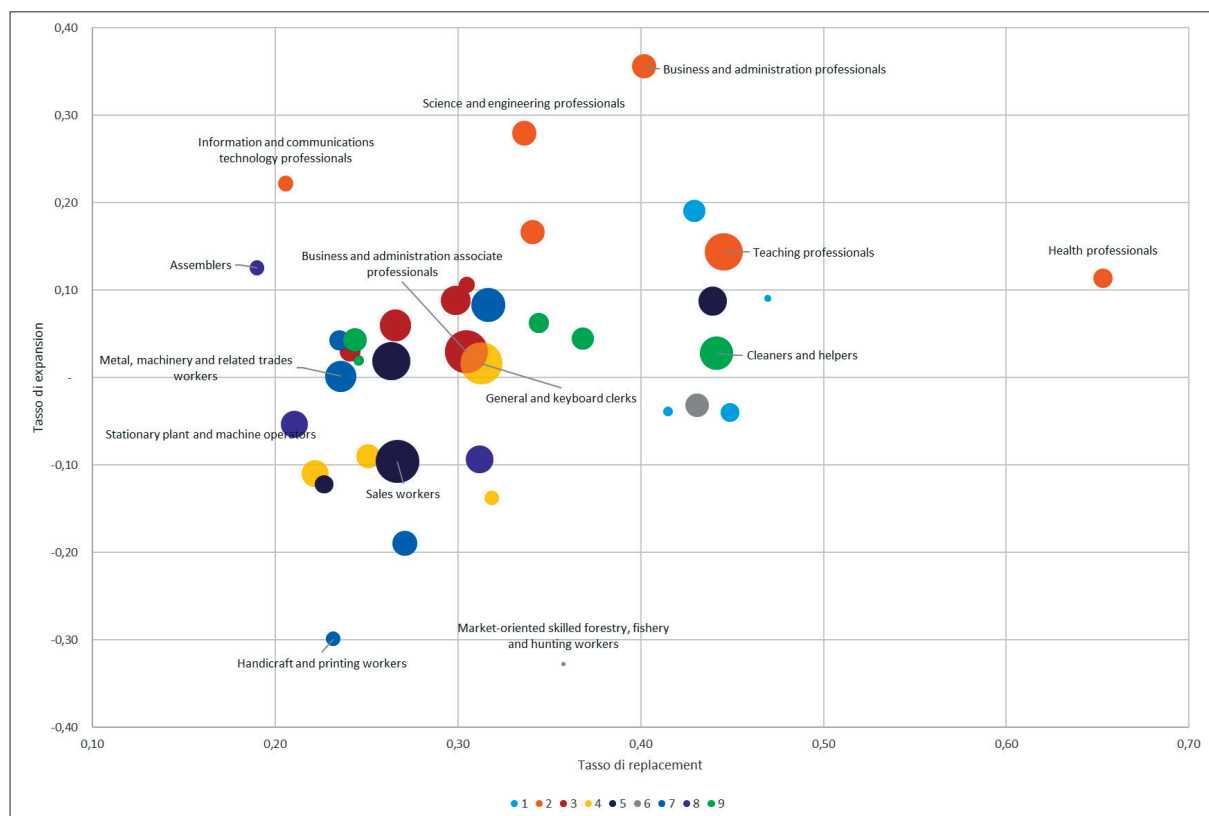
tasso di *expansion*, suggerendo una crescita limitata del settore, mentre il *replacement* indica una sostituzione della forza lavoro che può essere legata a fattori demografici o contrattuali. Gli artigiani e operai specializzati dell'industria ed edilizia (ISCO-08 7) mostrano un tasso di *replacement* moderato con un'espansione bassa o negativa. I conduttori di impianti e macchinari (ISCO-08 8) presentano un comportamento simile, con un turnover visibile ma una crescita occupazionale limitata. Infine, le professioni non qualificate (ISCO-08 9) si distinguono per un tasso di *replacement* variabile e un tasso di espansione leggermente superiore allo zero. Complessivamente, le evidenze qui esposte mostrano che, nel nostro Paese, le professioni ad alta qualificazione (grandi gruppi 1, 2 e 3) tendano ad essere caratterizzati da un tasso di *expansion* e di *replacement* maggiore della media UE. Questi sono dunque i gruppi professionali in cui è atteso il maggior cambiamento nella forza lavoro. Come sottolineato precedentemente le professioni maggiormente qualificate sono anche quelle maggiormente esposte all'IA. In che misura questi due elementi (cambiamento atteso ed esposizione all'IA) avranno un impatto trasformativo positivo nel mercato del lavoro italiano dipenderà anche dalla dinamica dell'offerta di lavoro e da dove si concentreranno i *mismatches*.

La figura 2 mostra la correlazione tra domanda insoddisfatta, o *mismatch*², e l'impatto dell'IA. Per facilitare la lettura del grafico ed evidenziare le tendenze principali a livello aggregato, sono state raggruppate con lo stesso colore le professioni appartenenti allo stesso grande gruppo professionale (da 1 a 9) dei profili CP2011 a 4 digit di Istat.

Il gruppo 1 (Legislatori, imprenditori e alta dirigenza) mostra un impatto dell'IA generalmente positivo e una variabilità relativamente contenuta nel *mismatch*. Questo suggerisce che, pur essendo soggette a trasformazioni tecnologiche, queste professioni hanno un buon grado di adattabilità, grazie a competenze strategiche e gestionali difficilmente automatizzabili. Le professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione (gruppo 2) evidenziano una presenza consistente nella parte alta del grafico, indicando un impatto significativo dell'IA. Tuttavia, il *mismatch* varia a

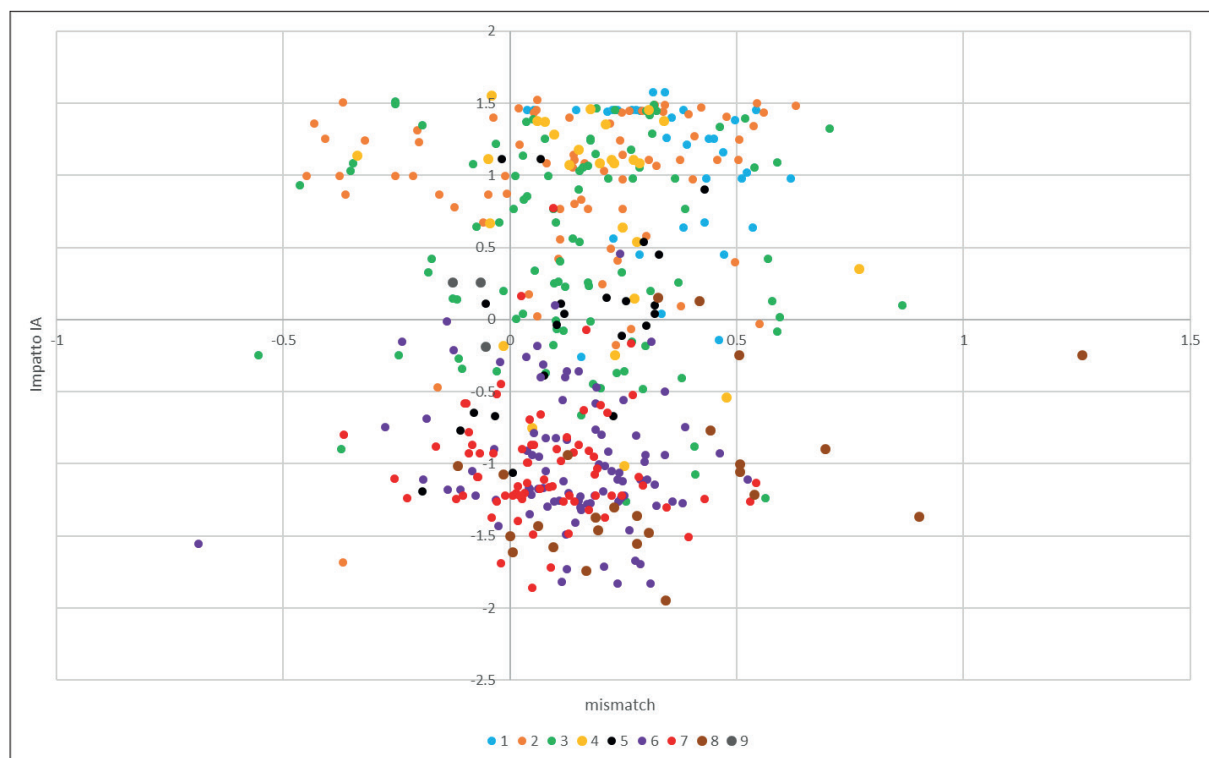
2 Considerata la distribuzione molto asimmetrica della misura di domanda insoddisfatta, al *mismatch* è stata applicata la seguente trasformazione: $\text{Imismatch} = \text{sgn}(\text{mismatch}) * \ln(1 + |\text{mismatch}|)$.

Figura 1. Tassi di replacement ed expansion per profili professionali ISCO-08 2 digit per l'Italia 2023-2033³



Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Cedefop

Figura 2. Relazione tra mismatch ed esposizione all'Intelligenza artificiale sui profili professionali in Italia 2023-2033



Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Cedefop, Rilevazione sulle Forze di lavoro (Istat) e Felten *et al.* (2021)

seconda dei profili. Le professioni tecniche (gruppo 3) si distribuiscono in modo più frammentato, con alcune professioni esposte a un forte impatto dell'IA e un fabbisogno insoddisfatto contenuto, mentre altre evidenziano un disallineamento più marcato. Questa eterogeneità suggerisce che la capacità di adattamento all'IA delle professioni tecniche non è intrinseca alla professione stessa, ma è fortemente influenzata dalle risorse e dalla cultura del settore in cui operano. Ad esempio, settori ad alta tecnologia (come l'ICT o l'automazione industriale) investono costantemente in formazione e integrano rapidamente le nuove competenze, mantenendo basso il mismatch. Al contrario, in settori più tradizionali, la minor propensione all'investimento in riqualificazione può generare un divario di competenze più ampio e, di conseguenza, un maggior disallineamento.

Le professioni del gruppo 4 (Professioni esecutive nel lavoro d'ufficio) tendono a concentrarsi in aree di mismatch moderato, ma con un impatto dell'IA generalmente elevato. Il gruppo 5 (Professioni qualificate nelle attività commerciali e nei servizi) mostra una distribuzione eterogenea, con alcune professioni fortemente esposte all'IA, ma con un mismatch moderato, altre scarsamente esposte all'IA e con un mismatch basso.

Le professioni dei gruppi 6 (Artigiani, operai specializzati e agricoltori), 7 (Conduttori di impianti, operai di macchinari fissi e mobili e conducenti di veicoli) e 8 (Professioni non qualificate) sono situate tra il terzo e il quarto quadrante con valori di impatto dell'IA negativi e una contenuta variabilità per quanto riguarda il mismatch. Questo potrebbe riflettere la difficoltà di trovare una corrispondenza tra le competenze disponibili e quelle richieste, in settori caratterizzati da un potenziale di alta sostituibilità e bassi livelli di specializzazione.

Andando più in profondità nell'analisi dei profili CP2011 4 digit, emerge che l'8121 (Uscieri e professioni assimilate) presenta il livello di mismatch più elevato, pur registrando un impatto dell'IA leggermente negativo. Nonostante ciò, il livello di impatto dell'IA risulta nettamente superiore rispetto agli altri profili appartenenti al grande gruppo 8. Per quanto riguarda i profili maggiormente esposti all'impatto dell'Intelligenza artificiale, spiccano⁴ il 1227 (Direttori

e dirigenti generali di banche, assicurazioni, agenzie immobiliari e di intermediazione finanziaria), il 1231 (Direttori e dirigenti della finanza ed amministrazione), il 4311 (Addetti alla gestione degli acquisti) e il 3113 (Tecnici statistici). Al contrario, i professionisti del gruppo 6142 (Pulitori di facciate) risultano essere quelli con il mismatch più basso e tra i meno esposti all'impatto dell'IA.

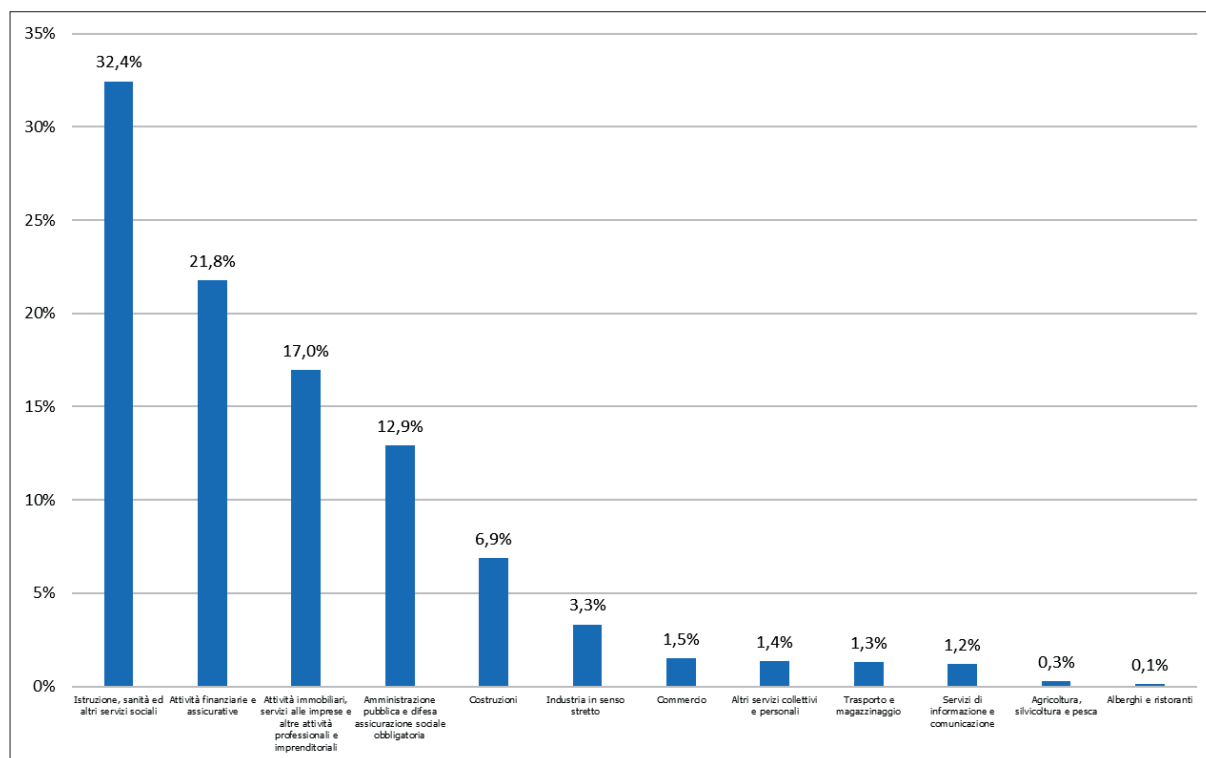
Complessivamente numerose professioni appartengono al quadrante in alto a destra caratterizzato da alta esposizione all'IA e da elevato mismatch. Queste sono le professioni maggiormente 'interessanti' dato che sono quelle dove la IA potrà maggiormente aiutare a colmare gli squilibri del mercato del lavoro. Focalizzandoci su queste professioni la figura 3 ne mostra la distribuzione settoriale.

In generale, tali professioni coinvolgono circa 1,15 milioni di lavoratori, distribuiti in 12 macrosettori. Dall'analisi emerge che il settore con la maggiore concentrazione di questi profili è quello dell'istruzione, sanità e altri servizi sociali, che raccoglie il 32,4% del totale. Segue il comparto delle attività finanziarie e assicurative con il 21,8%, indicando una forte esposizione delle professioni altamente qualificate di questo settore agli effetti del disallineamento delle competenze e della tecnologia. Anche le attività immobiliari, i servizi alle imprese e altre attività professionali e imprenditoriali sono significativamente coinvolti (17%), suggerendo un'elevata incidenza di lavori con competenze soggette a trasformazioni tecnologiche e organizzative. L'amministrazione pubblica e la difesa, con il 12,9%, rappresentano un altro settore rilevante, mentre le costruzioni (6,9%) e l'industria in senso stretto (3,3%) mostrano una minore, ma comunque non trascurabile, presenza di lavoratori nelle professioni selezionate. I restanti settori (commercio, servizi collettivi e personali, trasporto e magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione, settore agricolo e quello del turismo) presentano quote più contenute, oscillando tra l'1,5% e lo 0,1%. Questi dati suggeriscono che l'impatto dell'IA e il mismatch delle competenze sono fenomeni particolarmente rilevanti nei settori a maggiore intensità di conoscenza e servizi, dove la trasformazione tecnologica e l'automazione stanno ridisegnando più rapidamente le richieste di competenze.

Per concludere, tramite un'analisi di regressione, è possibile catturare la relazione tra domanda

3 La dimensione dei punti corrisponde al numero di occupati per profilo professionale ISCO-08 2 digit (2023).

4 Sono stati inseriti i profili con un valore di impatto dell'IA superiore a 1,5.

Figura 3. Distribuzione settoriale delle professioni ad alta domanda insoddisfatta e alto impatto dell'Intelligenza artificiale in Italia

Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Cedefop, Rilevazione sulle Forze di lavoro (Istat) e Felten *et al.* (2021)

Tabella 3. Regressione dell'indice di esposizione all'IA sull'indicatore di mismatch per livello di occupazione

Numero di osservazioni	450			
F(2,447)	101,19			
Prob>F	0,0000			
R-squared	0,4649			
Root MSE	0,76168			
explA	Coefficiente	Standard error	t	P> t
lmismatch	0,412011	0,1617588	2,55	0,011
skill	-1,162266	0,0617519	-18,82	0,000
Costante	1,757241	0,1029012	17,08	0,000

Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Cedefop, Rilevazione sulle Forze di lavoro (Istat) e Felten *et al.* (2021)

insoddisfatta ed esposizione all'IA. In termini analitici, definendo con *i* la professione ISCO-08 4 digit, *explA* il grado di esposizione all'IA, *lmismatch*

la misura di intensità di domanda insoddisfatta e con *skill*⁵ una variabile discreta che identifica il livello di intensità o il livello di qualifica del lavoro⁶:

5 La variabile *skill* assume valore 1 per le professioni 'high skill', valore 2 per le professioni 'medium skill' e valore 3 per le professioni 'low skill'.

6 Le professioni sono così catalogate. I grandi gruppi ISCO-08 1, 2 e 3 costituiscono il gruppo delle professioni 'high skill'; i grandi gruppi 4, 5, 6 e 7 costituiscono il gruppo delle professioni 'medium skill'; i grandi gruppi 8 e 9 costituiscono il gruppo delle professioni 'low skill'.

$$\exp(A_i) = \alpha + \beta \text{Mismatch}_i + \text{skill}_i \gamma' + \epsilon_i$$

La tabella 3 mostra i risultati della stima del modello di regressione. L'analisi di correlazione mostra che sussiste una relazione positiva e statisticamente significativa tra esposizione all'IA e domanda insoddisfatta, indipendentemente dal livello di qualifica.

Conclusioni e discussione

L'analisi presentata ha delineato un quadro complesso delle dinamiche del mercato del lavoro italiano nel prossimo decennio, caratterizzato da un lato dalle sfide poste dall'invecchiamento della popolazione e dal fabbisogno occupazionale, e dall'altro dalle opportunità e dai rischi derivanti dalla crescente diffusione dell'Intelligenza artificiale.

I risultati evidenziano come l'IA stia già trasformando profondamente diversi settori e professioni, con un impatto significativo sia in termini di sostituzione di alcune mansioni sia di potenziamento di altre. La letteratura sul tema è molto varia e insiste molto sui possibili esiti distruttivi di posti di lavoro delle nuove tecnologie, arrivando a promuovere politiche di "mitigazione degli effetti dell'IA sul mercato del lavoro" (Ferri *et al.* 2024). La scelta di concentrarci sull'Indice AIOE di Felten *et al.* (2021) è stata dettata dal fatto che esso costituisce una delle misure più note nella letteratura. Ci ha permesso di condurre un'analisi approfondita e comparabile, ma siamo consapevoli che indici alternativi potrebbero catturare dimensioni diverse e complementari del fenomeno.

Per questo motivo, indichiamo come una naturale direzione per la ricerca futura la replica e l'estensione della nostra analisi utilizzando proprio questi indici alternativi.

Complessivamente le evidenze che emergono dal nostro lavoro suggeriscono che la sostituzione di posti di lavoro può essere auspicata in settori in cui vi sia domanda insoddisfatta, fermo restando che un aumento della produttività con l'adozione di soluzioni complementari sia auspicabile trasversalmente a tutte le professioni. La sostituzione di lavoratori sembra infatti la strategia maggiormente perseguita a livello individuale da parte delle imprese, per la tendenza tipica delle organizzazioni a standardizzare e automatizzare i processi (Acemoglu e Restrepo 2020). Le implicazioni di questa tendenza sono note e includono una riduzione del contributo

del lavoro al valore aggiunto, e possono spiegare la riduzione della produttività, in particolare nei servizi, e come conseguenza una contrazione della quota salari riconosciuta al lavoro, sia direttamente per la minore produttività sia indirettamente per il ridotto potere contrattuale della parte lavoratrice. Tuttavia, in questa fase storica di invecchiamento della popolazione, di riduzione della popolazione attiva e della forza lavoro anche a fronte di un tasso di attività in crescita, si prospetta come una parziale soluzione alla domanda insoddisfatta.

Analizzando sotto questa lente il caso italiano, e partendo dalle evidenze presentate in Ferri *et al.* (2024), è interessante notare che per una parte delle professioni più esposte si prevede una domanda insoddisfatta piuttosto elevata. È il caso degli Addetti agli affari generali (CP2011 4.1.1.2), degli Addetti alle funzioni di segreteria (CP2011 4.1.1.1) e degli Agenti di commercio (CP2011 3.3.4.2), per i quali si prevede un'elevata domanda insoddisfatta, intorno al terzo quartile della distribuzione, con un fabbisogno insoddisfatto rispettivamente di 267.342 nel periodo 2024-2033 (25,9% in rapporto agli occupati del 2023), 58.458 (16,5%) e 77.131 (43,9%). La sostituzione delle mansioni svolte da queste professioni con strumenti IA può quindi sopperire alla mancanza di occupati. I cambiamenti organizzativi che ne derivano non sono in ogni caso per nulla ovvi, in quanto ogni organizzazione può scegliere o di spostare le mansioni su altre professioni, facendo di fatto scomparire il ruolo e provocando un cambiamento al margine estensivo, oppure di mantenere formalmente la professione ma mutarne i contenuti, ad esempio configurandola come supervisione di strumenti automatizzati. In altri casi la sostituzione, seppur teoricamente possibile, sembra essere poco probabile. Infatti, pur esistendo la possibilità tecnica di introdurre strumenti basati sull'IA, la difficoltà di reperimento è complessivamente ridotta e insufficiente a generare un incentivo a innovare a favore di tecnologie ad alta intensità di capitale. Questa eventualità ben si adatta al caso italiano: i salari reali si sono stabilmente ridotti negli ultimi anni (Evangelista e Pacelli 2025; OECD 2024).

La nostra analisi permette di isolare alcune professioni per le quali ci aspettiamo questi esiti. È il caso degli Addetti alla gestione dei magazzini (CP2011 4.3.1.2) e Tecnici programmatori (CP2011 3.1.2.1) per i quali la domanda insoddisfatta è

relativamente bassa e rispettivamente di -4.334 (1,5%) e -5.321 (2,9%).

Questa dinamica è ben descritta nel lavoro di Fenoaltea *et al.* (2024), che mostrano come molte professioni con ruoli decisionali o che si occupano della pianificazione strategica pur avendo un'elevata esposizione all'IA, non siano concretamente bersaglio delle startup a causa di barriere etiche, sociali o legate all'alta posta in gioco (*high-stakes*) che vanno oltre la semplice fattibilità tecnica.

Nel contesto di trasformazione in cui gli esiti dell'adozione dell'IA sono ancora in via di definizione, la formazione continua, sia con interventi di aggiornamento (*upskilling*) sia di ampliamento delle competenze (*reskilling*) assume un ruolo cruciale per consentire ai lavoratori di accogliere i cambiamenti tecnici e organizzativi in modo attivo (Morandini *et al.* 2023). Gli studi hanno rivelato che la complementarità tra IA e abilità umane è maggiore per professioni ad alta qualifica e alti redditi, mostrando indirettamente che il livello di istruzione è un fattore protettivo rispetto alla sostituibilità (Pizzinelli *et al.* 2023).

Investire in programmi di formazione mirati, che sviluppino le competenze necessarie per interagire con le nuove tecnologie e per svolgere mansioni a più alto valore aggiunto, è fondamentale per ridurre il mismatch occupazionale e per garantire una transizione equa e inclusiva. È inoltre importante notare che esposizione all'IA non implica la necessità di possedere competenze specialistiche, come il *machine learning* o il *natural language*

processing, bensì di gestire questi nuovi strumenti e di saperli integrare proficuamente nei processi di lavoro (Green 2024). Sono quindi maggiormente richieste competenze quali la gestione generale dei progetti, finanza, amministrazione e compiti di segreteria. Inoltre, le competenze di comunicazione, *problem solving*, creatività e lavoro di squadra sono spesso richieste in relazione a ruoli che prevedono l'utilizzo di strumenti IA, domanda consolidata già nel periodo di iniziale adozione di queste tecnologie (Squicciarini e Nachtigall 2021). Il disegno di percorsi di formazione dovrà essere individualizzato in quanto il valore di ogni nuova competenza appresa dipende dall'insieme delle competenze già possedute dal lavoratore, in particolare se riguardanti l'IA (Stephany e Teuloff 2024).

Inoltre, l'innovazione digitale, se da un lato può rappresentare una sfida per l'occupazione in alcuni settori, dall'altro offre importanti opportunità di *retention* per i lavoratori. La possibilità di essere coinvolti in progetti innovativi, di utilizzare strumenti all'avanguardia e di acquisire nuove competenze può aumentare la motivazione e l'engagement dei dipendenti, riducendo il rischio di turnover e favorendo la creazione di un ambiente di lavoro stimolante e dinamico. Le aziende che sapranno investire nella formazione dei propri dipendenti e promuovere una cultura dell'innovazione continua saranno in grado di trattenere i talenti, di migliorare la produttività e di affrontare con successo le sfide del mercato del lavoro del futuro.

Bibliografia

- Acemoglu D., Restrepo P. (2020), The wrong kind of AI? Artificial intelligence and the future of labour demand, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 13, n.1, pp.25-35
- Albora G., Diodato D., Fenoaltea E.M., Mazzilli D., Patelli A., Sbardella A., Sciarra C., Tacchella A., Zaccaria A. (2025), *Challenges and opportunities for the EU labour market from AI development*, JRC Working Paper n.JRC141782, Bruxelles, European Commission
- Autor D.H. (2013), The “task approach” to labor markets: An overview, *Journal for Labour Market Research*, 46, n.3, pp.185-199
- Eloundou T., Manning S., Mishkin P., Rock D. (2024), GPTs are GPTs: Labor market impact potential of LLMs, *Science*, 384, n.6702, pp.1306-1308
- Evangelista R., Pacelli L. (2025), *Lavoro e salari in Italia: cambiamenti nell'occupazione, precarietà, impoverimento*, Roma, Carocci
- Felten E., Raj M., Seamans R. (2021), Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses, *Strategic Management Journal*, 42, n.12, pp.2195-2217
- Fenoaltea E.M., Mazzilli D., Patelli A., Sbardella A., Tacchella A., Zaccaria A., Trombetti M., Pietronero L. (2024), Follow the money: A startup-based measure of AI exposure across occupations, industries and regions, *arXiv* <arXiv:2412.04924>
- Ferri V., Porcelli R., Fenoaltea E.M. (2024), *Lavoro e Intelligenza Artificiale in Italia: tra opportunità e rischio di sostituzione*, Inapp Working Paper n.125, Roma, Inapp
- Green A. (2024), *Artificial intelligence and the changing demand for skills in the labour market*, OECD Artificial Intelligence Papers n.14, Paris, OECD Publishing
- Istat (2024), *Rapporto Annuale 2024. La situazione del Paese*, Roma, Istat
- Morandini S., Fraboni F., De Angelis M., Puzzo G., Giusino D., Pietrantoni L. (2023), The impact of artificial intelligence on workers'skills: Upskilling and reskilling in organisations, *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 26, pp.39-68
- Pizzinelli C., Panton A., Mendes Tavares M., Cazzaniga M., Li L. (2023), *Labor market exposure to AI: Cross-country differences and distributional implications*, IMF Working Paper n.23/216, Washington, International Monetary Fund
- Squicciarini M., Nachtigall H. (2021), *Demand for AI skills in jobs: Evidence from online job postings*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers n.2021/03, Paris, OECD Publishing
- Simons W., Turrini A., Vivian L. (2024), *Artificial intelligence: Economic impact, opportunities, challenges, implications for policy*, Discussion Paper n.210, Luxembourg, Publication Office of the European Union
- Stephany F., Teutloff O. (2024), What is the price of a skill? The value of complementarity, *Research Policy*, 53, n.1 <<https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104898>>

Giovanni Armillotta

giovanni.armillotta@randstad.it

È ricercatore statistico presso Randstad Research Institute dal 2022. Ha conseguito una Laurea magistrale in Statistica e Metodi per l'economia e la finanza presso l'Università degli Studi di Bari Aldo Moro. Si occupa principalmente di ricerche sul mercato del lavoro nazionale e internazionale, con un focus sulle competenze dei profili professionali e la loro evoluzione negli anni.

Emilio Colombo

emilio.colombo@unicatt.it

Ha conseguito il Master of Science e il Dottorato di ricerca presso l'Università di Southampton. È coordinatore del Comitato scientifico di Randstad Research Institute e Professore Ordinario di Politica economica presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore. È autore di numerosi articoli nelle principali riviste internazionali, di numerosi saggi e libri. Ha insegnato in diverse università svolgendo seminari in varie sedi internazionali. Ha partecipato a numerosi progetti internazionali legati all'analisi delle skill e del mercato del lavoro. I suoi interessi di ricerca sono nell'economia internazionale, nell'economia del lavoro e nell'economia applicata.

Martina Gnudi

martina.gnudi@randstad.it

È ricercatrice statistica presso Randstad Research Institute dal 2019. Ha conseguito una Laurea magistrale in Statistica, economia e impresa con un focus su Marketing e ricerche di mercato presso l'Università di Bologna.

Francesca Lettieri

francesca.lettieri@randstad.it

È ricercatrice qualitativa e editor presso Randstad Research Institute. Si occupa dello studio dei megatrend, in particolare sostenibilità, cambiamenti demografici e digitalizzazione e del loro impatto nel plasmare domanda e offerta di competenze. Con riferimento a quest'ultimo tema sta collaborando ad una serie di approfondimenti dedicati al tema dell'Intelligenza artificiale.

Federica Romano

federica.romano@randstad.it

È coordinatrice di Randstad Research Institute. Laureata in Giurisprudenza presso la Luiss Guido Carli, ha conseguito un Dottorato di ricerca in Formazione della persona e mercato del lavoro presso l'Università degli Studi di Bergamo. È stata Research Fellow presso Adapt, Centro Studi nell'ambito delle Relazioni industriali e di lavoro e Visiting Research Fellow presso Eurofound, EU Agency for the improvement of living and working conditions.

Francesco Trentini

francesco.trentini@unimib.it

È un economista, Assegnista di ricerca presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca, collabora con il Centro di ricerca interuniversitario sui Servizi pubblici (CRISP) e con il LABORatorio R. Revelli. È coordinatore della ricerca presso Randstad Research Institute. I suoi interessi di ricerca riguardano l'economia del lavoro, con particolare attenzione all'evoluzione delle professioni, alla performance del mercato del lavoro e al Terzo settore. Svolge primariamente attività di ricerca quantitativa, in particolare con dati amministrativi e dati web.