

La via Italiana all'AI-learning:

Intelligenza Artificiale e piattaforme digitali
per le competenze e la competitività del Paese



La via Italiana all'AI-learning:

Intelligenza Artificiale e piattaforme digitali
per le competenze e la competitività del Paese

Indice

Prefazioni	6
Executive Summary	12
Introduzione	16
1 La rivoluzione dell'AI-learning: le competenze per l'IA e l'IA come motore di competenze	24
1.1 L'IA come motore di produttività e trasformazione economica	27
1.2 L'AI-learning: sfida e opportunità per le competenze	30
2 Le competenze per l'IA tra scuola e mercato del lavoro	34
2.1 La piramide delle competenze per l'IA	36
2.1.1 La piramide delle competenze per l'IA	37
2.1.2 Soft skills e competenze cognitive	38
2.1.3 Competenze digitali di base	40
2.1.4 Competenze digitali avanzate	42
2.1.5 Competenze IA	44
2.2 La domanda: l'IA sul mercato del lavoro	46
2.2.1 Il campione analizzato: una rappresentazione del mercato del lavoro italiano	48
2.2.2 Domanda di competenze digitali	51
2.2.3 Domanda di competenze STEM	54
2.2.4 Competenze chiave richieste dal mercato del lavoro	56
2.2.5 Principali evidenze emerse dall'analisi	59
2.3 L'offerta: il sistema della formazione italiano alla prova dell'IA	61
2.3.1 Quantità e le dimensioni del sistema scolastico	62
2.3.2 Qualità e preparazione degli studenti	66
2.3.3 Offerta formativa del sistema scolastico sul digitale	70
2.3.4 La maturità tecnologica del sistema scolastico	74
2.3.5 Offerta formativa delle aziende e il tasso di partecipazione	76

Indice

3	L'IA per le competenze: verso una via italiana dell'AI-learning	80
3.1	Iper-personalizzazione	84
3.2	Inclusività	87
3.3	Italianità	91
4	L'AI-learning in Italia e nel mondo: casi d'uso e best practices	94
4.1	Benchmark internazionali	96
4.2	Benchmark europei	102
4.3	L'Italia a confronto con i modelli internazionali	106
4.4	Lutech BrAln	108
5	Form vision to action: le proposte per il Sistema-Paese	120
5.1	Lanciare una strategia nazionale sull'AI-learning	122
5.2	Espandere la sperimentazione dell'AI-learning in tutta Italia	123
5.3	Costruire Partnership Pubblico-Privato	124
5.4	Guardare al futuro ma non dimenticare dei fondamentali	125
5.5	Lanciare il Fascicolo delle competenze elettronico	126

Prefazioni

Prefazione di Giuseppe Di Franco

L'adozione concreta delle nuove tecnologie e dell'Intelligenza Artificiale rappresenta una delle sfide più significative e promettenti per il nostro Sistema Paese. Al centro di questa trasformazione e dello sviluppo competitivo c'è, e ci sarà sempre, il capitale umano.

Se il capitale umano è il fattore cruciale di fattibilità e sostenibilità anche di questa fase di radicale cambiamento che stiamo attraversando, diventa quindi una priorità occuparsi non solo dell'educazione all'Intelligenza Artificiale, elemento imprescindibile per favorirne l'adozione, ma anche dell'Intelligenza Artificiale per l'educazione e la formazione, ovvero dell'AI-learning. Essa è strumento sia per colmare i gap educativi all'interno del sistema formativo e scolastico, delle aziende e della Pubblica Amministrazione, sia per ridurre i ritardi strutturali in competenze digitali e IA dell'Italia nel panorama globale.

L'AI learning, un vero e proprio motore delle competenze, offre opportunità senza precedenti per personalizzare l'apprendimento, migliorare l'inclusività e ottimizzare i processi educativi, che, nella loro modalità tradizionale, sono oggi insufficienti per raggiungere la scala e l'efficacia necessarie.

Nel contesto scolastico, l'Italia si trova infatti a dover rilevare una preparazione informatica degli studenti italiani delle scuole medie tra le più basse in Europa e risorse minime per lo studio del digitale, unito all'assenza di una strategia centralizzata per l'implementazione di iniziative di IA in quest'ambito. Il percorso di alfabetizzazione digitale all'interno della scuola dell'obbligo, una forte dispersione scolastica e bassi punteggi in termini di competenze trasversali chiave (problem solving e numeracy in primis) ha portato a solo il 19% di giovani in Italia laureato in discipline STEM, chiave per formare competenze legate all'IA.

In ambito lavorativo e sociale, partendo dal presupposto che solo il 46% degli adulti hanno competenze digitali di base, la sfida che ci troviamo ad affrontare per il Digital Compass 2030 è di 15 milioni di italiani che dovranno acquisire competenze digitali di base, di cui oltre la metà over 55 e con un basso livello di istruzione. Questo si aggiunge al contesto socio-demografico che vedrà nei prossimi 30 anni il calo della popolazione studentesca di 3 milioni.

In questo contesto le aziende, che potrebbero fungere da facilitatore determinante del processo di acquisizione di competenze e soft skill e di re-skilling allineato alle esigenze del mercato, offrono corsi di formazione solo nel 70% dei casi, che scendono al 59% se consideriamo le PMI (di cui meno di 1 su 5 offre corsi specifici per competenze digitali avanzate), con modalità che portano solo il 13% dei lavoratori a parteciparvi.

Sono necessarie quindi soluzioni innovative, scalabili, accessibili e flessibili che abilitino da una parte l'adozione dell'AI e dall'altra colmino il gap di competenze esistente con il resto del panorama europeo e internazionale. Soluzioni che trovano espressione certamente a livello tecnologico, ma che vedono in tre fattori chiave il cardine dell'efficienza e efficacia di questi obiettivi.

Il primo fattore di successo è la creazione di un Fascicolo delle Competenze Elettronico per mappare puntualmente le risorse del nostro capitale umano, raccogliendo e gestendo le informazioni sulle competenze di ciascun cittadino italiano lungo tutto l'arco di formazione in un'ottica di life-long learning, garantendo una gestione sicura dei dati.

Il secondo fattore è il ruolo dell'AI come acceleratore verso la creazione di infrastrutture dati settoriali a livello industriale che abilitino un nuovo modello competitivo del Made in Italy e quindi un grande piano di formazione continua. Gli strumenti di AI-learning in questo senso possono portare un vantaggio strategico al Paese, sfruttando le specificità del tessuto economico: offrendo formazione professionale alle PMI, sfruttando il sapere codificato in distretti economici e affermando la sovranità del dato. L'importanza della governance, dell'accessibilità ai dati e della loro specificità è talmente cruciale che lega a doppio filo il futuro del nostro sistema produttivo e del nostro sistema educativo e di formazione. In un contesto geopolitico in continua mutazione, una strategia nazionale ed europea, indipendente dalle scelte tecnologiche diventa la base su cui poter costruire fiducia e affidabilità. L'intelligenza artificiale è in sé un nuovo sistema produttivo che innesca un diverso ciclo di trasformazione, che riceve in input il dato e lo trasforma in informazione (utile per i processi decisionali) e azione (da trasferire a robot e macchine), diventa quindi prioritario investire in un'infrastruttura dati e affrontare il tema della gestione dei dati e della proprietà intellettuale, ed essere consapevoli che il "non fare" è già di per sé un costo derivante da opportunità persa.

Il terzo fattore è la necessità di fare sistema e adottare un approccio centralizzato, sia definendo linee guida nazionali sia costruendo una partnership pubblico-privato per stimolare l'innovazione e accelerare lo sviluppo di tecnologie per l'AI-learning, favorendo la condivisione di risorse e la riduzione dei rischi.

Questa ricerca, realizzata da Lutech e The European House – Ambrosetti, esplora questi scenari concreti, augurandosi che sia di ispirazione e di aiuto concreto per la loro implementazione per il successo del Paese.

Buona lettura.

Giuseppe Di Franco

Chief Executive Officer, Gruppo Lutech

Prefazione di Valerio De Molli

***“ Non è perché le cose sono difficili che non osiamo,
è perché non osiamo che sono difficili.”***

Seneca

In un mondo in sempre più accelerato cambiamento, la tecnologia e il digitale assumono un ruolo sempre più centrale nella trasformazione di processi aziendali e nei modelli di business. Un mondo nuovo abilitato dalla tecnologia, ma “agito” dalle persone: un contesto in cui le competenze sono vero e proprio motore competitivo, rendendo imprescindibile per aziende, organizzazioni e territori uno sviluppo e aggiornamento delle competenze digitali e tecnologiche.

Di fronte a questi cambiamenti, l'Italia deve agire tempestivamente sui processi di formazione e aggiornamento delle competenze, soprattutto per colmare il significativo ritardo sulle competenze digitali, in particolare per colmare il mismatch tra la domanda espressa dal mondo del lavoro e l'offerta generata dal sistema formativo del Paese. Queste competenze sono fondamentali per permettere all'IA di diffondersi ed esprimere al pieno il suo potenziale, ma, ad oggi, **solo il 46% degli adulti italiani possiede competenze digitali di base**, mentre, per quanto riguarda le **competenze STEM, solo il 19% dei giovani italiani è laureato** in queste discipline, contro una media UE del 23%.

Tuttavia, colmare questi divari risulta particolarmente complesso a causa di problematiche strutturali che caratterizzano il sistema formativo italiano. Infatti, il sistema scolastico italiano evidenzia criticità significative, in primo luogo, per quanto riguarda le numeriche, con la seconda quota più alta di NEET in Europa, pari al **16,1% dei giovani** e corrispondente a 1,4 milioni di persone. Secondariamente, anche sul piano qualitativo, come evidenziato dalle indagini Invalsi, il sistema scolastico italiano non è in grado di formare correttamente la popolazione studentesca, con una quota pari a circa il **40% che non raggiunge gli obiettivi stabiliti in italiano e quasi il 50% in matematica**.

In un contesto di incapacità del sistema scolastico e formativo di sviluppare le competenze richieste dal mercato, l'Intelligenza Artificiale stessa può diventare un'arma potentissima per accelerare i processi di apprendimento e di sviluppo del capitale umano. L'AI-learning, l'utilizzo dell'AI applicata ai processi di apprendimento, si presenta come una potenziale soluzione in grado di rispondere alle sfide della formazione tradizionale. Questa tecnologia permette di promuovere percorsi formativi costruiti attorno ai bisogni, competenze e obiettivi di ciascun individuo e superare barriere territoriali, socio-culturali e migratorie, promuovendo un'istruzione più inclusiva e favorendo l'accesso a una formazione di qualità anche per le fasce più vulnerabili. Quest'ultima caratteristica ha un'importanza strategica considerando che ad oggi nel sistema scolastico italiano ci sono circa **360 mila studenti** (4,5% degli iscritti) affetti da varie forme di **disabilità**

fisiche o cognitive e circa **915 mila studenti** (11,2% degli iscritti) con **cittadinanza non italiana**.

Con Lutech abbiamo quindi deciso di lanciare un'iniziativa volta ad accelerare il dibattito sull'AI-learning e il relativo ruolo nello stimolare e potenziare l'apprendimento e sviluppo delle competenze più efficace e inclusivo definendo gli elementi chiave per un vero e proprio piano strategico sull'AI-learning in grado di porre delle basi solide per rendere l'Italia un *AI Powered Nation*. Abbiamo così intrapreso un percorso di ricerca volto ad individuare le principali sfide del sistema-Paese per lo sviluppo di questa tecnologia e l'integrazione nei percorsi di formazione evidenziando gli investimenti e misure di policy per affrontare le sfide del presente e del futuro.

L'attività di ricerca è stata arricchita da un'intensa attività di coinvolgimento di stakeholder ai diversi livelli appartenenti al network di TEHA Group. Complessivamente, sono stati direttamente coinvolti 24 vertici di istituzioni pubbliche e private (Ministeri, Università, Imprese) in un percorso di dialogo attraverso incontri riservati e tavoli di lavoro. Ciò ha consentito di affiancare all'analisi dei dati pubblici, anche evidenze innovative circa l'orientamento delle imprese e della scuola e del mondo della formazione sulla digitalizzazione e sulla formazione con il supporto dell'Intelligenza Artificiale.

Una sfida così ambiziosa è stata resa possibile anche dagli Advisor Scientifici che ci hanno accompagnato in questo percorso e a cui va il mio ringraziamento: **Renato Brunetta** (Presidente del Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro - CNEL) e **Donatella Sciuto** (Rettrice presso il Politecnico di Milano).

Prima di lasciarvi alla lettura del rapporto, desidero esprimere la mia gratitudine al **partner** di questa iniziativa, **Lutech e al suo management team**, composto da **Giuseppe Di Franco** (Chief Executive Officer, Gruppo Lutech), **Alice Di Prisco** (Head of Marketing and Communications, Gruppo Lutech), **Alberto Roseo** (Chief Marketing, Communication & Innovation Officer, Gruppo Lutech), **Alessandro Rossi** (Head of WFM and Transformation, Gruppo Lutech) e **Giovanni Russo** (Head of AI Strategy & Transformation, Gruppo Lutech).

Vorrei infine concludere la mia prefazione ringraziando il gruppo di lavoro TEHA che ha curato il presente rapporto, guidato da Corrado Panzeri e composto da Matteo Polistina, Filippo Minisini, Stella Chen, Paola Pedretti, Arianna Basso e Silvia Della Giovanna.

Valerio De Molli

Managing Partner & CEO, The European House - Ambrosetti and TEHA Group

Executive Summary

L'avvento dell'intelligenza artificiale (IA) costituisce una rivoluzione tecnologica senza precedenti, che potrà influenzare ogni ambito della nostra vita, generando produttività e innovando i modelli organizzativi. Tale trasformazione richiede lo sviluppo di nuove competenze per la gestione e lo sviluppo degli strumenti di IA ma, allo stesso tempo, l'IA rappresenta un mezzo per migliorare e accelerare i processi di apprendimento e formare le stesse skills e competenze necessarie per coglierne appieno i benefici. In questo contesto, l'Italia deve affrontare una decisione cruciale: sfruttare l'opportunità di integrare l'IA nel proprio sistema educativo e formativo, oppure rimanere indietro a causa dei ritardi strutturali nelle competenze e di un sistema formativo che fatica ad adattarsi ai cambiamenti.

TEHA e Lutech hanno lanciato un percorso di riflessione volto a delineare una via italiana all'AI-learning, con il fine di definire come l'IA possa migliorare l'efficienza del sistema formativo italiano, sia nel mondo scolastico, sia nel mondo del lavoro. In questo senso, il lavoro di ricerca è andato da un lato a individuare le competenze critiche per favorire la diffusione dell'IA, sia quella hard che soft; e, dall'altro lato, a individuare come l'intelligenza artificiale possa essere il motore in grado di colmare i gap formativi esistenti.

Dalla ricerca emerge l'importanza di sviluppare un sistema di competenze che vada oltre le sole abilità tecniche ma rafforzi anche le competenze cognitive trasversali, che sono le competenze più essenziali per cogliere i benefici dell'intelligenza artificiale. La piramide delle competenze per l'IA include abilità tecniche, cognitive, relazionali e manageriali, tutte indispensabili per soddisfare le esigenze del mercato del lavoro. Tuttavia, l'Italia presenta un significativo gap nelle competenze per l'IA: gli studenti italiani hanno performance notevolmente inferiori rispetto alla media OCSE in matematica e scienze, meno della metà degli adulti possiede competenze digitali di base, e solo il 19% dei giovani si laurea in discipline STEM, contro una media dell'UE del 23%.

Questo divario risulta ancora più marcato se confrontato con la domanda del mercato del lavoro, che sta cercando di adattarsi alla trasformazione tecnologica e digitale del Paese. Tuttavia, i ritardi nel sistema formativo e la carenza di competenze generano un disallineamento critico tra domanda e offerta di competenze, impedendo al mercato del lavoro di tenere il passo con questa evoluzione.

Il divario tra la domanda e offerta di competenze è alimentato da fattori demografici, con una popolazione studentesca in diminuzione, e dai ritardi del sistema educativo e for-



mativo del Paese, tra cui un'elevata dispersione scolastica, con oltre il 16% dei giovani che non sono occupati e non sono inseriti in percorsi di formazione. A questo si aggiungono carenze qualitative del sistema educativo, con risultati scolastici sotto la media e differenze legate al background socioculturale e migratorio. Inoltre, la scuola non è pronta per la rivoluzione digitale: la formazione digitale è limitata, introdotta tardi rispetto ad altri Paesi europei e con risorse digitali insufficienti. Anche la formazione professionale presenta difficoltà significative e una bassa partecipazione, con solo il 13% dei lavoratori che partecipano a corsi di formazione nelle aziende.

In un contesto caratterizzato da una popolazione in gran parte da formare e dalla rapida evoluzione delle tecnologie e del mercato del lavoro, le tradizionali modalità di formazione risultano insufficienti, rendendo necessario un ripensamento del sistema formativo. È in questo ambito che si inserisce l'AI-learning, ovvero l'applicazione di strumenti di intelligenza artificiale all'insegnamento e all'apprendimento. L'AI-learning consente la creazione di percorsi formativi iper-personalizzati, adattati alle esigenze e alle preferenze di ciascun studente, supportandolo nella formazione continua, con un'efficacia comparabile al tutoraggio individuale. Inoltre, l'IA contribuisce a rendere l'istruzione più inclusiva, migliorando l'accessibilità e la qualità dell'apprendimento per studenti con disabilità, di origine straniera o con background socioeconomici svantaggiati, facilitandone l'integrazione. A ciò si aggiunge la capacità dell'AI-learning di gestire le specificità del tessuto economico italiano, valorizzando le competenze distintive delle PMI e del Made in Italy, rafforzando la competitività del sistema-Paese.

Molti Paesi stanno già riconoscendo le potenzialità dell'IA applicata all'istruzione, puntando sulla diffusione dell'AI literacy, l'integrazione di hardware e software, il coordina-



mento tra istituzioni e imprese, e investimenti pubblici mirati. L'Italia ha avviato una sperimentazione in ambito scolastico, ma è ancora limitata e non paragonabile a integrazioni su larga scala presenti in modelli internazionali.

Le potenzialità di questa rivoluzione sono enormi ma per favorire l'adozione diffusa e responsabile dell'AI-learning e accompagnare l'Italia verso una vera *AI-powered nation*, è indispensabile affrontare e superare una serie di sfide strategiche. Le azioni proposte includono:

1. l'introduzione di una strategia nazionale con linee guida per orientare l'integrazione etica e responsabile dell'IA nel sistema educativo;
2. l'estensione della sperimentazione su tutto il territorio nazionale e lungo l'intero arco formativo;
3. la costruzione di partnership pubblico-private per accelerare l'adozione di soluzioni innovative;
4. l'investimento in fattori abilitanti come la formazione dei docenti e le infrastrutture digitali;
5. la creazione di un Fascicolo delle competenze elettronico che valorizzi le capacità di ogni individuo in un'ottica di life-long learning.

In conclusione, l'AI-learning rappresenta una soluzione strategica per colmare i gap educativi e aumentare la competitività del sistema formativo italiano, proiettando il Paese verso un futuro in cui l'intelligenza artificiale diventa un alleato fondamentale per la crescita e l'innovazione.



Introduzione

Questo rapporto raccoglie e sintetizza le evidenze emerse dallo studio “La via Italiana all’AI-learning: Intelligenza Artificiale e piattaforme digitali per le competenze e la competitività del Paese” realizzato da TEHA Group in partnership con Lutech.

Gli attori della ricerca

Lo studio si è avvalso del contributo di **Renato Brunetta** (Presidente, Consiglio Nazionale dell’Economia e del Lavoro – CNEL) e **Donatella Sciuto** (Rettrice, Politecnico di Milano) nel ruolo di Advisor scientifici.

Il Gruppo di lavoro di Lutech ha visto la partecipazione di **Giuseppe Di Franco** (Chief Executive Officer), **Alice Di Prisco** (Head of Marketing and Communications), **Giovanni Russo** (Head of AI Strategy & Transformation), **Alberto Roseo** (Chief Marketing, Communication & Innovation Officer), **Alessandro Rossi** (Head of WFM and Transformation).



Lo studio è stato curato dal Gruppo di lavoro TEHA Group guidato da **Valerio De Molli** (Managing Partner e CEO) e composto da **Corrado Panzeri** (Partner e Responsabile Inno-tech Hub), **Matteo Polistina** (Project Leader), **Filippo Minisini** (Consultant), **Stella Chen** (Consultant), **Paola Pedretti** (Project Manager), **Arianna Basso** (Project Manager), **Silvia Della Giovanna** (Project Assistant), **Roberta Braccio** (Project Assistant), **Maurizio Gregori** (Data Scientist), **Stefanija Galevska** (Data Scientist).



Per raccogliere la visione di attori di rilievo sull’integrazione dell’IA nella formazione nello scenario italiano, è stato condotto un ampio percorso di *stakeholder engagement*. Tale percorso ha previsto l’organizzazione di tre tavoli di lavoro, che hanno coinvolto 30 interlocutori delle istituzioni scolastiche, della business community e degli studenti.

3 tavoli di lavoro



Scuola, ITS e Università



Aziende e P.A.



Studenti

1. **Tavolo Scuola, ITS e Università:** Il tavolo ha visto la partecipazione di figure prominenti dell'ecosistema formativo italiano, tra cui esponenti del mondo scolastico, universitario e degli Istituti Tecnici Superiori (ITS). Dal confronto è emerso un entusiasmo crescente verso l'adozione dell'IA nei percorsi formativi, riconoscendo al contempo le criticità e sfide che richiedono una gestione attenta. In particolare, è stata evidenziata l'importanza di individuare ambiti di sperimentazione su cui puntare e di ottenere il sostegno di un endorser istituzionale che possa garantire maggiore legittimazione e scalabilità alle iniziative future.
2. **Tavolo Aziende e PA:** Questa riunione ha visto la partecipazione di rappresentanti del mondo imprenditoriale, della Pubblica Amministrazione e del settore editoriale. Durante il tavolo è emersa una forte attenzione alla formazione continua come una leva strategica per colmare rapidamente il gap di competenze e massimizzare il potenziale dell'IA. I partecipanti hanno sottolineato l'importanza di un approccio integrato che combini tecnologia, mentorship e motivazione individuale per favorire l'adozione diffusa dell'IA e la sua integrazione in percorsi formativi per rendere l'apprendimento più personalizzato e scalabile. L'IA viene percepita non solo come strumento di automazione, ma come abilitatore di conoscenza e valorizzazione del know-how aziendale. Tra i temi ritenuti prioritari vi è la gestione dei dati e della proprietà intellettuale, considerati aspetti strategici per un uso consapevole dell'IA e per la competitività del Paese.
3. **Tavolo Studenti:** Il terzo tavolo ha adottato modalità innovative, coinvolgendo studenti provenienti da licei e ITS, tra cui vincitori di competizioni internazionali di matematica e informatica, attraverso attività interattive. Dalle discussioni è emersa una percezione di resistenza da parte degli insegnanti all'utilizzo dell'IA in classe. Nonostante ciò, la maggior parte degli studenti ne fa comunque uso autonomamente, soprattutto a casa, come supporto allo studio. Molti mostrano un approccio responsabile, autoregolandosi per mantenere uno stile personale ed evitare un'eccessiva dipendenza, ma è stato evidenziato come i più giovani sono spesso meno consapevoli dei rischi legati ad un uso improprio dell'IA. Secondo gli studenti, l'IA dovrebbe essere valorizzata dai docenti e la sua integrazione nel contesto scolastico rappresenta un'opportunità per favorire un'istruzione più inclusiva, efficace e al passo con le esigenze moderne.

Inoltre, sono state condotte interviste riservate con i responsabili della sperimentazione italiana dell'IA nelle scuole, con l'obiettivo di approfondire lo stato attuale dell'integrazione dell'IA nel sistema scolastico italiano. Si desidera ringraziare per la disponibilità e i contributi **Vincenzo Vespri** (Professore Ordinario di Matematica, Università di Firenze; Membro della Segreteria, Ministero dell'Istruzione e del Merito) e **Paolo Branchini** (Dirigente di Ricerca, INFN RomaTre).

Perché questa ricerca

Stiamo vivendo una trasformazione senza precedenti, in cui l'intelligenza artificiale sta rapidamente rivoluzionando ogni aspetto della nostra vita. L'adozione dell'IA non è più una prospettiva futura, ma una realtà concreta, che offre numerose opportunità e al contempo introduce nuove sfide da affrontare.

In questa era, la domanda di competenze e le esigenze del mercato del lavoro evolvono ad una velocità superiore a quella dei tradizionali cicli educativi. Diventa quindi fondamentale ripensare il sistema educativo italiano, adottando approcci innovativi e costruendo un ecosistema orientato all'apprendimento continuo. È imperativo per l'Italia ambire a diventare una *AI-powered nation*, capace di cavalcare l'onda dell'IA anziché subirla.

A tal riguardo, Lutech sta investendo con attenzione in soluzioni basate su intelligenza artificiale in diversi settori, dalla sanità alla finanza, dall'industria manifatturiera alla pubblica amministrazione, interpretando l'IA come un motore di trasformazione e innovazione strategica. Per quanto concerne l'AI-learning, Lutech ha avviato progetti concreti volti a integrare l'IA nei processi formativi, attraverso la creazione di piattaforme intelligenti e soluzioni per percorsi di apprendimento personalizzati nella formazione universitaria e professionale. Con il suo impegno, Lutech intende contribuire in modo attivo alla costruzione di un sistema educativo italiano più inclusivo e competitivo, abilitato da tecnologie avanzate.

Si è ritenuto dunque necessario fornire un quadro dettagliato sulla situazione italiana in merito al sistema formativo, allo sviluppo delle competenze e all'integrazione dell'IA nei percorsi educativi. In particolare, lo studio mira a:

- ▶ Sviluppare contenuti e quantificazioni, originali e di frontiera, in grado di influenzare il dibattito sull'AI-learning in Italia;
- ▶ Generare occasioni di riflessione finalizzate a supportare la diffusione di strumenti di AI-learning nella scuola, nell'università e nella formazione per il mondo del lavoro;
- ▶ Realizzare un momento di confronto e dibattito per dare enfasi all'opportunità di promuovere l'adozione di strumenti di AI-learning.

Struttura della ricerca

Il presente lavoro di ricerca si propone di delineare un percorso di riflessione volto a condensare una via italiana all'AI-learning, promuovendola come leva strategica per colmare i gap educativi del Paese e rafforzarne la competitività. Alla luce dei più recenti sviluppi tecnologici legati all'intelligenza artificiale, la ricerca analizza le opportunità e le sfide poste dall'adozione dell'IA nei percorsi formativi, offrendo una visione dell'attuale situazione italiana e un confronto con i principali benchmark internazionali.

Lo studio mira a sviluppare un quadro di riferimento strategico che orienti le decisioni di medio e lungo periodo delle istituzioni, delle imprese e degli istituti formativi sulla digitalizzazione dell'istruzione, fornendo una base di conoscenza innovativa e accessibile, che consente di analizzare i driver di cambiamento, i fattori abilitanti e il sistema delle competenze.

L'attività di ricerca è stata arricchita da un'estesa attività di coinvolgimento di stakeholder a diversi livelli. Sono state condotte interviste riservate e organizzati tre tavoli, dedicati rispettivamente agli attori del sistema formativo, alle aziende e alla Pubblica Amministrazione, e agli studenti stessi. Questi momenti di confronto hanno permesso di presentare i risultati intermedi del progetto, raccogliere punti di vista diversificati, e stimolare lo sviluppo di nuove iniziative orientate all'adozione dell'IA nel mondo dell'istruzione e della formazione.

La ricerca è organizzata in 5 capitoli di seguito descritti:



Capitolo 1:

La rivoluzione dell'AI-learning: le competenze per l'IA e l'IA come motore di competenze

Questo Capitolo esplora l'impatto trasformativo dell'intelligenza artificiale, un'innovazione tecnologica che si sta diffondendo ad una rapidità senza precedenti e sta ridefinendo i modelli organizzativi e formativi delle società moderne.

1.1 L'IA come motore di produttività e trasformazione economica

Il primo sottocapitolo analizza gli impatti economici derivanti dell'IA, evidenziando come la sua adozione possa generare fino a 386 miliardi di euro in valore aggiunto per l'Italia. Viene inoltre presentata una panoramica degli investimenti privati e pubblici, che iniziano ad orientarsi anche verso l'ambito educativo.

1.2 L'AI-learning: sfida e opportunità per le competenze

L'avvento dell'IA impone una crescita delle competenze, ponendo sfide significative ma offrendo anche nuove opportunità. L'IA si configura infatti come uno strumento chiave per formare queste skills, contribuendo a colmare il gap formativo del Paese e promuovendo un modello di apprendimento continuo, inclusivo e competitivo.

Capitolo 2:

Le competenze per l'IA tra scuola e mercato del lavoro

Il secondo Capitolo si concentra su un'analisi delle competenze necessarie per una corretta ed efficace adozione dell'IA. Si apre con un modello teorico delle competenze per l'IA, per poi analizzare, attraverso un'ampia base di dati proveniente da LinkedIn, la domanda reale del mercato del lavoro. Infine, si analizza l'attuale offerta formativa in Italia, evidenziando il gap tra domanda e offerta di skills.

2.1 La piramide delle competenze per l'IA

Il primo sottocapitolo introduce una struttura multilivello delle competenze necessarie per l'adozione dell'IA, che include skills cognitive, capacità digitali di base e avanzate, e competenze specialistiche in IA. L'analisi mette in luce un significativo ritardo dell'Italia rispetto ad altri Paesi su tutti i livelli della piramide.

2.2 La domanda: l'IA sul mercato del lavoro

Il secondo sottocapitolo presenta i risultati di un'analisi condotta con uno strumento IA proprietario su oltre 470.000 annunci pubblicati su LinkedIn. L'analisi si focalizza sulle principali skills richieste dai datori di lavoro, con particolare attenzione alla domanda di competenze digitali e alle posizioni legate all'IA, confermandone una presenza sempre più significativa sul mercato del lavoro italiano.

2.3 L'offerta: Il sistema della formazione italiano alla prova dell'IA

Il terzo sottocapitolo si concentra sull'offerta di competenze, analizzando sia il sistema scolastico che la formazione professionale in azienda. Emergono diverse debolezze

strutturali, tra cui la dispersione scolastica, la carenza di formazione digitale, la mancanza di dotazioni adeguate e la limitata partecipazione dei lavoratori a corsi di formazione.

Capitolo 3:

L'IA per le competenze: verso una via italiana dell'AI-learning

Il terzo Capitolo analizza le potenzialità dell'AI-learning per superare i ritardi formativi dell'Italia e costruire un sistema educativo più efficace, inclusivo e coerente con le specificità del Paese.

3.1 Iper-personalizzazione

L'AI-learning abilita percorsi di formazione personalizzati, adattando contenuti e modalità di insegnamento alle esigenze di ciascun studente. Questa iper-personalizzazione migliora l'efficacia dell'apprendimento, offrendo un'esperienza comparabile al tutoraggio individuale, e aumenta il coinvolgimento degli studenti. Come dimostrato da diversi studi accademici, con l'insegnamento one-to-one gli studenti ottengono risultati migliori rispetto ad approcci standardizzati, e l'introduzione del digitale nelle scuole può aumentare l'interesse e la motivazione degli alunni.

3.2 Inclusività

L'attuale sistema educativo italiano soffre ancora di forti frammentazioni e di una formazione spesso incentrata sull'élite. L'AI-learning può far fronte a queste criticità, aiutando a superare barriere linguistiche, geografiche, cognitive e sociali, favorendo l'accesso equo all'istruzione per tutti. Viene evidenziato il ruolo dell'IA nel supportare studenti con disabilità e disturbi specifici dell'apprendimento, di origine straniera, o che vivono in aree remote, rendendo l'apprendimento più accessibile, dalla scuola alla formazione continua.

3.3 Italianità

Il tessuto economico italiano è fortemente caratterizzato da piccole e medie imprese e distretti industriali ad alta specializzazione, spesso con competenze non codificate e trasmesse informalmente. L'AI-learning può rafforzare la competitività del Paese, valorizzando le specificità delle PMI e del Made in Italy. Supporta l'accesso alla formazione per le PMI e favorisce la strutturazione e la trasmissione del know-how aziendale. Inoltre, in un contesto geopolitico incerto, è importante per l'Italia garantire la sovranità del dato, adottando soluzioni italiane per garantire sicurezza, privacy e un uso strategico delle informazioni a beneficio del sistema-Paese.

Capitolo 4:

L'AI-learning in Italia e nel mondo: casi d'uso e best practices

Il quarto Capitolo esplora il panorama globale e nazionale dell'adozione dell'intelligenza artificiale nell'istruzione, proponendo una mappatura dei principali progetti e strategie esistenti. L'obiettivo è offrire una visione aggiornata e strutturata degli sviluppi più avanzati nel campo dell'AI-learning, identificando best practices e modelli di riferimento che possano ispirare il contesto italiano.

4.1 **Benchmark internazionali**

Il primo sottocapitolo analizza quattro Paesi leader nell'uso dell'IA per la formazione: Corea del Sud, Cina, Singapore e Arabia Saudita. Questi casi offrono esempi concreti di ecosistemi digitali già operativi, sostenuti da significativi investimenti e strategie nazionali di lungo termine. L'analisi mette in luce modelli di AI-learning caratterizzati da un forte impulso governativo, una stretta collaborazione tra settore pubblico e privato, e un'attenzione alla diffusione dell'AI literacy tra docenti e studenti.

4.2 **Benchmark europei**

Il secondo sottocapitolo svolge lo sguardo all'Europa, prendendo in considerazione i casi di Francia, Germania e Spagna, oltre che l'Italia. Il contesto europeo si caratterizza per un approccio più cauto, incentrato su policies e linee guida per un uso etico dell'IA. Sebbene alcune sperimentazioni siano già avviate, l'adozione concreta dell'AI-learning è ancora limitata rispetto ai modelli asiatici.

4.3 **L'Italia a confronto con i modelli internazionali**

Il terzo sottocapitolo mette a confronto la situazione italiana con quella internazionale. L'Italia è ancora in ritardo sia in termini di strategie nazionali sia di implementazione pratica, ma la sperimentazione recentemente avviata nelle scuole secondarie dimostra una propensione ad innovare e integrare l'IA nel sistema formativo. Tuttavia, rimangono gap significativi in termini di scala, investimenti, formazione dei docenti e maturità tecnologica delle soluzioni adottate.

4.4 **Lutech BrAIIn**

L'ultimo sottocapitolo presenta una selezione di use case sviluppati da Lutech, dimostrando come anche in Italia esistano già soluzioni tecnologiche pronte ad abilitare percorsi di AI-learning. I casi illustrano applicazioni dell'IA sia specifiche per la formazione sia più generali, come sistemi di gestione documentale e automazione dei processi, attestando le opportunità portate dall'IA.

Capitolo 5:

Form vision to action: le proposte per il Sistema-Paese

Nel quinto Capitolo vengono proposte azioni concrete per accelerare l'adozione dell'AI-learning in Italia. Queste proposte mirano a promuovere l'integrazione dell'IA nell'istruzione per colmare gli attuali gap educativi e potenziare la competitività nazionale. Viene sottolineata la necessità di una strategia nazionale coordinata, di una sperimentazione più estesa, di collaborazioni pubblico-private efficaci e di investimenti nei fattori abilitanti come infrastrutture e formazione dei docenti. Infine, viene proposto lo sviluppo di un Fascicolo delle competenze elettronico, come strumento per supportare il life-long learning e favorire l'incontro tra mondo della scuola e mondo del lavoro.

1

La rivoluzione dell'AI-learning:
le competenze per l'IA
e l'IA come motore di competenze

L'intelligenza artificiale (IA) rappresenta una delle trasformazioni tecnologiche più profonde e pervasive della nostra epoca. Si tratta di una rivoluzione senza precedenti, che sta ridefinendo i paradigmi produttivi, operativi e formativi delle società moderne. Più di altre innovazioni, la crescita dell'IA sta seguendo una traiettoria esponenziale, sia per l'adozione da parte dei cittadini sia per gli investimenti pubblici e privati che ne accompagnano lo sviluppo.

L'IA si sta diffondendo con una rapidità straordinaria, diventando sempre più centrale nella vita quotidiana e professionale. Un esempio emblematico è ChatGPT, il sistema di IA generativa sviluppato da OpenAI, che ha raggiunto 100 milioni di utenti mensili globali in soli due mesi dal lancio (**Figura 1**).

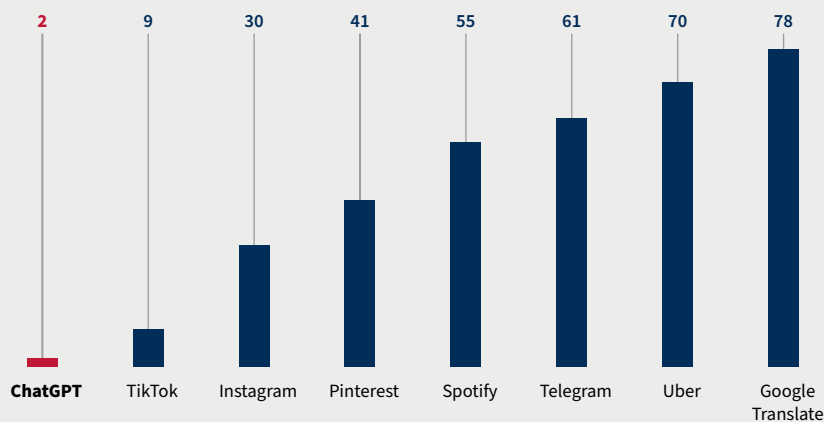
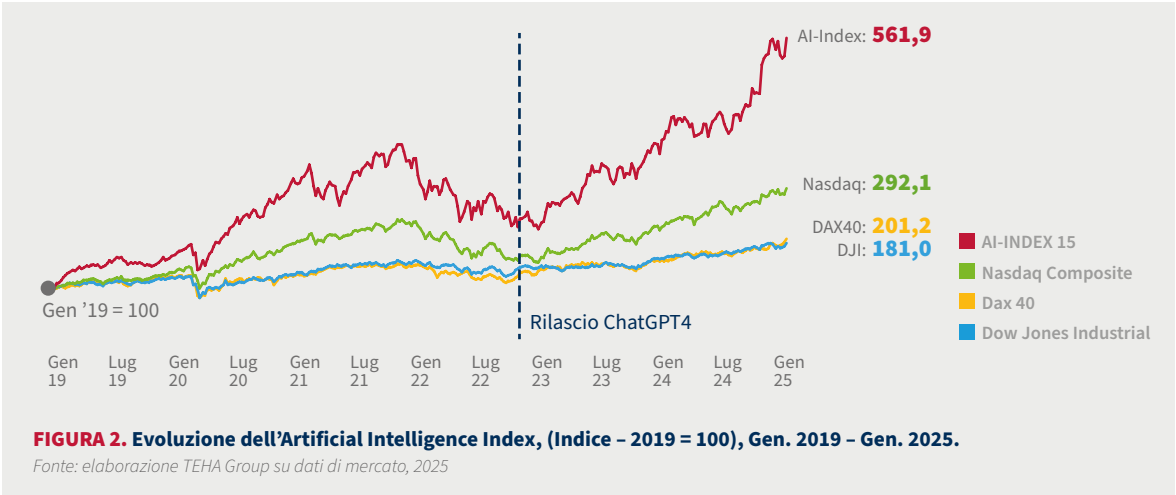


FIGURA 1. Tempo impiegato da ogni piattaforma per raggiungere 100 milioni di utenti mensili globali (in mesi).

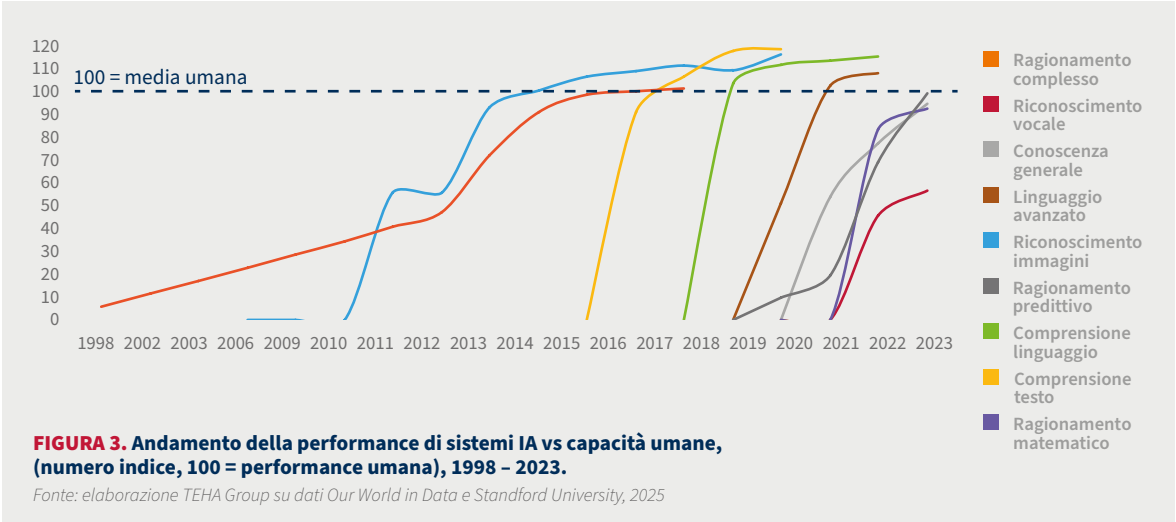
Fonte: elaborazione TEHA Group su dati UBS, 2025



Questa crescita si riflette anche nei mercati finanziari: l'Artificial Intelligence Index, che aggrega la performance di 15 aziende internazionali specializzate in IA (tecnologie, sistemi e soluzioni software, etc.), sta sovraperformando indici tradizionali come Nasdaq e DAX (Figura 2).



La diffusione dell'IA è alimentata anche dal costante miglioramento delle sue performance, che in alcuni ambiti specifici superano già quelle umane, rendendo sempre più evidente il potenziale trasformativo della tecnologia nei modelli organizzativi e produttivi (Figura 3).



1.1 L'IA come motore di produttività e trasformazione economica

Secondo modelli proprietari di TEHA Group, l'adozione dell'IA potrebbe generare in Italia un valore aggiunto annuo pari a €386 miliardi, corrispondente al 18,2% del PIL nazionale. Inoltre, a parità di valore aggiunto, si stima che l'IA possa liberare 5,7 miliardi di ore lavorative ogni anno, equivalenti all'attività annuale di circa 3,2 milioni di lavoratori (Figura 4).



FIGURA 4. Guadagno, in termini di produttività, generato dall'adozione dell'IA, Italia (valore aggiunto e ore di lavoro).

Fonte: elaborazione TEHA Group su modelli proprietari, 2025

Il guadagno in produttività generato dall'IA è trasversale in tutti i settori ma non uniforme: le industrie più digitalizzate, come l'ICT e la finanza, trarranno i maggiori benefici, mentre i settori più tradizionali e meno dinamici registreranno impatti inferiori, ma comunque significativi (Figura 5).

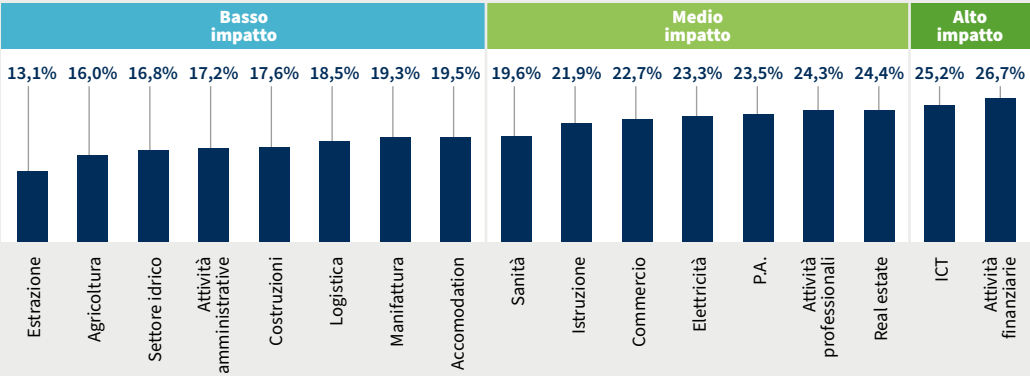


FIGURA 5. Guadagno, in termini di produttività, generato dall'adozione dell'IA, classificazione per settore, Italia (valore aggiunto).

Fonte: elaborazione TEHA Group su modelli proprietari, 2025

Negli ultimi anni, il mercato dell'IA ha assistito ad una crescita radicale, alimentata da investimenti privati ingenti. Gli Stati Uniti dominano la scena con oltre \$109 miliardi investiti, seguiti a distanza dalla Cina con \$9 miliardi (**Figura 6**). L'Italia, con \$0,9 miliardi investiti di investimenti privati in IA resta ancora marginale nel panorama globale.

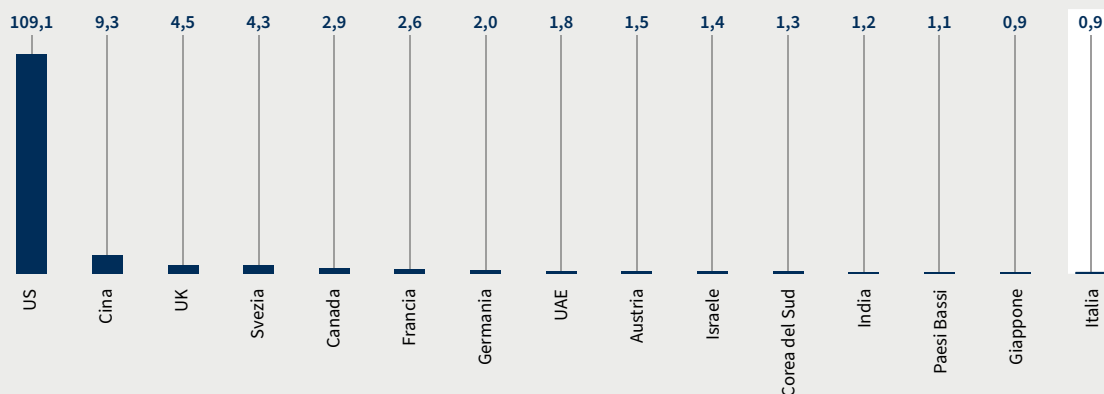


FIGURA 6. Investimenti privati in IA per Paese (miliardi di dollari), 2024.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Stanford AI Index, 2025

Anche la spesa pubblica riflette un trend simile, seppure su scala più contenuta. Gli Stati Uniti guidano anche in questo ambito, con un totale di spesa pubblica in IA pari a \$831 milioni. In Europa, Regno Unito, Spagna e Germania emergono primi, ma diversi altri Paesi europei stanno iniziando a destinare risorse all'IA (**Figura 7**).

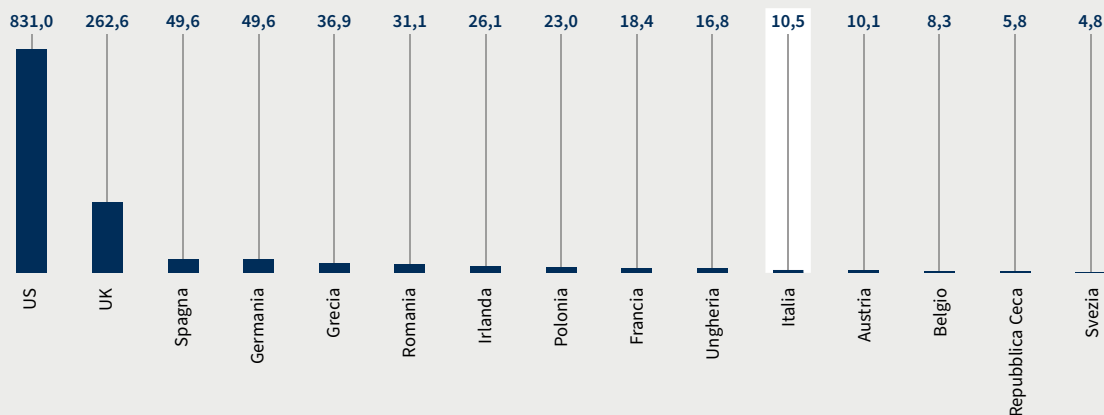


FIGURA 7. Spesa pubblica per contratti legati all'IA in paesi selezionati (milioni di dollari), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Stanford AI Index, 2025



In particolare, l'84% degli investimenti pubblici europei in IA nel 2023 è stato destinato a tre aree chiave: servizi pubblici generali, istruzione e sanità (**Figura 8**), evidenziando l'emergente ruolo strategico dell'IA anche nell'istruzione.

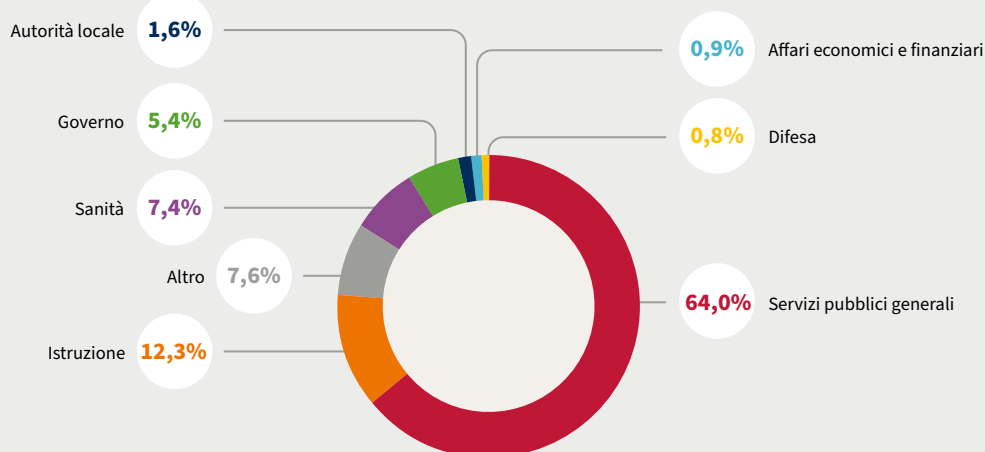


FIGURA 8. Spesa pubblica per contratti relativi all'IA in Europa per attività delle agenzie di finanziamento, (% del totale), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Stanford AI Index, 2025

1.2 L'AI-learning: sfida e opportunità per le competenze

In Italia, l'adozione dell'IA si scontra con un ostacolo chiave: la mancanza di competenze. La principale difficoltà riscontrata dalle aziende italiane nell'implementazione di tecnologie di IA è infatti la carenza di competenze interne adeguate (**Figura 9**).

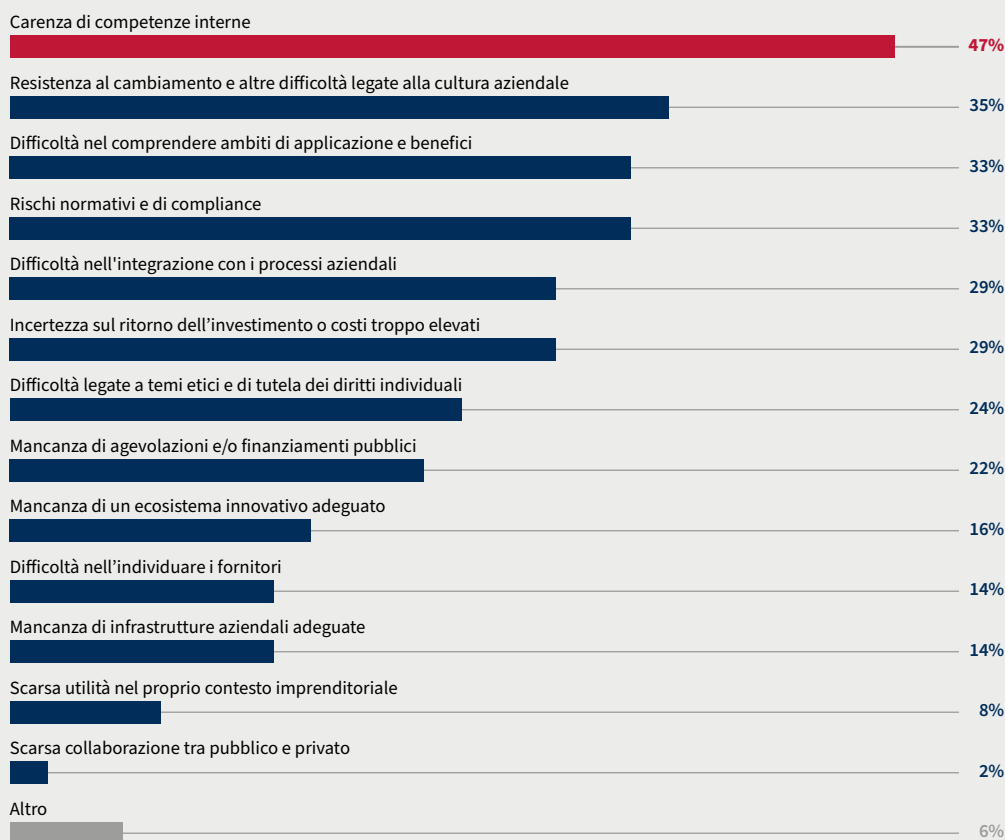


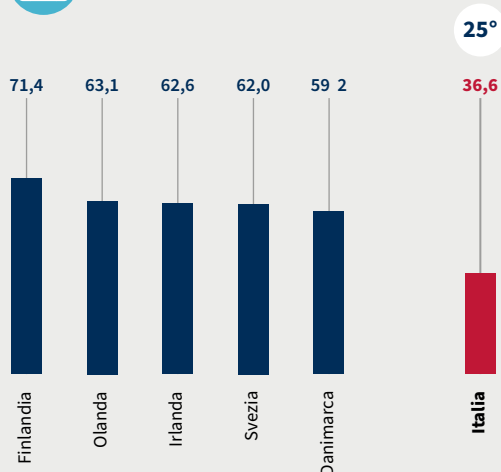
FIGURA 9. Risposte alla domanda «Quali difficoltà avete riscontrato o state riscontrando nell'inserimento delle nuove tecnologie di Generative AI?» (risposta multipla), Survey a 100 imprese parte della ricerca *AI 4 Italy: from theory to practice* realizzata da TEHA in partnership con Microsoft Italia.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati proprietari, 2025

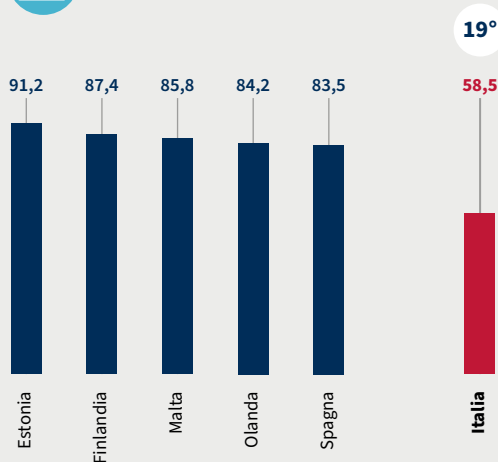
Questa debolezza delle competenze è accentuata da un generale ritardo dell'Italia nella digitalizzazione, evidenziato da un basso posizionamento nell'indice DESI dell'UE (Figura 10).



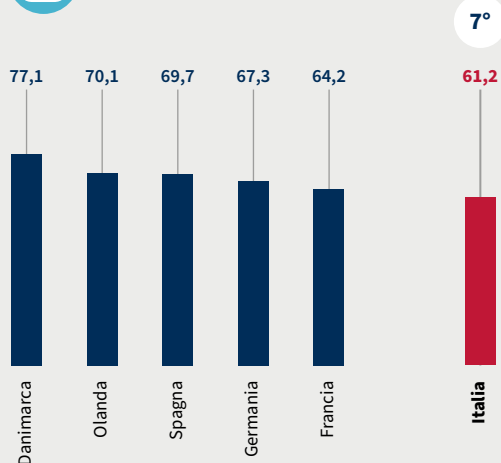
Competenze



Servizi pubblici digitali



Infrastrutture digitali



Trasformazione digitale delle imprese

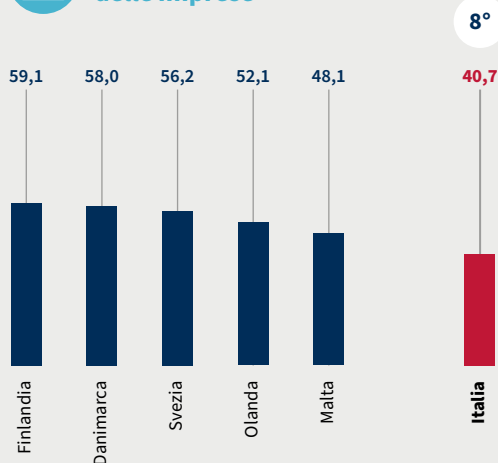
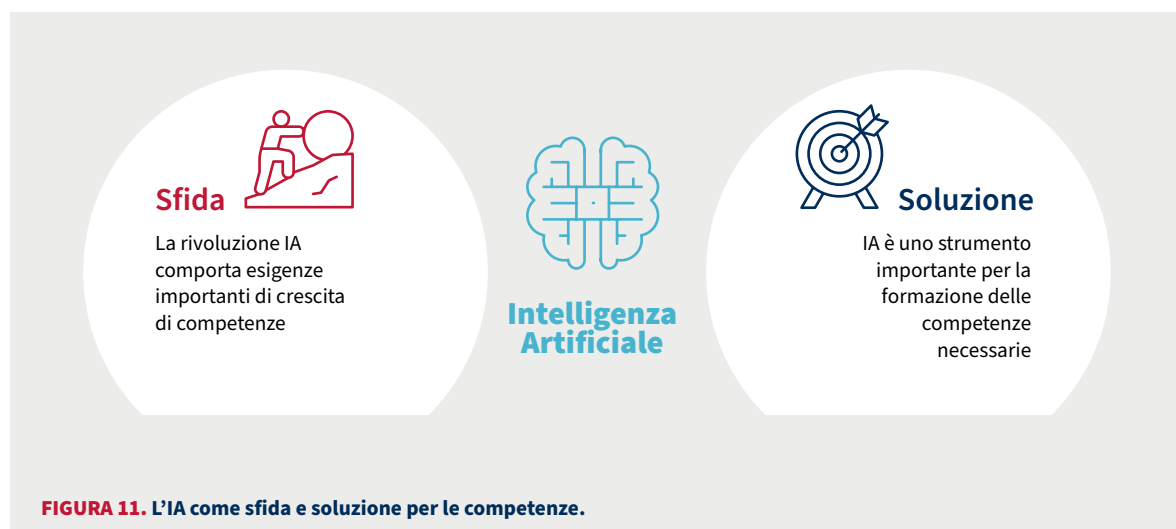


FIGURA 10. Indice DESI relativo per sottocomponente, Top 5 + Italia (numero indice 1 – 100), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Commissione Europea, 2025

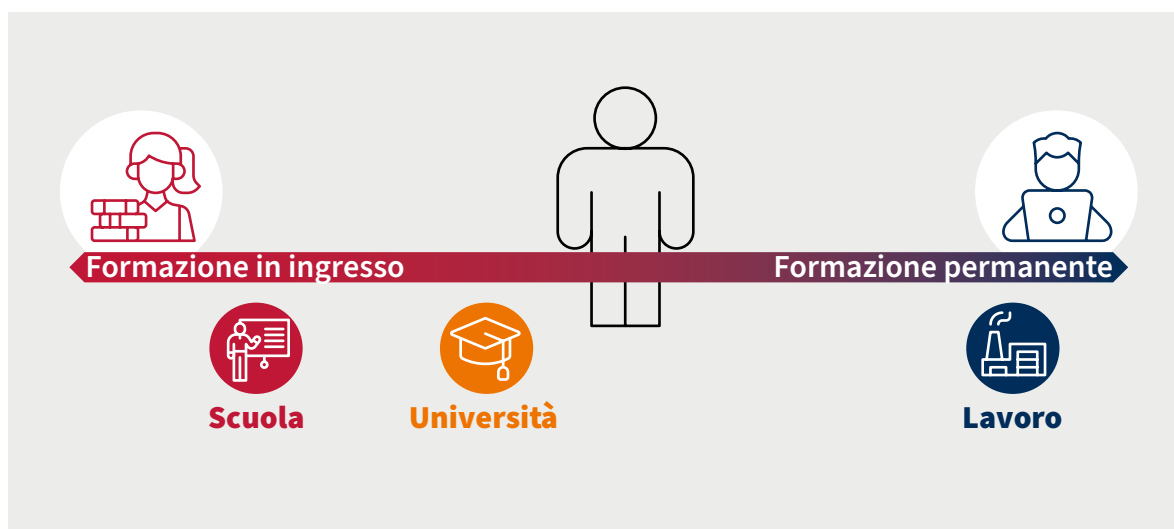
L'adozione di tecnologie basate sull'IA sta rapidamente trasformando ogni settore economico e sociale, impattando profondamente la domanda di competenze. Se da un lato impone lo sviluppo di nuove competenze tecniche, digitali e trasversali, dall'altro offre strumenti innovativi per l'apprendimento, capaci di creare ambienti formativi adattivi, dinamici e centrati sull'individuo (**Figura 11**).

Questa doppia natura dell'IA, come sfida e come opportunità per le competenze, rende



urgente un ripensamento del modello educativo tradizionale dell'Italia per poter cavalcare efficacemente l'onda dell'IA ed evitare di rimanere indietro rispetto ad altri Paesi. In questo contesto, emerge il concetto di **AI-learning**, ovvero l'uso dell'IA per riformare l'apprendimento e la formazione, rendendoli più efficaci, inclusivi e dinamici. Per cogliere appieno il potenziale trasformativo dell'IA, è fondamentale delineare una "via italiana" all'AI-learning, che promuova l'integrazione dell'IA nei percorsi educativi, attraverso soluzioni coerenti con le specificità culturali, sociali e produttive del Paese. Tale approccio deve anche garantire la sovranità tecnologica e contribuire alla formazione delle competenze strategiche in grado di sostenere la competitività del Paese nel lungo periodo.

Allo stesso tempo, per sfruttare appieno l'IA come motore di competenze, è fondamentale anche sviluppare le competenze per l'IA, quindi promuovere un'alfabetizzazione digitale diffusa e rafforzare la capacità critica e responsabile di interazione con queste tecnologie. Questo paradigma deve essere orientato a un modello di life-long learning, affinché ogni individuo possa aggiornare continuamente le proprie competenze per rispondere ai rapidi cambiamenti del mercato del lavoro.



2

Le competenze per l'IA
tra scuola e mercato del lavoro

L'intelligenza artificiale (IA) porterà una rapida evoluzione del mercato del lavoro, modificando e riconfigurando in maniera importante mestieri, professioni e competenze necessarie per tenere alta la competitività internazionale. Questo profondo cambiamento rappresenta una grande sfida in termini di adattamento per un sistema, quello della formazione e delle competenze, che si muove su cicli di apprendimento lunghi e per loro natura difficilmente adattabili rispetto a un panorama tecnologico e industriale in rapida evoluzione. In questo nuovo contesto, è necessario essere in grado di rispondere alle sfide della formazione secondo un approccio sistemico, capace di accompagnare l'individuo in percorsi di crescita e sviluppo che partano dalla Scuola per poi proseguire, secondo il paradigma della formazione permanente, sul mercato del lavoro con programmi di *upskilling* e *reskilling*.

Nella nuova economia ad alto tasso di innovazione, il capitale umano riveste infatti un ruolo centrale, rappresentando la base per abilitare pienamente la transizione digitale di aziende e territori. Questo Capitolo propone una riflessione sulle competenze richieste dall'avvento dell'IA esaminando al contempo lo stato dell'arte delle risorse umane e delle infrastrutture formative del Paese, con particolare attenzione al sistema educativo e alla formazione professionale, fondamentali per colmare il divario delle competenze.

In particolare, questo lavoro si propone di contribuire al dibattito e al policy making sulle skill per l'IA in primo luogo identificandone le competenze da formare a livello sistemico, ragionando non solo sulle competenze necessarie per sviluppare sistemi di IA, ma anche per interagire e portarne a scala i benefici. In secondo luogo, si procederà con l'analizzare domanda e offerta di tali competenze in Italia, incrociando dati non strutturati generati proprio con sistemi di IA e quelli della formazione tradizionale. Oltre a quantificare lo skill gap per l'Italia, questo Capitolo sarà anche luogo per alcune considerazioni qualitative circa la *readiness* tecnologica del sistema delle competenze italiano.

Il Capitolo è strutturato in tre sezioni. Il primo sottocapitolo introduce il modello della **piramide delle competenze per l'IA**, una struttura multilivello che combina competenze cognitive, digitali e tecniche, delineando concettualmente il set di abilità necessarie per un'adozione efficace dell'IA. Per ogni step della piramide, viene analizzato il livello di preparazione degli italiani, evidenziando significativi **gap strutturali** rispetto ad altre economie europee e mondiali.

Il secondo sottocapitolo analizza come questa struttura teorica si rifletta nel concreto sul **mercato del lavoro** italiano. Attraverso un'analisi degli annunci su LinkedIn elaborata con uno strumento IA proprietario, viene mappata la **domanda di competenze** digitali, STEM e IA. Il tool IA di TEHA è stato utilizzato anche per categorizzare le singole competenze richieste dagli annunci lavorativi, per ottenere insights sul peso delle competenze cognitive, manageriali e comunicative.

Infine, il terzo sottocapitolo chiude il cerchio focalizzandosi sull'**offerta delle competenze** in Italia, analizzando sia il sistema scolastico sia quello lavorativo. Questa analisi mira a mettere in luce lo stato attuale della formazione italiana per comprendere la preparazione e prontezza a rispondere alla crescente domanda di skills digitali.

Nell'insieme questo Capitolo propone di offrire una visuale completa della domanda e offerta delle competenze necessarie per l'IA e valutare quanto l'Italia sia pronta ad affrontare l'impatto trasformativo dell'IA.

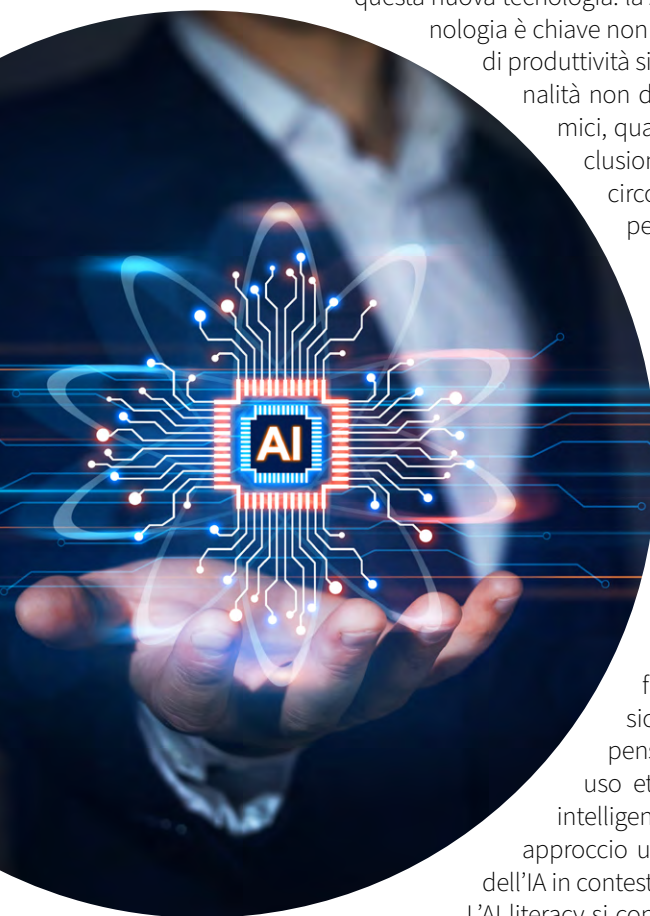
2.1 La piramide delle competenze per l'IA

L'intelligenza artificiale promette di rivoluzionare il modo in cui individui, organizzazioni e territori si interfacciano con la tecnologia e il mondo digitale. Una rivoluzione recente, ma che accelera ulteriormente un panorama tecnologico in forte cambiamento. In questo scenario, non è solo sufficiente formare le competenze tecniche per sviluppare sistemi di intelligenza artificiale, ma è necessario un vero e proprio cambiamento culturale che porti la più ampia fascia di popolazione a un livello di alfabetizzazione e familiarizzazione con

questa nuova tecnologia: la AI literacy. Un'alfabetizzazione di questa tecnologia è chiave non solo per cogliere i relativi benefici in termini di produttività sistemica, ma anche eventuali effetti ed esternalità non direttamente quantificabili in termini economici, quali gli impatti sui processi di innovazione, inclusione e apprendimento, che possono creare un circolo virtuoso di adozione di tecnologia, competenze e relativi impatti economico e sociali.

A livello globale, l'importanza dell'AI literacy è riconosciuta da numerose università, istituzioni e imprese. Il Digital Education Council, una rete internazionale impegnata nella promozione dell'innovazione in ambito educativo e lavorativo, ha sviluppato il *Digital Education Council AI Literacy Framework*, in cui sottolinea che le competenze fondamentali per l'IA includono un insieme ampio e trasversale di competenze per consentire a tutti di comprendere, usare e valutare criticamente i sistemi di IA. In particolare, il framework definisce cinque dimensioni chiave: comprensione dei principi di funzionamento dell'IA, pensiero critico per valutare gli output generati, uso etico e responsabile dei sistemi intelligenti, intelligenza emotiva e creatività per mantenere un approccio umano-centrico e applicazione consapevole dell'IA in contesti verticali specifici.

L'AI literacy si configura quindi come un fattore abilitante essenziale, da introdurre in tutti i percorsi educativi e professionali. In un mondo sempre più dominato dalla tecnologia, sviluppare una società consapevole e critica è essenziale per governare e utilizzare l'IA nel modo corretto e coglierne al pieno le opportunità. Partendo da questo presupposto, il Capitolo delinea una piramide delle competenze per l'IA, identificando i diversi livelli di competenze necessarie per abilitare un'adozione diffusa, consapevole ed efficace dell'IA.



2.1.1 La piramide delle competenze per l'IA

Affinché l'IA possa diffondersi ed esprimere al pieno il suo potenziale, è fondamentale formare un insieme di competenze che vada oltre la semplice padronanza tecnica, ma includa le competenze per interagire con la tecnologia, adattarla ai diversi contesti aziendali e gestire processi intelligenti. In altri termini, le competenze necessarie per un'adozione efficace dell'intelligenza artificiale non sono solo quelle avanzate e specifiche al mondo dell'IA (ad esempio *data science* e *machine learning*), ma anche le competenze meno di frontiera, ma non meno importanti per cogliere i benefici a scala di questa tecnologia, sia a livello produttivo che nei processi di apprendimento. In questo contesto, si delinea una piramide delle competenze per l'IA, un modello multilivello che integra capacità cognitive, digitali e tecniche (**Figura 12**).



FIGURA 12. Piramide delle competenze.

Fonte: elaborazione TEHA Group, 2025.

Alla base della piramide si trovano le *soft skills* e *competenze cognitive*, come il pensiero critico, le skills sociali, e le competenze logico-scientifiche di base. Vi sono poi le *competenze digitali di base*, che permettono l'utilizzo di strumenti tecnologici, seguiti dalle *competenze digitali avanzate*, legate all'implementazione di tecnologie complesse. Infine, al vertice, si collocano le *competenze IA*, necessarie per sviluppare e gestire soluzioni di intelligenza artificiale.

2.1.2 Soft skills e competenze cognitive

Il livello di base della piramide include le competenze cognitive come il pensiero critico e le capacità di comunicare in modo efficace. Spesso sottovalutate, queste competenze umane sono invece fondamentali, soprattutto in un mondo dove l'interazione con sistemi intelligenti è sempre più pervasiva. Secondo un'analisi dell'OECD, all'aumentare dell'esposizione all'IA nei ruoli lavorativi, aumenta la domanda di soft skills: +12 p.p. per le competenze attitudinali, +20 p.p. per le abilità sociali e +48 p.p. per la gestione delle risorse (Figura 13). Questi dati evidenziano quanto "l'intelligenza naturale" sia indispensabile per interfacciarsi efficacemente con quella artificiale.

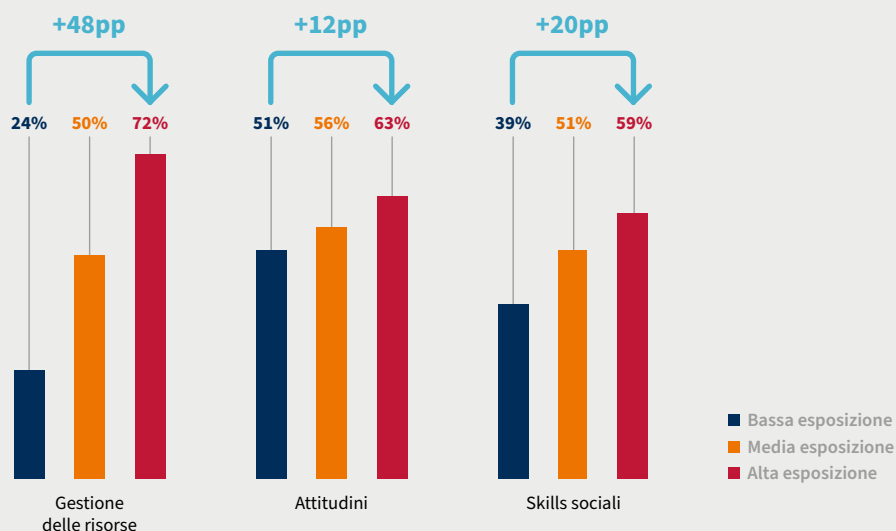


FIGURA 13. Domanda di soft skills per esposizione all'IA della mansione, (Valore %), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati OECD, 2025.

Nota metodologica: l'esposizione all'IA è definita secondo il raggruppamento di Felten, Raj e Seamans (2021). I gruppi di skills sono definiti mappando le competenze di Lightcast su ONET. Sono quindi analizzati gli annunci di lavoro per identificare la rilevanza di ogni skill al crescere dell'esposizione all'IA.

Tuttavia, il sistema scolastico italiano mostra segni di debolezza. Le performance cognitive degli studenti italiani in matematica e scienze sono decisamente al di sotto della media, presentando un ritardo rispetto alle principali economie europee. Secondo i risultati dell'indagine PISA (Programme for International Student Assessment) dell'OECD, l'Italia si posiziona 27° in matematica e 29° in scienze su 38 Paesi OECD valutati (Figura 14), con risultati in calo da ormai due decenni (Figura 15).

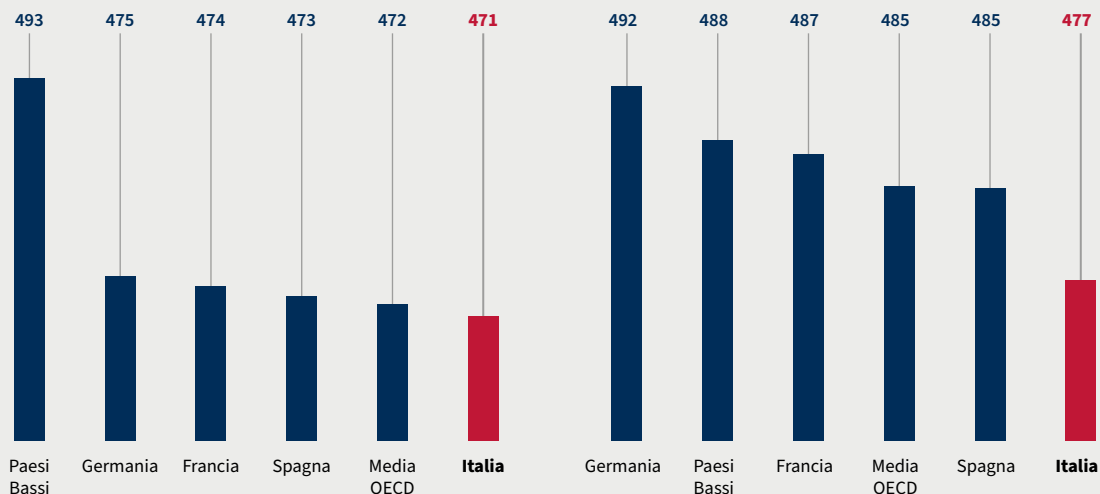


FIGURA 14. PISA Matematica (SX) e PISA Scienze (DX), Italia e OECD (punteggio PISA), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati OECD, 2025.

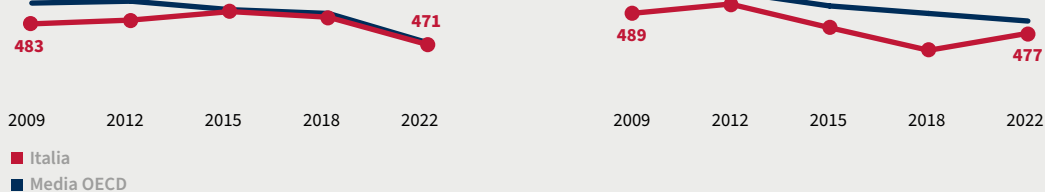


FIGURA 15. PISA Matematica (SX) e PISA Scienze (DX), Italia e OECD (punteggio PISA), 2009-2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati OECD, 2025.

2.1.3 Competenze digitali di base

Le competenze digitali di base sono fondamentali per utilizzare efficacemente strumenti digitali. In Italia, tuttavia, solo il 46% degli adulti ne è in possesso, ben al di sotto dell'obiettivo UE dell'80% entro il 2030 (Figura 16).

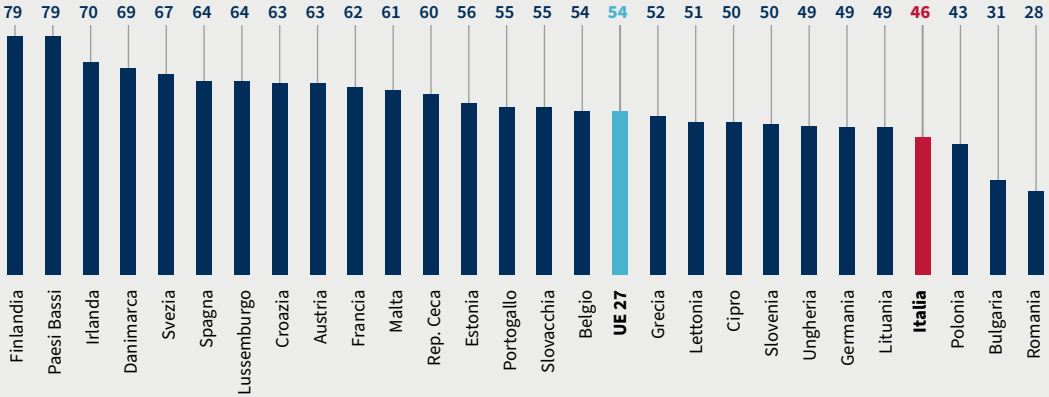


FIGURA 16. Popolazione adulta con competenze digitali di base, Paesi UE (% della popolazione), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

Per colmare questo gap e raggiungere il target UE, sarà necessario formare circa 15 milioni di adulti, in prevalenza over 55 e con un basso livello di istruzione, che rappresentano rispettivamente il 55% e il 65% del totale da formare (Figura 17).

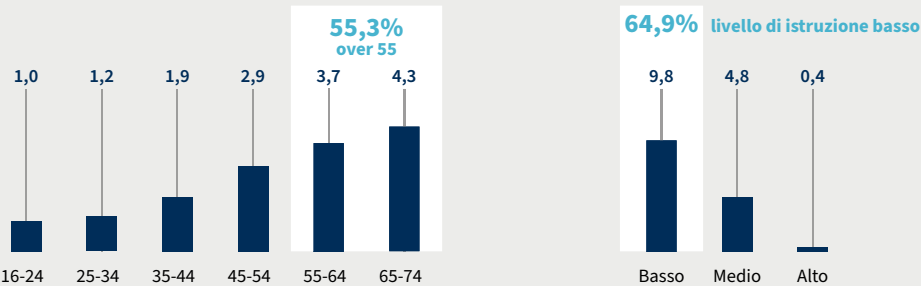


FIGURA 17. Cittadini da formare per raggiungere l'obiettivo del Digital Compass (80%) per classe di età (SX) e per livello di istruzione (DX), Italia (milioni di persone), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.



Anche tra i giovani la situazione è critica: uno studente su tre non possiede competenze digitali di base (**Figura 18**). Inoltre, il 12% dei ragazzi italiani vive in famiglie prive di pc o laptop, affidandosi unicamente allo smartphone per accedere alle tecnologie, il che ostacola lo sviluppo di competenze digitali.

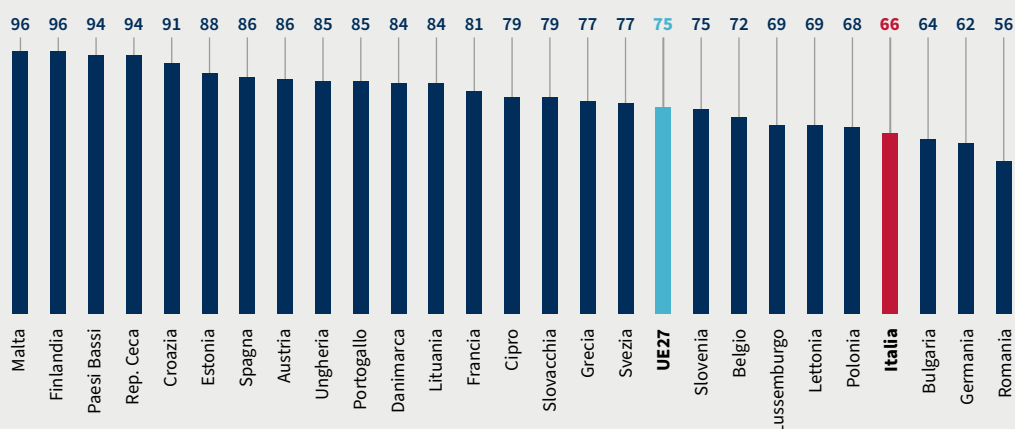


FIGURA 18. Studenti con competenze digitali di base, Paesi UE (% degli studenti), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

Dato non disponibile per l'Irlanda.

2.1.4 Competenze digitali avanzate

Un ulteriore livello è costituito dalle competenze digitali avanzate, che permettono di implementare e gestire sistemi tecnologici più complessi. Nonostante l'Italia sia tra i primi 10 Paesi UE per numero assoluto di studenti in materie ICT, è l'unico con meno di un iscritto ICT ogni 1.000 abitanti (**Figura 19**) e l'ultimo Paese in Europa per percentuale di studenti ICT sul totale degli iscritti all'istruzione terziaria (**Figura 20**).

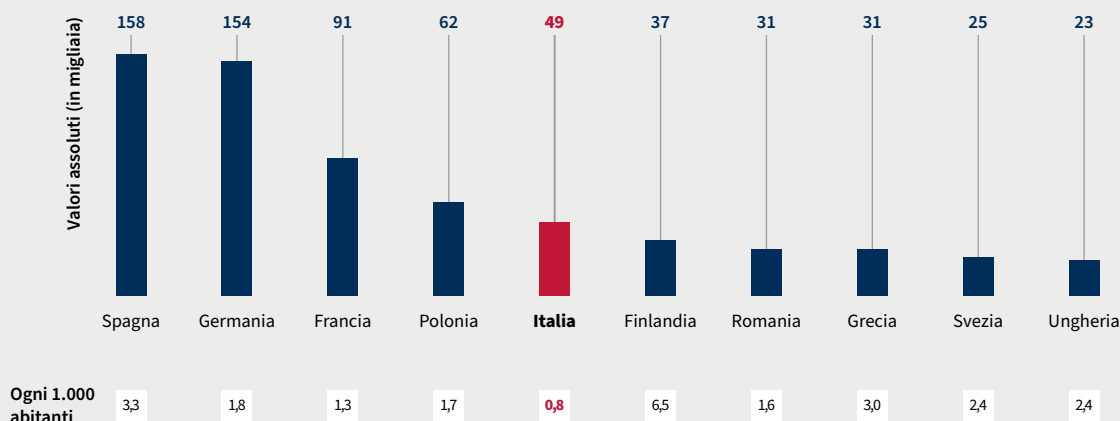


FIGURA 19. Top 10 per numeri di studenti in materie ICT in UE (sopra) e numeri di studenti ICT ogni 1.000 abitanti (sotto), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

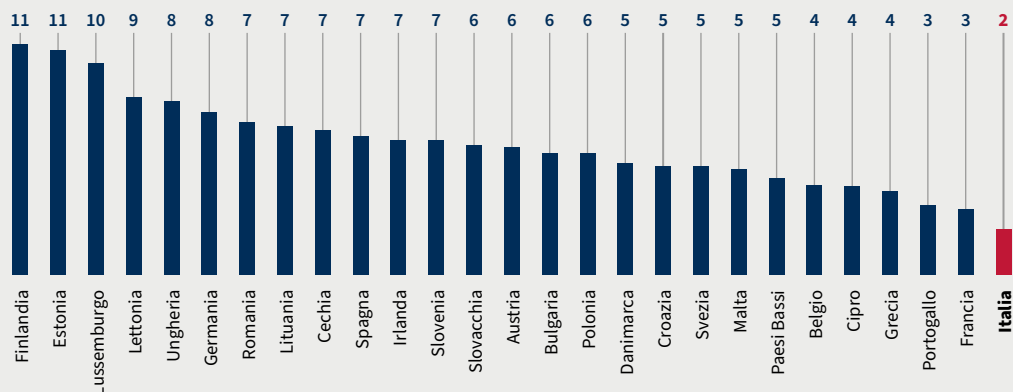


FIGURA 20. Percentuale di studenti iscritti a materie ICT, Paesi UE (% su iscritti in istruzione terziaria), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

Anche le competenze STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica), fondamentali per comprendere e applicare sistemi tecnologici avanzati, mostrano in Italia un divario significativo rispetto al contesto europeo. Nel 2022, solo il 19% dei giovani italiani (20-29 anni) erano laureati in discipline STEM, contro una media UE del 23% e il 35-40% di Francia e Irlanda (**Figura 21**). Rispetto al 2021, la percentuale di laureati in discipline STEM in Italia è aumentata dello 0,2%. Tuttavia, in confronto ad altri Paesi europei, l'aumento è stato molto più contenuto: in Francia la percentuale è aumentata del 5,3% e in Finlandia dell'1,4%.

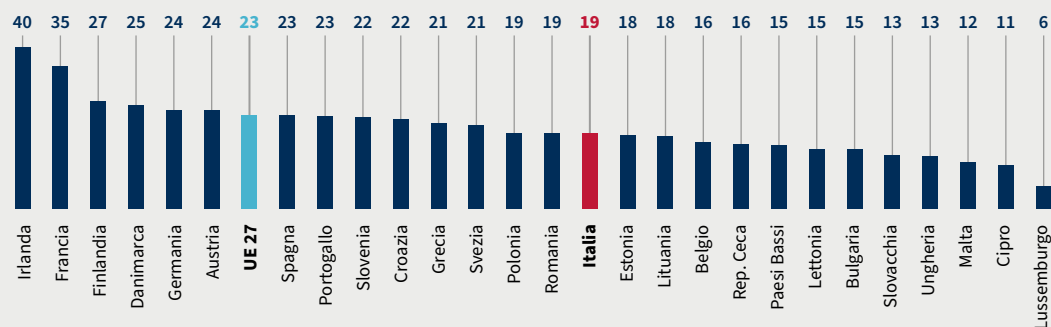


FIGURA 21. Laureati in discipline STEM, Paesi UE (% su popolazione di età 20 - 29), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

In particolare, in materie ingegneristiche, l'Italia è molto distante da altri Paesi europei come la Germania, che conta in termini assoluti 316.529 studenti in più iscritti a corsi di ingegneria. Per raggiungere lo stesso livello percentuale della Germania (18,8%), l'Italia dovrebbe avere oltre 87.000 ingegneri in più nelle proprie università (**Figura 22**).

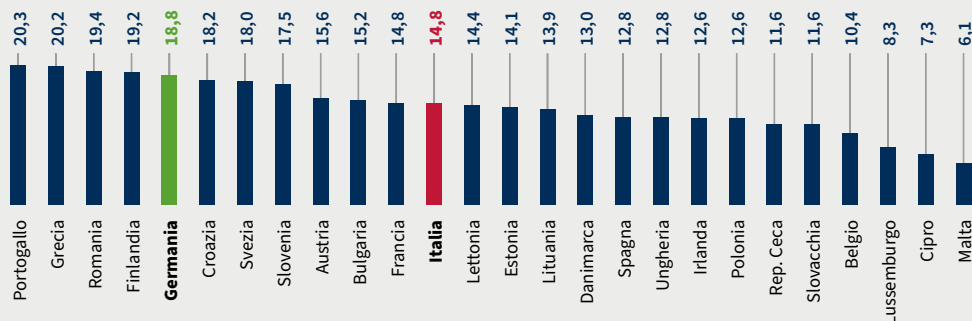


FIGURA 22. Studenti iscritti a corsi di laurea in ingegneria, Paesi UE (% sugli iscritti all'università), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

Non disponibile il dato sui Paesi Bassi.

2.1.5 Competenze IA

All'apice della piramide vi sono le competenze specialistiche in intelligenza artificiale, necessarie per poter progettare, sviluppare e gestire soluzioni IA, come *natural language processing*, programmazione e *data science*. Anche in questo ambito, l'Italia mostra ritardi significativi: secondo un indice OECD che misura la diffusione di competenze IA tra la popolazione, l'Italia registra un punteggio di 0,93, al di sotto della media OECD (1) e ben distante da Paesi leader come Stati Uniti (2,22) e Germania (1,72) (**Figura 23**).

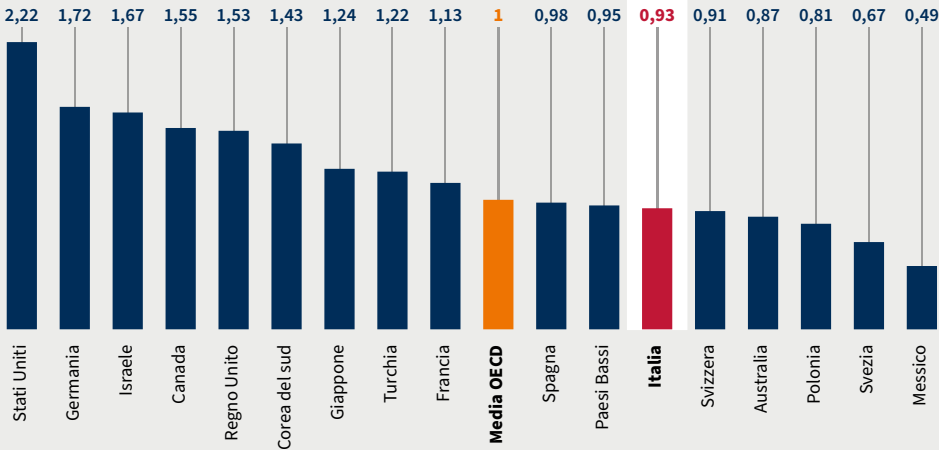


FIGURA 23. Diffusione delle skills in ambito IA, (numero indice, media OECD = 1), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati OECD, 2025.

Nota: La diffusione delle competenze IA è misurata rispetto al valore benchmark di 1 rappresentato dalla media OECD, basandosi sulle competenze e posizioni lavorative dichiarate dagli utenti LinkedIn in ciascun paese.

A questa carenza si aggiunge il fenomeno della di fuga di talenti. L'Italia è uno dei pochi Paesi OECD in cui si registra un saldo negativo nel flusso migratorio di talenti IA (**Figura 24**), evidenziando una difficoltà sistemica nel trattenere e valorizzare i propri talenti, rischiando che anche i pochi profili formati in IA decidano di trasferirsi all'estero.

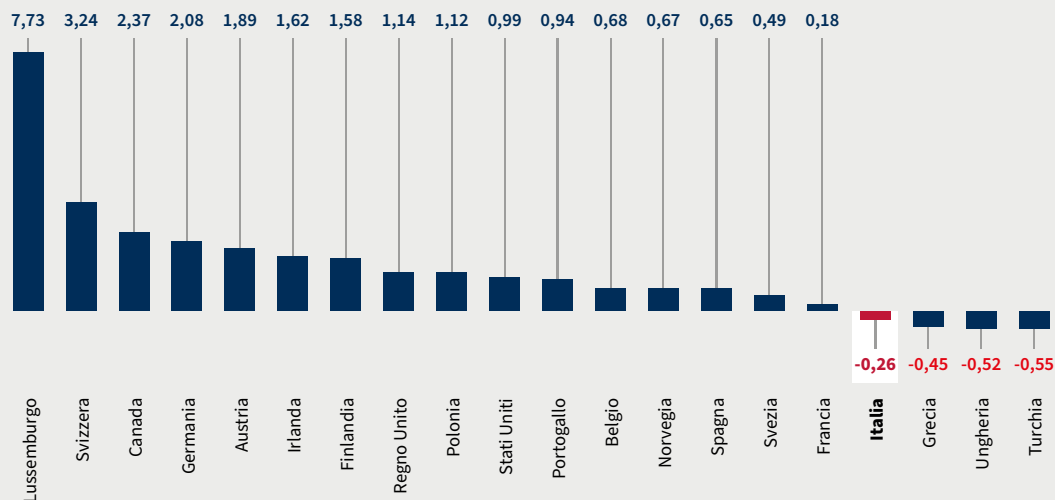


FIGURA 24. Saldi migratori di talenti IA (ogni 10.000), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati OECD, 2025.

La piramide delle competenze per l'IA offre una chiara visione dei diversi livelli di competenze necessarie per abilitare l'uso efficace dell'IA e mette in luce le sfide del sistema educativo e formativo italiano. Investire in tutte le dimensioni della piramide è fondamentale per beneficiare appieno delle potenzialità dell'IA e costruire una cittadinanza in grado di interagire e sviluppare sistemi IA.



2.2 La domanda: l'IA sul mercato del lavoro

L'avvento e la diffusione dell'intelligenza artificiale stanno trasformando profondamente il mercato del lavoro, determinando significativi cambiamenti nella domanda di competenze professionali. Queste trasformazioni hanno generato una crescita e un'evoluzione delle competenze richieste, in linea con la piramide delle competenze per l'IA delineata nel Capitolo precedente.

In questo contesto, le competenze e il capitale umano rappresentano elementi essenziali per un'integrazione efficace dell'IA e per sfruttarne i vantaggi potenziali. Quantificare in modo chiaro e accurato la domanda delle competenze è cruciale per valutare il potenziale di un Paese di sostenere questo cambiamento strutturale e per comprendere le sue implicazioni sul mercato occupazionale.

Questa sezione esamina più da vicino il mercato del lavoro italiano, offrendo una panoramica su come la domanda di competenze legate all'intelligenza artificiale si rifletta negli annunci di lavoro e nelle aspettative dei datori di lavoro. Analizzando i dati di LinkedIn attraverso un tool IA proprietario, si fornisce una prospettiva dal lato della domanda sul panorama delle competenze in Italia. Questa analisi consente di evidenziare come la piramide delle competenze per l'IA si traduca in esigenze concrete della forza lavoro sul territorio, nei settori e su diverse variabili chiave.

Lo strumento IA proprietario utilizza una combinazione di tecnologie di elaborazione del linguaggio naturale (NLP) e web scraping. Integrando queste metodologie, lo strumento TEHA è in grado di processare e strutturare grandi quantità di dati non strutturati, offrendo un quadro più chiaro e completo delle dinamiche del mercato del lavoro dal lato della domanda. Questo approccio porta ordine in un panorama complesso e frammentato, consentendo una comprensione più profonda delle competenze ricercate dai datori di lavoro.

TEHA

**Strumento IA
proprietario**

2 TECNOLOGIE



**Web
scraping**



**Natural language
processing**

Lo strumento proprietario TEHA sfrutta LinkedIn, una delle principali piattaforme di annunci di lavoro, per raccogliere e analizzare i dati degli annunci pubblicati. Questo approccio costituisce un prezioso indicatore per comprendere la domanda di competenze nel mercato del lavoro.

Per questa analisi, TEHA ha monitorato e raccolto tutti gli annunci pubblicati in Italia per oltre sette mesi, a partire dal 10 ottobre 2024. In totale, lo strumento ha processato oltre 473.000 annunci, con una media di 5.000 nuovi annunci al giorno. Questo ha comportato l'elaborazione di oltre 120 milioni di parole, corrispondenti a circa 320.000 pagine.

Da questo vasto dataset, lo strumento TEHA ha estratto diverse informazioni essenziali per comprendere le attuali dinamiche del mercato del lavoro. Queste informazioni offrono una visione dettagliata della domanda dei datori di lavoro, facendo luce sul ruolo dell'IA nel mercato del lavoro italiano e fornendo input preziosi sulle competenze sempre più richieste dall'economia italiana.

I principali dati estratti dagli annunci LinkedIn sono i seguenti:

- ▶ Titolo della posizione
- ▶ Nome dell'azienda
- ▶ Località degli uffici
- ▶ Modalità di lavoro
- ▶ Numero di candidati
- ▶ Seniority
- ▶ Tipologia contrattuale
- ▶ Competenze
- ▶ Descrizione dell'offerta

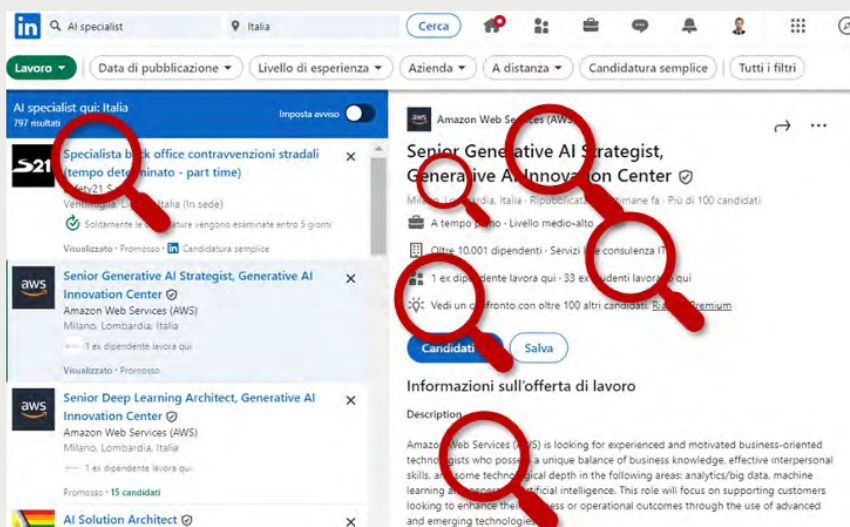


+473k
Annunci di lavoro

+5k
Pubblicazioni
giornaliere

120 mln
Parole analizzate

320k
Pagine analizzate



2.2.1 Il campione analizzato: una rappresentazione del mercato del lavoro italiano

L'analisi di oltre 470.000 annunci pubblicati su LinkedIn nel periodo di riferimento offre preziose informazioni sulle dinamiche del mercato del lavoro italiano. I dati evidenziano tendenze chiave in termini di distribuzione geografica, domanda per settore e ruoli maggiormente ricercati dai datori di lavoro.

Partendo dalla distribuzione geografica, le opportunità di lavoro si concentrano fortemente nelle regioni settentrionali. In particolare, il Nord-Ovest rappresenta il 30% degli annunci su LinkedIn, seguito dal Nord-Est con il 29%. Il Centro Italia rappresenta il 24% del totale, mentre il Sud e le Isole, il Mezzogiorno, genera solo il 17% degli annunci (**Figura 25**). Questa ripartizione territoriale evidenzia squilibri strutturali più ampi del mercato del lavoro italiano, dove l'attività economica e le opportunità di impiego restano prevalentemente concentrate al Nord.

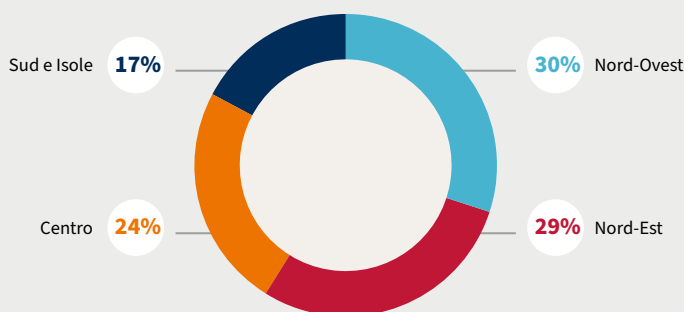
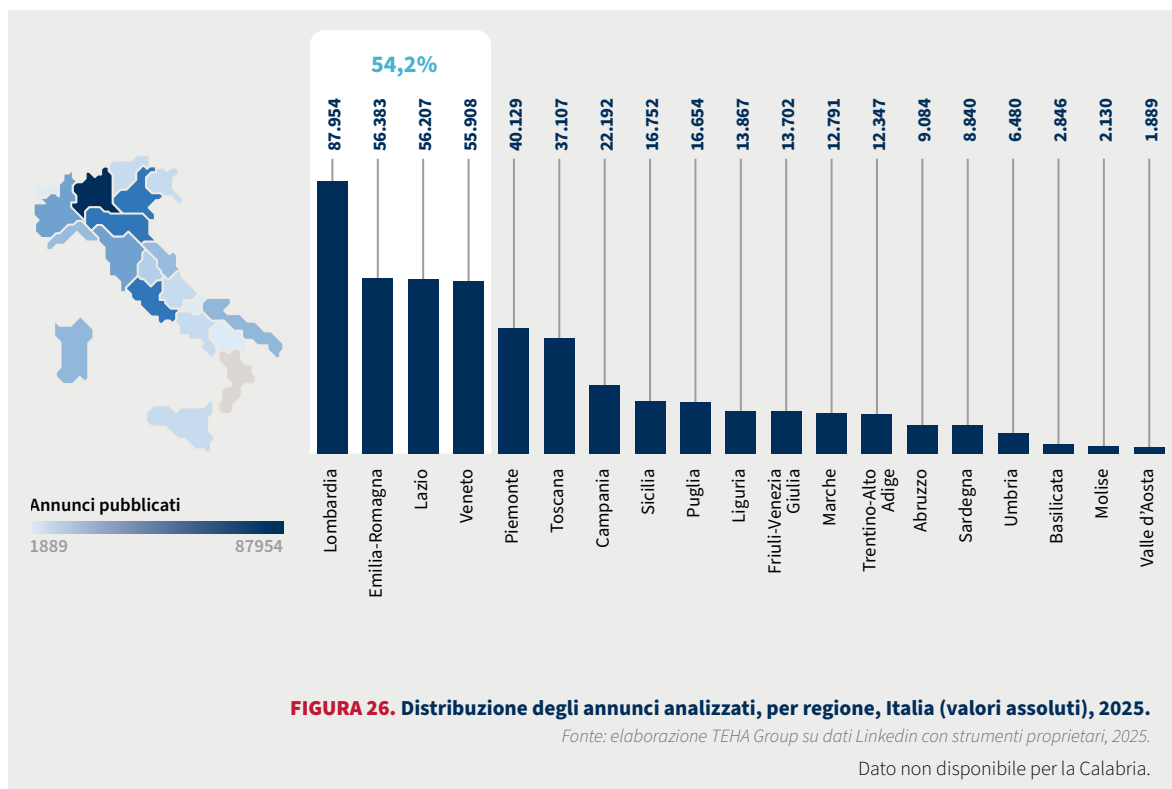


FIGURA 25. Distribuzione degli annunci analizzati, per macroarea territoriale, Italia (valori%), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati LinkedIn con strumenti proprietari, 2025.

Una suddivisione più dettagliata per singole regioni mostra un divario ancora più marcato. Delle 20 regioni italiane, quattro - Lombardia, Emilia-Romagna, Lazio e Veneto - rappresentano da sole oltre la metà di tutti gli annunci pubblicati su LinkedIn (**Figura 26**). Questa forte concentrazione evidenzia il ruolo dominante di queste aree nella domanda di lavoro a livello nazionale, rafforzando ulteriormente le asimmetrie geografiche del Paese.



Le asimmetrie osservate nella distribuzione geografica degli annunci di lavoro si riflettono anche nella composizione settoriale della domanda occupazionale. Un'analisi più approfondita evidenzia, infatti, una forte concentrazione delle opportunità lavorative in pochi settori chiave.

In particolare, i dati mettono in luce il primato del settore manifatturiero italiano: gli annunci relativi a questo comparto sono quasi il doppio rispetto a quelli del settore immediatamente successivo, confermando chiaramente il ruolo centrale della manifattura nell'economia nazionale.

Un ulteriore approfondimento mostra chiaramente l'entità di questa concentrazione settoriale: i primi tre settori – manifatturiero, tecnologia dell'informazione e della comunicazione (ICT), e attività professionali – rappresentano insieme circa il 50% di tutti gli annunci di lavoro (**Figura 27**).

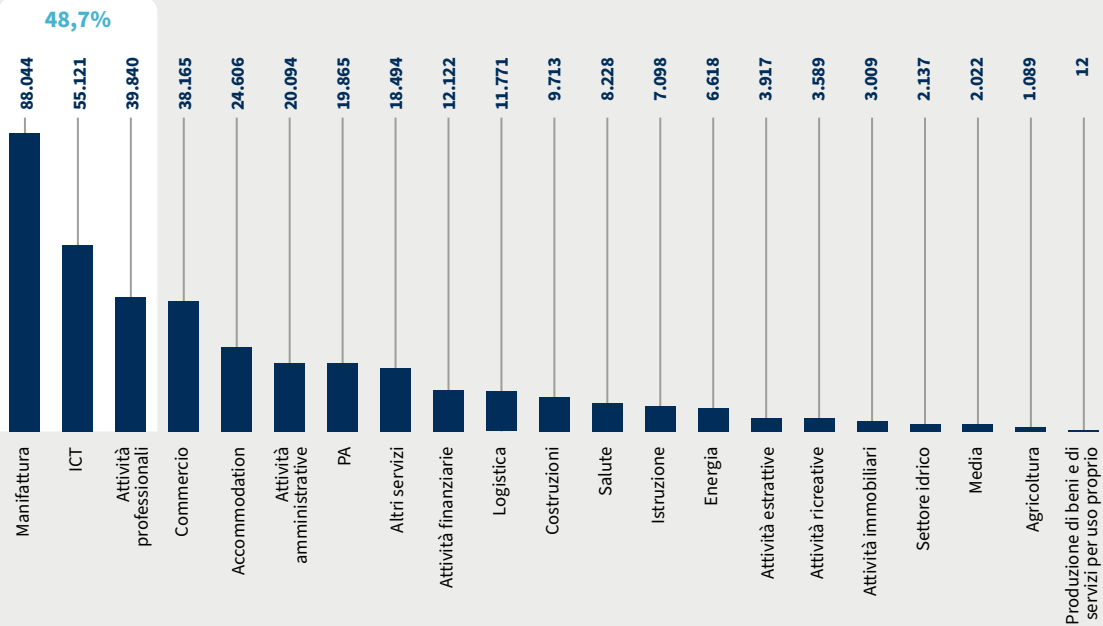


FIGURA 27. Distribuzione degli annunci analizzati, per settore, Italia (valori assoluti), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati LinkedIn con strumenti proprietari, 2025.

Nota: I settori seguono la classificazione NACE Rev. 2.1.



2.2.2 Domanda di competenze digitali

Negli ultimi anni, la digitalizzazione ha subito un'accelerazione globale, influenzando profondamente ogni aspetto della vita quotidiana e ridefinendo modelli di business, operazioni aziendali e interazioni. Le tecnologie digitali sono diventate un motore chiave di crescita, innovazione e competitività sia per le imprese che per i sistemi-Paese. In particolare, la recente rivoluzione dell'IA e l'avvento dell'industria 5.0 hanno ulteriormente accelerato questa trasformazione, spingendo le aziende a ripensare le proprie attività alla luce di queste innovazioni.

Man mano che le organizzazioni si affidano sempre più all'uso delle tecnologie digitali diventa essenziale che la forza lavoro possieda le competenze necessarie per implementare correttamente queste nuove tecnologie e sfruttare appieno i benefici dell'innovazione.

Per comprendere meglio la domanda di competenze digitali, TEHA ha utilizzato i suoi strumenti proprietari di *machine learning* per analizzare le descrizioni degli annunci di lavoro estratti da LinkedIn. In particolare, questa ricerca ha valutato se gli annunci richiedessero competenze digitali avanzate e se fossero legati all'IA. Attraverso questa analisi, TEHA mira a comprendere la distribuzione della domanda di competenze digitali e dei lavori correlati all'IA tra regioni, settori e livelli di seniority, fornendo un quadro chiaro del bisogno di tali competenze nel mercato del lavoro italiano.

La digitalizzazione gioca già un ruolo centrale nel mercato del lavoro italiano, con il 41,5% degli annunci che richiedono competenze digitali avanzate (**Figura 28**). Di questi, il 13,8% è rappresentato da posizioni legate all'IA, pari a circa il 5,7% di tutti gli annunci, indicando che l'IA sta diventando un fattore sempre più rilevante per la forza lavoro.

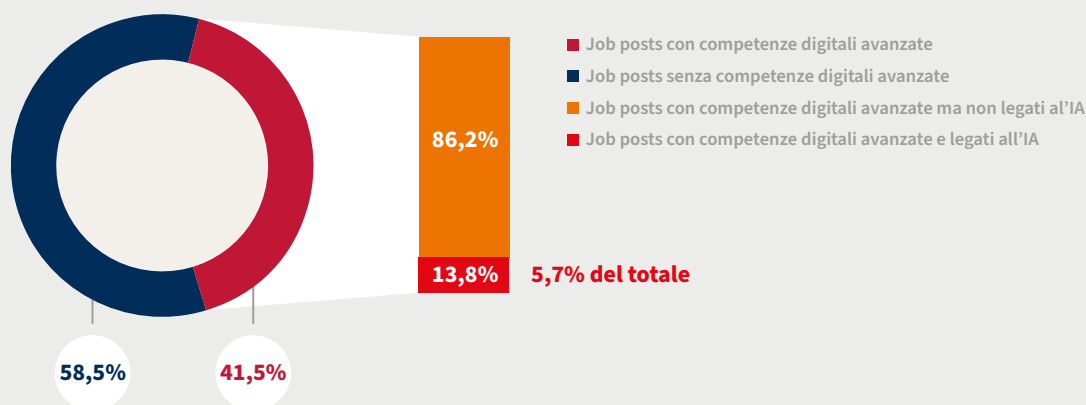


FIGURA 28. Distribuzione percentuale dei job post per livello competenze digitali e relazione con IA, Italia (valori %), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati LinkedIn con strumenti proprietari, 2025.

A livello geografico, le regioni del Nord-Ovest guidano la domanda di competenze digitali, con oltre il 46% degli annunci che richiedono tali capacità. Questa macroarea si posiziona anche al primo posto per le posizioni legate all'IA, seguita dal Centro Italia (Figura 29).

Il Nord-Est, pur essendo secondo per domanda complessiva di competenze digitali, è indietro in termini di annunci legati all'IA. Ciò potrebbe essere attribuito alla forte presenza del settore manifatturiero e delle piccole e medie imprese, dove l'adozione di strumenti digitali potrebbe essere meno diffusa.

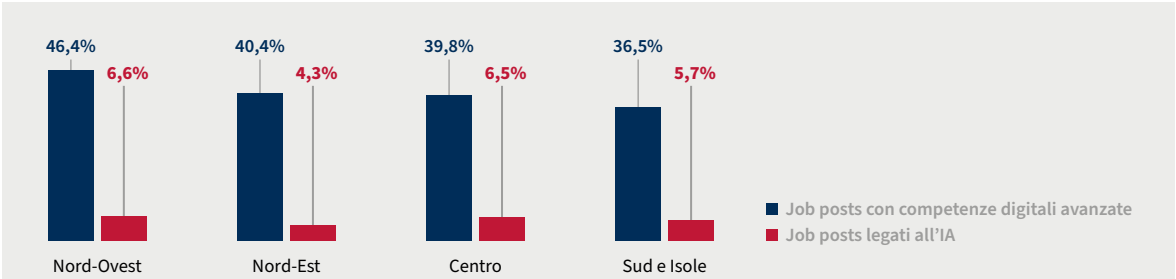


FIGURA 29. Percentuale di job post con competenze digitali avanzate e legati all'IA, per macroarea territoriale, Italia (valori %), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati LinkedIn con strumenti proprietari, 2025.

Per quanto riguarda l'esperienza lavorativa e la seniority, oltre la metà degli annunci che richiedono un certo livello di esperienza richiedono anche competenze digitali avanzate, e circa 1 su 10 di questi riguarda ruoli legati all'IA. Al contrario, le posizioni entry-level pongono meno enfasi sulle competenze digitali, con solo 1 annuncio su 3 che le richiede (Figura 30).

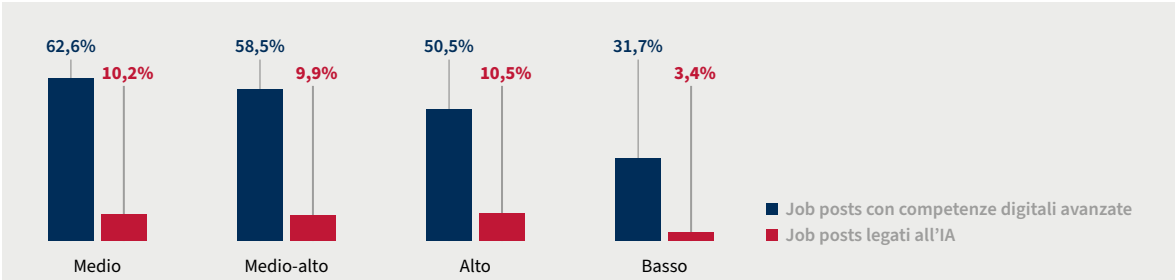


FIGURA 30. Percentuale di job con competenze digitali avanzate e legati all'IA, per livello di seniority, Italia (valori %), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati LinkedIn con strumenti proprietari, 2025.

Nota metodologica: nel livello Alto rientrano Executive e Director; nel livello Basso rientrano esperienza minima, nessuna esperienza precedente, stage e junior.

A livello settoriale, la domanda di competenze digitali avanzate è più elevata nei settori ICT, Media e Attività Finanziarie, che figurano anche tra i principali settori per le posizioni legate all'IA. Anche il settore delle Attività Professionali emerge come chiave nell'offerta di opportunità lavorative nel campo dell'IA. Al contrario, i settori più tradizionali e a prevalente componente fisica, come agricoltura e istruzione, mostrano una minore domanda di competenze digitali (**Figura 31**).

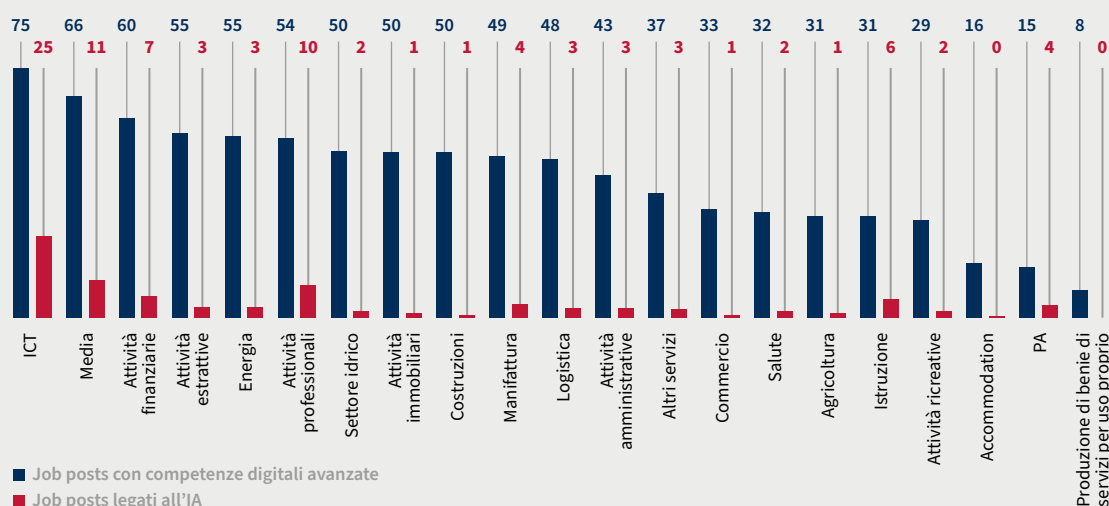


FIGURA 31. Percentuale di job post con competenze digitali avanzate e legati all'IA, per settore, Italia (valori %), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati LinkedIn con strumenti proprietari, 2025.

2.2.3 Domanda di competenze STEM

Le competenze STEM – Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica – sono essenziali per stare al passo con la trasformazione digitale e tecnologica del Paese. Esse forniscono le basi per risolvere problemi complessi, sviluppare nuove tecnologie e promuovere il progresso in tutti i settori. Una forza lavoro dotata di tali competenze è cruciale per generare, far progredire e diffondere la conoscenza scientifica e tecnologica. Pertanto, la domanda di competenze STEM nel mercato del lavoro è un forte indicatore della propensione all'innovazione di un Paese.

Per valutare la prontezza dell'Italia nel promuovere l'innovazione e il grado in cui le imprese stanno investendo nelle giuste competenze, TEHA ha analizzato la domanda di competenze STEM nel mercato del lavoro italiano.

I risultati rivelano che le competenze STEM rivestono un ruolo significativo nel mercato del lavoro italiano. Più di un annuncio su cinque in Italia richiede competenze relative alle discipline STEM. Questo rende le STEM il campo di studio più richiesto, soprattutto considerando che una quota significativa di annunci, circa il 62%, non richiede alcun background accademico specifico. La forte domanda di competenze STEM riflette chiaramente l'intento delle aziende italiane di intraprendere un percorso di trasformazione digitale (Figura 32).

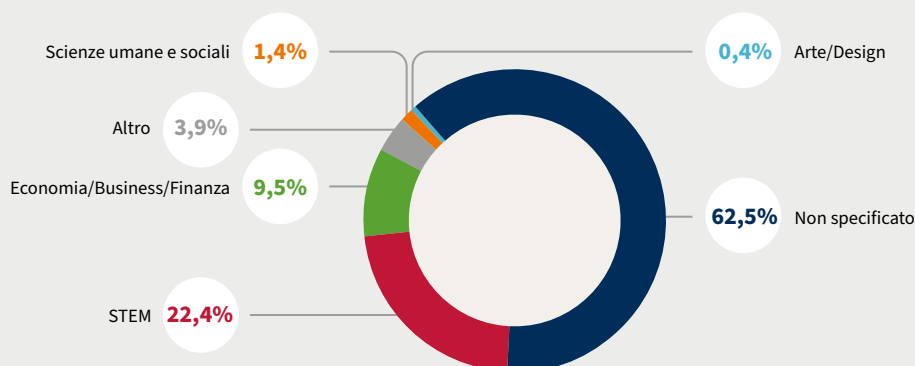


FIGURA 32. Indirizzo di studio richiesto da job post, Italia (valori % su totale), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati LinkedIn con strumenti proprietari, 2025.

L'analisi delle competenze STEM si è concentrata in particolare su un segmento specifico di annunci di lavoro – quelli legati all'intelligenza artificiale (IA). Un esame più approfondito dei ruoli legati all'IA mostra una domanda significativamente più alta di competenze STEM. In particolare, i campi di studio STEM sono richiesti in quasi due terzi (65,9%) di queste posizioni, sottolineando l'importanza strategica della formazione STEM in questo ambito (Figura 33).

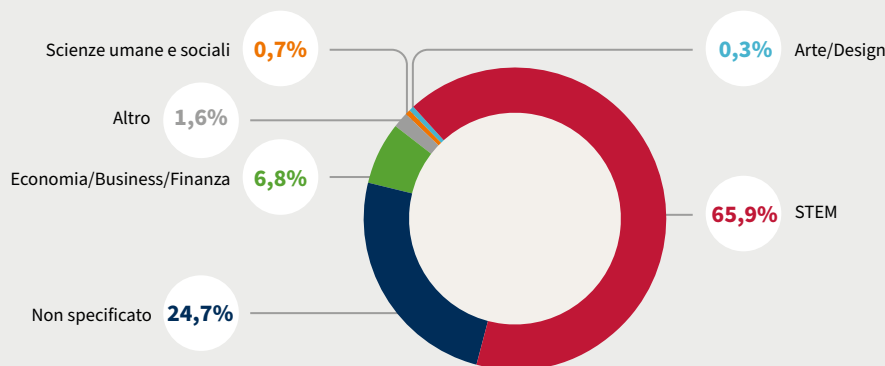


FIGURA 33. Indirizzo di studio richiesto da job post legati all'IA, Italia (valori % su totale), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati LinkedIn con strumenti proprietari, 2025.

Per sottolineare ulteriormente la forte interconnessione tra IA e competenze STEM, abbiamo invertito la prospettiva della precedente analisi. Invece di esaminare la prevalenza delle competenze STEM negli annunci IA, abbiamo valutato la quota di ruoli legati all'IA tra tutti i lavori che richiedono una formazione STEM. I risultati sono significativi: il 17,8% di tutte le posizioni che richiedono una formazione STEM è direttamente legato all'IA (**Figura 34**). Questa proporzione sostanziale conferma l'integrazione crescente dell'IA nei campi STEM.

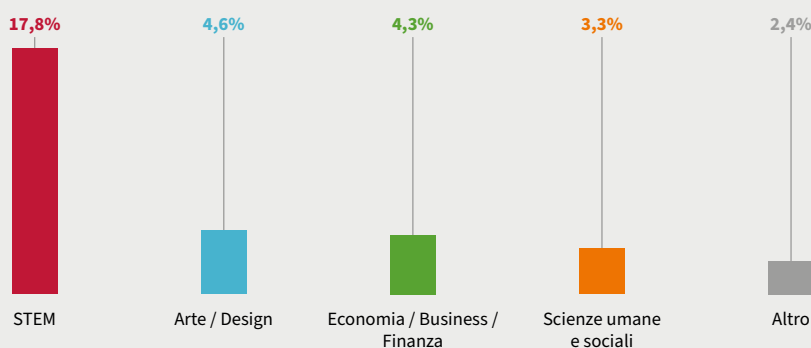


FIGURA 34. Percentuale job post legati all'IA, per ambito di studio richiesto, Italia (valori %), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati LinkedIn con strumenti proprietari, 2025.

2.2.4 Competenze chiave richieste dal mercato del lavoro

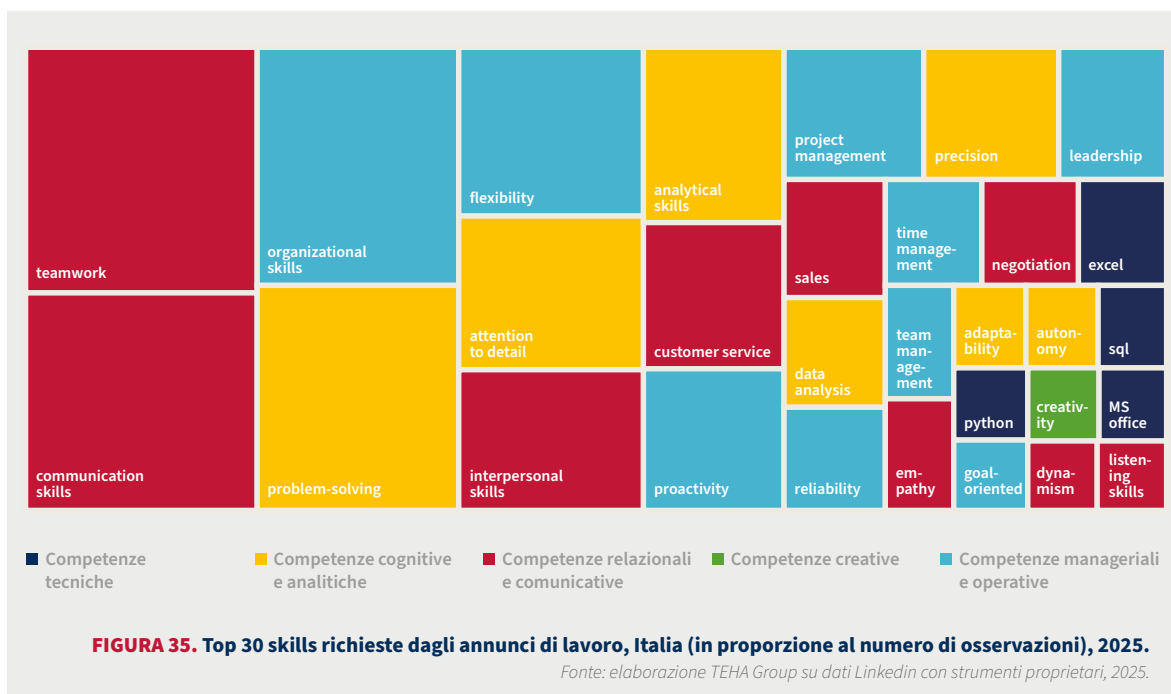
L'avanzamento della digitalizzazione, e in particolare l'ascesa dell'intelligenza artificiale, porta naturalmente a una crescente domanda di competenze digitali. Tuttavia, come delineato dalla piramide delle competenze per l'IA nel sottocapitolo precedente, le soft skills continuano ad avere un ruolo importante. Per affrontare efficacemente la rivoluzione IA, l'intelligenza naturale è fondamentale, non solo per ottimizzare l'uso degli strumenti digitali, ma anche per favorire la collaborazione e migliorare le performance in ambienti aziendali.

In questa prospettiva, TEHA ha analizzato le competenze chiave richieste in ogni annuncio per comprendere appieno il set di competenze ricercato dai datori di lavoro. Queste competenze sono state classificate in 5 cluster attraverso il tool IA proprietario:

1. **Competenze tecniche:** capacità di usare strumenti e tecnologie digitali, dai fogli di calcolo alla programmazione avanzata
2. **Competenze cognitive e analitiche:** abilità di pensiero critico, problem solving e analisi dei dati
3. **Competenze relazionali e comunicative:** capacità di esprimere efficacemente idee, interagire e collaborare
4. **Competenze creative:** capacità di pensiero innovativo e generazione di nuove idee
5. **Competenze manageriali e operative:** capacità legate all'ottimizzazione delle operazioni aziendali e alla gestione dei processi

Tra le competenze più frequentemente citate emergono la capacità di lavorare in team, la comunicazione efficace, l'organizzazione e il problem solving (**Figura 35**). L'analisi mostra infatti che le competenze manageriali e operative sono le più richieste nel mercato del lavoro (58%), seguite da quelle comunicative e interpersonali (56%) (**Figura 36**).





Nel caso specifico degli annunci legati all'IA, emerge che il 69% degli annunci richiede competenze tecniche, evidenziando la necessità di un bagaglio di conoscenze digitali e informatiche per tali ruoli. Tuttavia, anche le soft skills giocano un ruolo fondamentale: il 59% degli annunci IA richiede competenze cognitive e analitiche, mentre il 53% competenze manageriali e operative (Figura 36).





L'analisi delle competenze richieste dal mercato del lavoro conferma quanto delineato nella piramide delle competenze per l'IA a inizio Capitolo. Per implementare e gestire soluzioni IA, non bastano le competenze tecniche specialistiche, ma, anche in contesti ad alta intensità tecnologica, sono fondamentali il pensiero critico, le abilità organizzative, e le capacità cognitive. Questi dati ribadiscono quindi l'importanza di investire in tutte le dimensioni della piramide, dalle fondamenta cognitive fino alle competenze digitali avanzate e specialistiche.

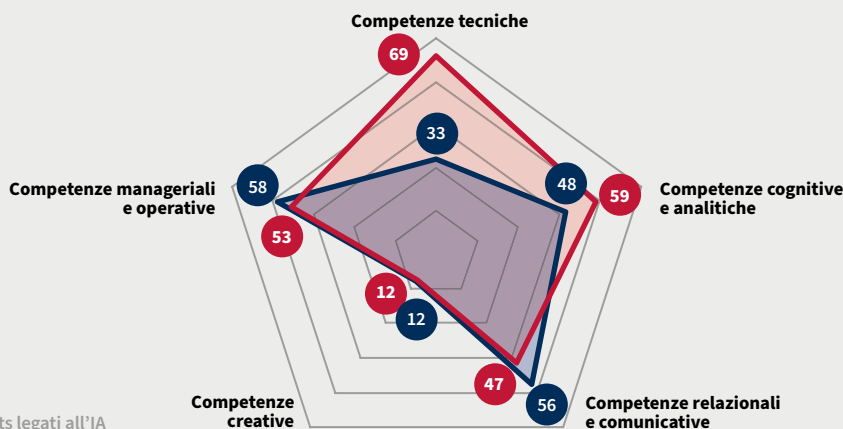


FIGURA 36. Tipologia di competenze richieste, per skill cluster, Italia (valori % su totale job post), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati LinkedIn con strumenti proprietari, 2025.

2.2.5 Principali evidenze emerse dall'analisi

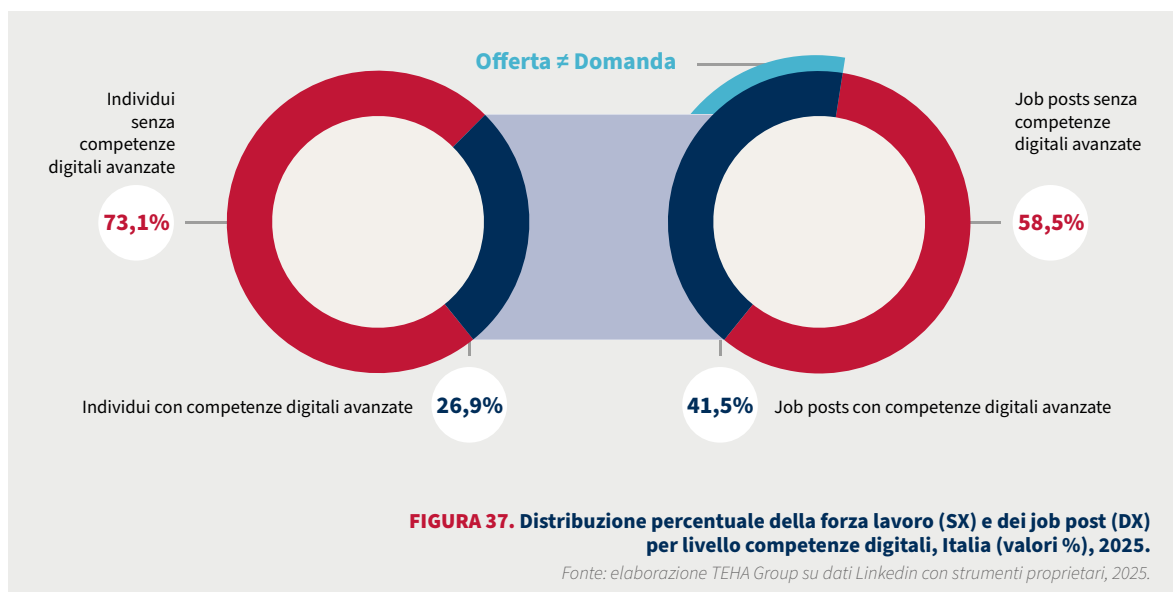
L'analisi degli annunci di lavoro presenti su LinkedIn ha fornito preziosi elementi per comprendere meglio la domanda di competenze nel mercato del lavoro italiano, specialmente alla luce della trasformazione digitale e della diffusione dell'intelligenza artificiale.

I risultati fanno emergere due aspetti chiave. Innanzitutto, le aziende stanno ricercando competenze specifiche necessarie per promuovere e gestire questa trasformazione digitale, in particolare competenze digitali avanzate, expertise legata all'intelligenza artificiale e qualifiche STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica).

Le competenze digitali avanzate risultano già essenziali per una vasta gamma di posizioni, oltre il 40% degli annunci di lavoro richiede questo tipo di competenze. Anche la presenza dell'intelligenza artificiale non è trascurabile, rappresentando già il 6% di tutti gli annunci e il 18% degli annunci relativi ai ruoli STEM. Inoltre, più di 1 offerta di lavoro su 5 richiede esplicitamente qualifiche STEM.

In secondo luogo, l'intensità di questa domanda rivela un evidente divario strutturale: la forza lavoro attuale non è pienamente attrezzata per rispondere a queste nuove esigenze, una situazione che rischia di frenare la capacità del Paese di stare al passo con i rapidi cambiamenti della transizione digitale.

Un'analisi più approfondita evidenzia, infatti, un gap significativo tra domanda e offerta di competenze digitali avanzate. Attualmente, solo il 27% della forza lavoro italiana possiede competenze digitali avanzate, generando così un mismatch stimato attorno ai 15 punti percentuali tra domanda e offerta (**Figura 37**). Questo divario equivale a una carenza di circa 3,4 milioni di lavoratori con competenze digitali avanzate, evidenziando la necessità urgente di interventi mirati di aggiornamento continuo e di adattamento della forza lavoro alle nuove tecnologie.



Anche nell'ambito della formazione STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica), la situazione appare critica. La quota di laureati italiani in discipline STEM è tra le più basse d'Europa: solo il 18,5% degli studenti segue percorsi di studio in quest'area. Questo dato contrasta nettamente con il 22,4% degli annunci di lavoro che oggi richiedono competenze STEM (**Figura 38**), evidenziando un divario pari a 3,9 punti percentuali tra la domanda del mercato e l'offerta formativa.

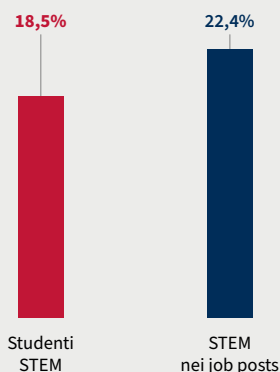


FIGURA 38. Distribuzione percentuale di studenti STEM nella popolazione 20-29 anni, 2022 (SX) e job posts che richiedono competenze STEM (DX), (valori %), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati LinkedIn con strumenti proprietari, 2025.

Questi risultati dimostrano chiaramente che l'Italia è in ritardo nell'allineare le competenze della forza lavoro alle esigenze di un'economia sempre più digitale. Ridurre questo gap di competenze sarà quindi essenziale per mantenere la competitività e sfruttare appieno il potenziale del Paese nell'era digitale.

2.3 L'offerta: il sistema della formazione italiano alla prova dell'IA

L'Italia presenta un significativo ritardo sulle competenze digitali, dove esiste un mismatch tra la domanda espressa dal mondo del lavoro e l'offerta generata dal sistema formativo del Paese. Questi ritardi, come visto nelle sezioni precedenti, non si limitano a competenze digitali avanzate e specifiche sull'IA, ma coinvolgono in maniera trasversale l'intero spettro delle competenze necessarie ad interagire con l'IA.

Questo ritardo strutturale è attribuibile a una serie di fattori, alcuni di natura esogena – come le dinamiche demografiche che impattano il mercato del lavoro – e altri endogeni, legati prevalentemente ad aspetti specifici del sistema della formazione nazionale.

La presente sezione si concentra sull'offerta di competenze, esaminando nello specifico il grado di maturità dell'offerta formativa del Paese e approfondendo i principali fattori che influenzano il sistema scolastico e del mercato del lavoro nella creazione e nello sviluppo delle competenze in un mercato sempre più pervaso dall'intelligenza artificiale.

In particolare, l'analisi approfondisce cinque elementi chiave di debolezza che alimentano e condizionano questo divario tra domanda e offerta di competenze in Italia (**Figura 39**):

- ▶ Quantità e dimensioni
- ▶ Qualità e preparazione
- ▶ Formazione al digitale
- ▶ Dotazioni scolastiche
- ▶ Formazione professionale



**Quantità
e dimensioni**



**Qualità
e preparazione**



**Formazione
al digitale**



**Dotazioni
scolastiche**



**Formazione
professionale**

FIGURA 39. I 5 fattori che alimentano il divario e il ritardo nelle competenze del Paese

2.3.1 Quantità e le dimensioni del sistema scolastico

In un contesto di crescente domanda di competenze avanzate, bisogna innanzitutto segnalare la criticità legata al restringimento della popolazione studentesca rispetto al passato, e quindi ad una riduzione del bacino dei talenti disponibili per la competitività del Paese. Un fattore, questo, che rende sempre più importante e strategico lavorare sulla qualità del sistema delle competenze del Paese.

Attualmente, il sistema educativo nazionale accoglie complessivamente circa 10,7 milioni di alunni tra i banchi di scuola, tra i diversi gradi di istruzione (**Figura 40**). Questo numero è tuttavia in costante riduzione da oltre un decennio. Dal 2013 al 2022 il numero di studenti nei banchi di scuola è calato di 285 mila alunni, passando da oltre 11 milioni agli attuali 10,7 (**Figura 41B**).

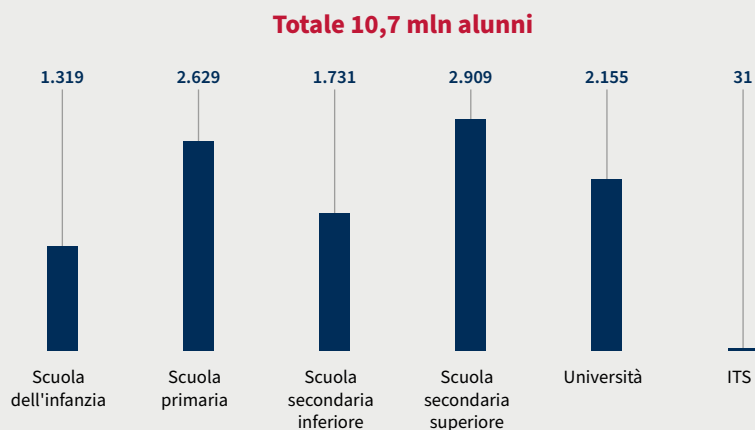


FIGURA 40. Iscritti al sistema scolastico italiano per grado (migliaia di studenti), 2022/23.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

Il calo osservato è certamente legato, in parte, a una dinamica strutturale di calo delle nascite che sta interessando il Paese. Tuttavia, un confronto internazionale evidenzia una situazione più preoccupante per l'Italia rispetto alle altre economie europee che pur affrontando dinamiche demografiche simili, registrano al contrario una crescita della popolazione scolastica (**Figura 41A**).

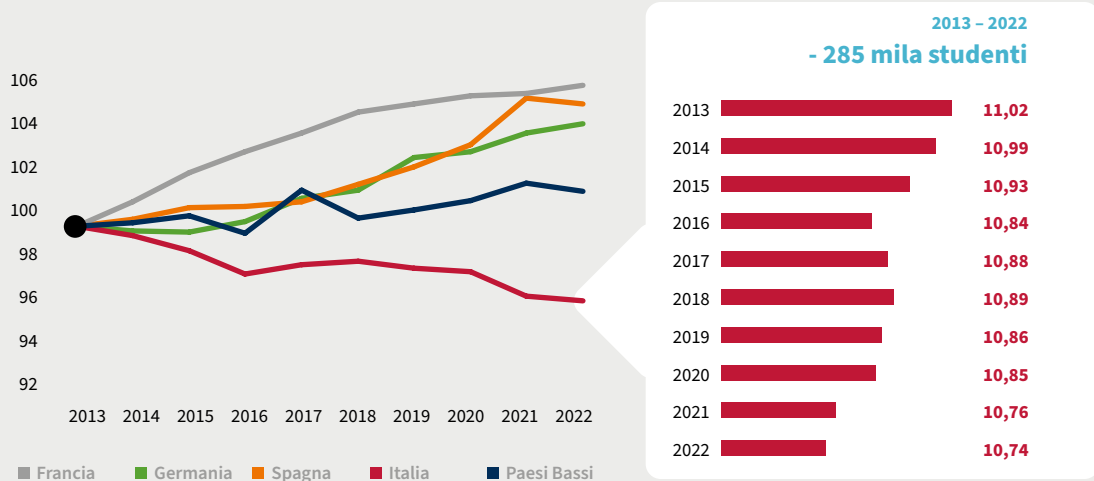


FIGURA 41. A. Popolazione scolastica* nei principali Paesi UE (numero indice 2013 = 100), 2013 – 2022. B. Popolazione scolastica in Italia (milioni di studenti), 2013 – 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

*(istruzione preprimaria – istruzione terziaria)

In un contesto di riduzione costante del talent pool del Paese, l'Italia è tra i peggiori in Europa per dispersione scolastica, definita come popolazione con al massimo un'istruzione secondaria inferiore che non è coinvolta in alcun percorso di istruzione o formazione. In questo ambito, il Paese presenta un tasso di abbandono di oltre il 10% (Figura 42).

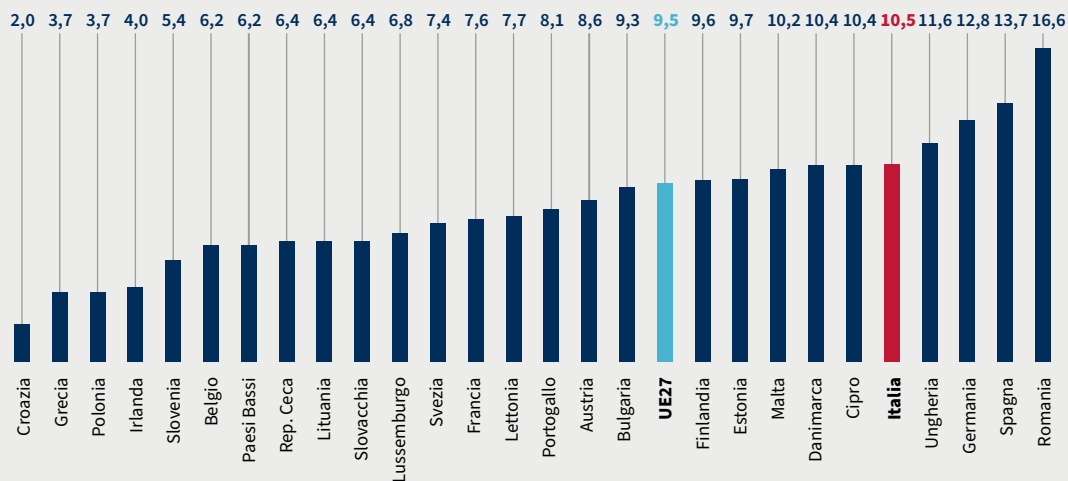


FIGURA 42. Abbandono scolastico precoce Paesi UE (% su pop. 18-24 anni), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

Questa situazione, già allarmante di per sé, rappresenta soltanto una parte del problema. Ancora più preoccupante è infatti la situazione relativa ai NEET (Not in Education, Employment or Training), ovvero i giovani che non sono occupati e non sono inseriti in percorsi di formazione. L'Italia presenta la seconda quota più alta di NEET in Europa dopo la Romania, pari al 16,1% dei giovani, corrispondenti a 1,4 milioni di persone (**Figura 43**). Per raggiungere la quota media europea di 11,2%, il numero di NEET deve diminuire di 400 mila.

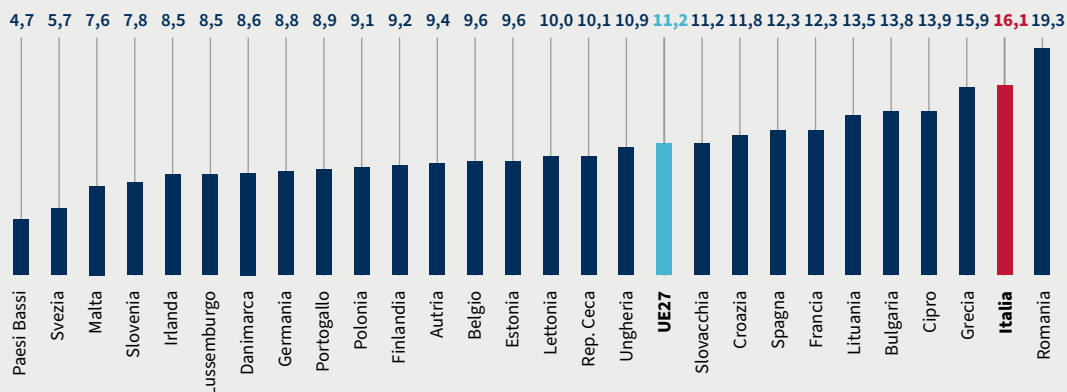
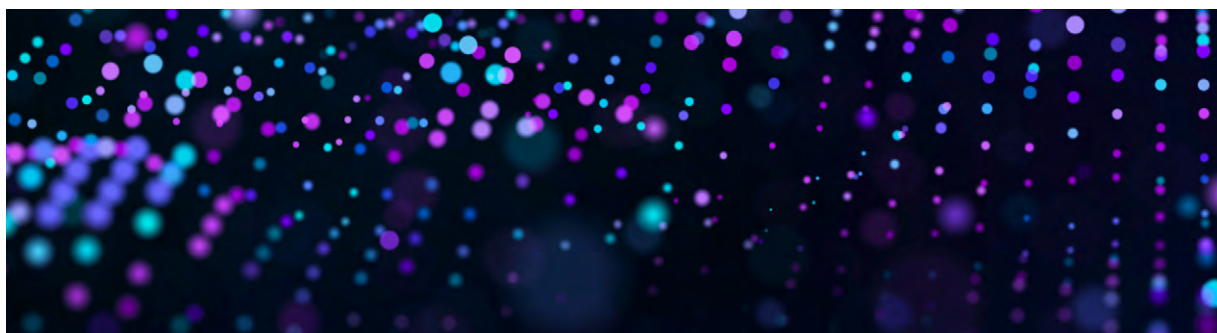


FIGURA 43. Giovani non occupati né inseriti in percorsi di istruzione e formazione (NEET), Paesi UE (% su pop. 15-29 anni), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

È opportuno però contestualizzare questa problematica. Infatti, approfondendo le caratteristiche dei NEET italiani emerge che 7 NEET su 10 vorrebbero lavorare. Questa percentuale posiziona l'Italia al primo posto tra i Paesi europei per quota di NEET potenzialmente attivi, «solo» 463 mila giovani sono effettivamente inattivi e disinteressati al mercato del lavoro (**Figura 44**).



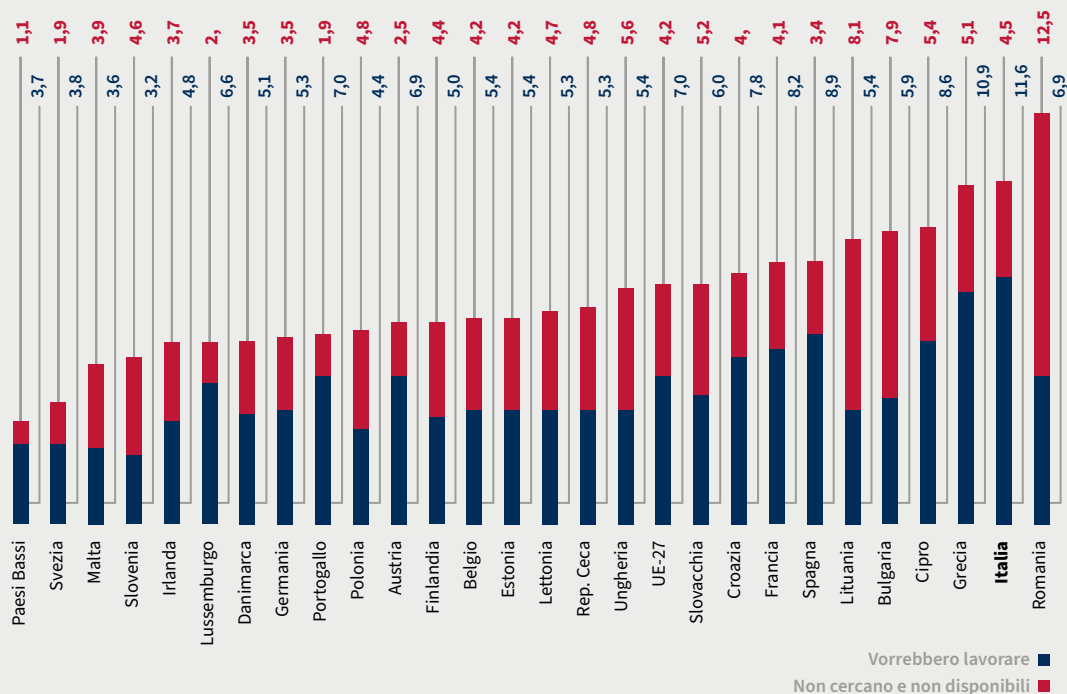
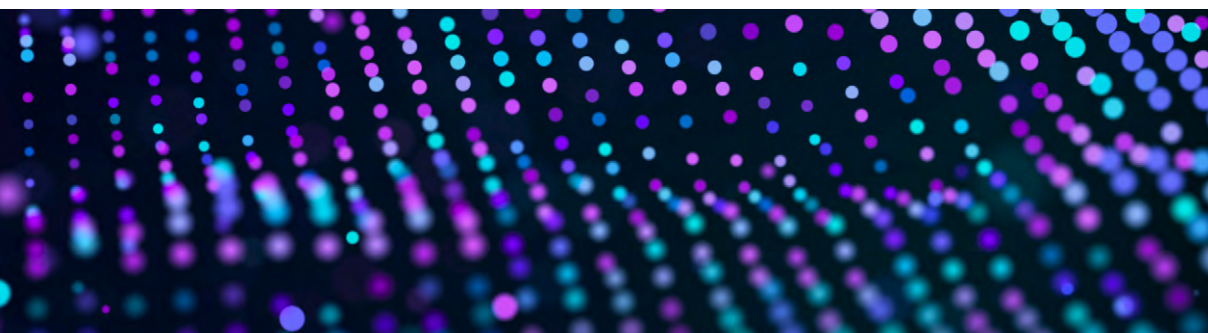


FIGURA 44. NEET per categoria occupazionale nei Paesi UE27 (percentuale su pop. 15-29 anni), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Istat, 2025.

Da questo focus si evince che il calo degli studenti iscritti nelle scuole italiane non è spiegabile esclusivamente con la crisi demografica che affligge il Paese, ma riflette soprattutto un problema intrinseco del sistema formativo che si dimostra incapace di attrarre e coinvolgere efficacemente i giovani nei propri percorsi di formazione.



2.3.2 Qualità e preparazione degli studenti

Dalla quantità alla qualità: il sistema scolastico italiano evidenzia criticità significative non solo per quanto riguarda le numeriche ma anche sul piano qualitativo. Un fenomeno rilevante e spesso sottovalutato è quello della dispersione implicita, definita come la presenza di studenti in aula senza un reale coinvolgimento nel percorso educativo. In Italia questa quota è particolarmente elevata, da rilevazioni Invalsi, pari al 6,6% degli studenti (**Figura 45**). Simulando questa situazione a tutta la popolazione studentesca, ci sono ad oggi dalla scuola primaria alla secondaria circa 500 mila studenti affetti da dispersione implicita, distribuiti in modo eterogeneo all'interno del Paese.

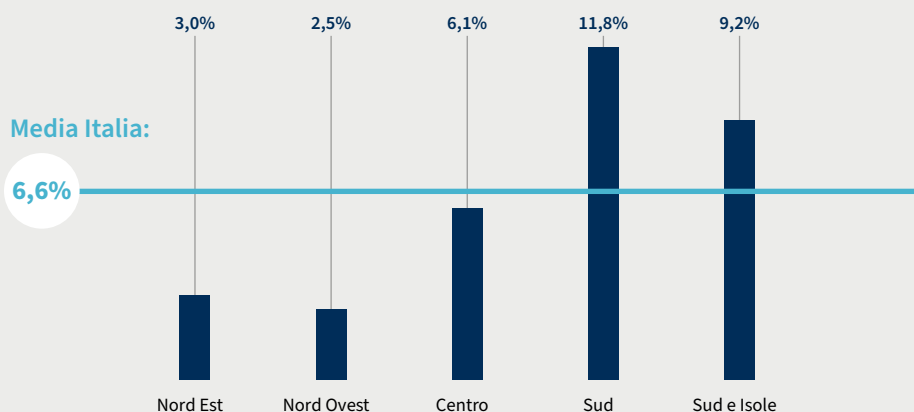


FIGURA 45. Studenti in condizione di dispersione scolastica implicita* al termine del secondo ciclo di istruzione per macroarea geografica, Italia (valori %), 2024.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati INVALSI, 2025.

*definizione da Invalsi: studenti o le studentesse che conseguono traguardi molto lontani da quelli attesi dopo tredici anni di scuola, ossia si fermano al livello 1 o 2 sia in Italiano sia in Matematica e non raggiungono il livello B1 in entrambe le parti della prova di Inglese

In aggiunta a questa forma di dispersione, anche il livello generale di preparazione della popolazione studentesca risulta inferiore rispetto agli obiettivi stabiliti, con altrettanti squilibri territoriali. Infatti, come evidenziato dalle indagini Invalsi, per quanto riguarda le competenze in italiano, la media di raggiungimento del target prestabilito è pari al 62,3% degli studenti con una differenza di 16,4 punti percentuali tra Nord-Est (70,5% di raggiungimento) e Sud e Isole (54,1% di raggiungimento) (**Figura 46A**). In matematica, la situazione è ancora più critica con una percentuale media di raggiungimento del target pari a 54,7% degli studenti e un divario regionale è ancora più marcato, tra Nord-Est e Sud e Isole c'è un divario di 26 punti percentuali (**Figura 46B**).

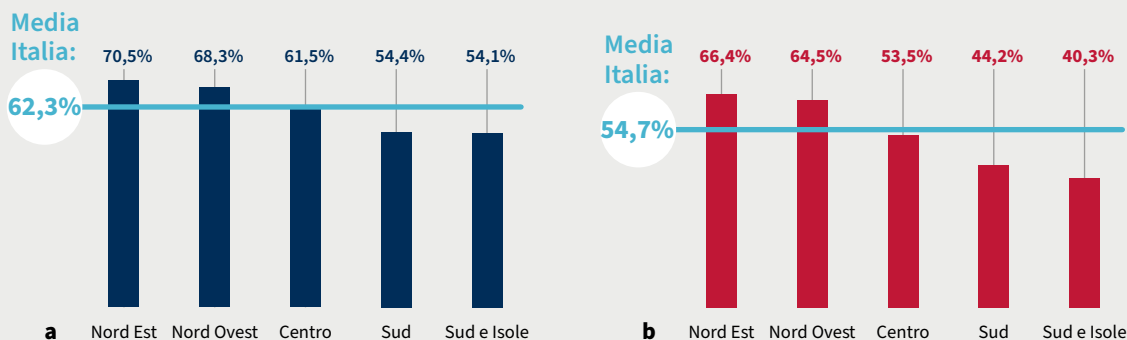


FIGURA 46. A. Studenti che raggiungono i traguardi previsti* in italiano e B. matematica al termine del secondo ciclo di istruzione per macroarea geografica Italia (valore percentuale %), 2024.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati INVALSI, 2025.

*la prova INVALSI suddivide i risultati in 5 livelli, il livello 3 rappresenta la soglia minima di adeguatezza, mentre i livelli 1 e 2 indicano risultati non adeguati al percorso di scolarità.

Un ulteriore elemento di debolezza riguarda la forte influenza del contesto socio-culturale e migratorio sull'apprendimento degli studenti. La scuola italiana è focalizzata sull'«élite», escludendo e penalizzando coloro che partono in posizioni svantaggiate, generando un divario significativo nei risultati di apprendimento e sterilizzando, di fatto, l'effetto della scolarizzazione a supporto della mobilità sociale del Paese. Esiste infatti un vantaggio strutturale nell'apprendimento influenzato dal background socio-culturale, sia relativo al contesto familiare che alla scuola frequentata. Il vantaggio medio di chi appartiene a famiglie favorite da un punto di vista socio-economico e culturale si attesta a +1,1 e +0,9 punti, rispettivamente in italiano e matematica. A questo vantaggio si aggiunge quello relativo alla scuola che accoglie mediamente studenti e studentesse più avvantaggiati: +12,6 e +16,9 punti, rispettivamente in italiano e matematica (**Figura 47A e B**).

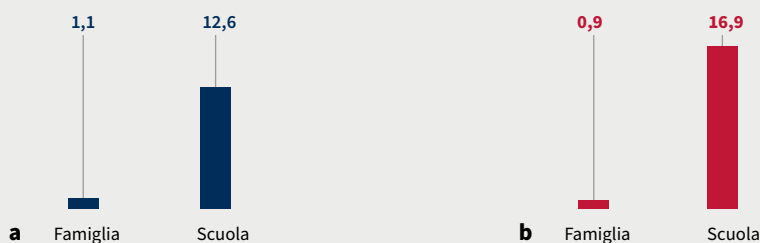


FIGURA 47. A. Peso del background sociale sull'esito della prova di italiano e B. matematica in secondaria di II grado, Italia (differenza di punteggio), 2024.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati INVALSI, 2025.

Anche il background migratorio comporta differenze nell'apprendimento delle competenze sia in matematica che in italiano. Le prime generazioni conseguono complessivamente un esito inferiore di -19,8 punti e -5,1 punti, rispettivamente in italiano e matematica, rispetto ai compagni non di origine immigrata. Situazione simile per studenti e studentesse stranieri di seconda generazione: -10,2 punti e -5,1 punti, rispettivamente (Figura 48A e B).



FIGURA 48. A. Peso del background migratorio sull'esito della prova di italiano e B. matematica in II secondaria di II grado Italia (differenza di punteggio), 2024.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati INVALSI, 2025.

In un contesto di incapacità del sistema scolastico di garantire equità e qualità, l'offerta formativa digitale attraverso l'e-learning, si è proposta negli ultimi anni come potenziale soluzione. Nell'ultimo decennio, il numero di iscritti alle università telematiche è quadruplicato, a fronte di un aumento più contenuto degli iscritti totali all'università (Figura 49).

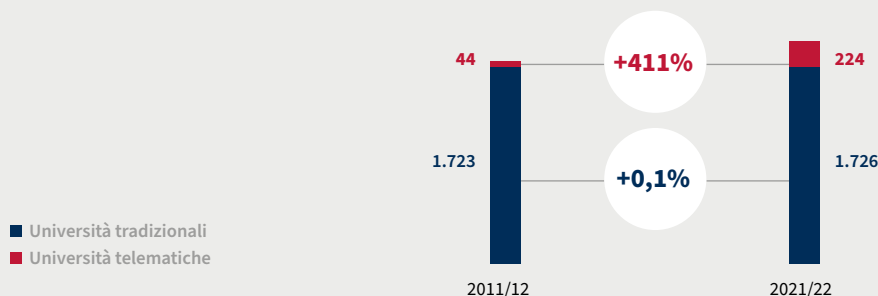


FIGURA 49. Numero di iscritti all'università per tipologia di ateneo Italia (valore assoluto in migliaia), 2011 – 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati ANVUR, 2025.

Tuttavia, la qualità percepita di questi istituti rimane nettamente inferiore rispetto a quella degli atenei tradizionali. Solamente il 9,1% degli atenei telematici ha un giudizio pienamente sufficiente o superiore (nessuno molto positivo), una percentuale inferiore di -37,2 punti percentuali rispetto alle università tradizionali. Ne segue che l'espansione della formazione universitaria attraverso le università telematiche rischia addirittura di indebolire ulteriormente il livello complessivo delle competenze (**Figura 50**).

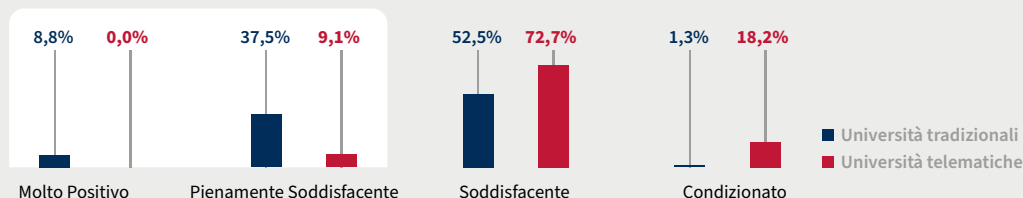


FIGURA 50. Giudizi di accreditamento periodico* delle università tradizionali vs. telematiche, Italia (valore percentuale %), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati ANVUR, 2025.

*il giudizio di accreditamento periodico è uno strumento utilizzato dall'ANVUR per valutare la qualità degli atenei italiani e dei corsi di studio che offrono per assicurare che gli atenei continuino a rispettare i requisiti minimi per l'erogazione dell'istruzione superiore, ma anche per incentivare un miglioramento continuo.

Infine, anche guardando alla qualità delle università nello specifico ambito della formazione su Data Science e intelligenza artificiale, emergono limiti del sistema italiano. Tra le prime 50 università al mondo per corsi di Data Science e IA, l'Italia è rappresentata da soli due atenei: Politecnico di Milano (23esimo posto) e l'Università Sapienza di Roma (46esimo posto) (**Figura 51**). Questo segnala che l'Italia presenta criticità nel sistema della formazione, dalla formazione primaria, secondaria fino alla istruzione universitaria.

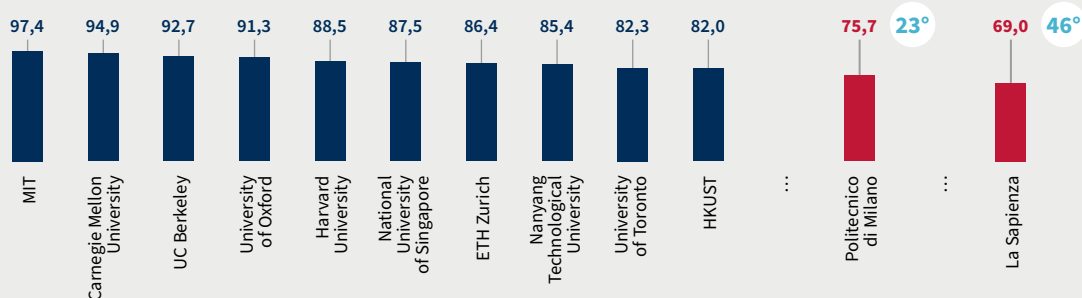


FIGURA 51. Top 10 Università nella QS ranking per corsi di data science e IA, (punteggio su 100), 2024.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati QS Quacquarelli Symonds, 2025.

2.3.3 Offerta formativa del sistema scolastico sul digitale

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, le competenze digitali rappresentano un requisito sempre più strategico e sempre più richiesto nel mercato del lavoro. La scuola italiana, tuttavia, presenta una carenza strutturale nella formazione al digitale degli studenti rispetto alle principali economie europee.

Nel sistema educativo italiano l'insegnamento del digitale avviene tardivamente rispetto ad altri Paesi europei, essendo previsto dal 9° anno di istruzione (dalla scuola secondaria di secondo grado) e in forma opzionale. Al contrario, in Paesi come la Spagna, il digitale è integrato all'interno del percorso scolastico già dai primi livelli di istruzione (**Figura 52**).

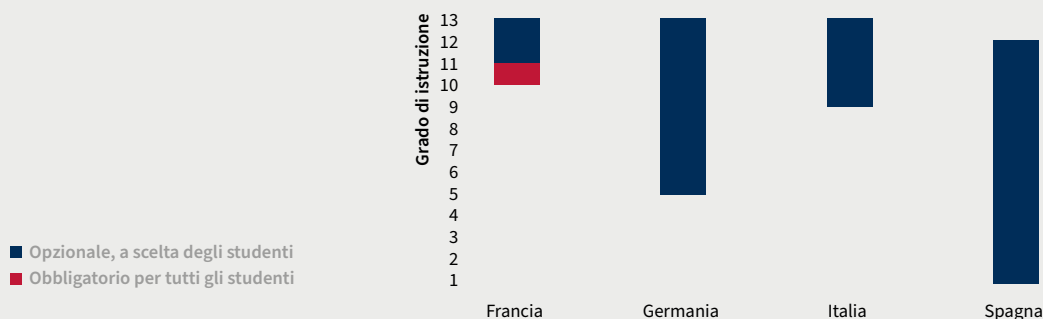


FIGURA 52. Gradi di istruzione in cui le scuole includono corsi di informatica come materia a sé stante, Francia, Germania, Italia e Spagna (da 1° a 13°), 2022-2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurydice, 2025.

Questa carenza formativa si traduce in una preparazione informatica degli studenti italiani significativamente inferiore rispetto ai loro coetanei in altri Paesi europei. Infatti, il 46% degli studenti italiani di terza media mostra competenze informatiche digitali insufficienti, un valore nettamente al di sopra del target massimo (15%) fissato dall'Unione Europea. Per raggiungere il target UE, l'Italia dovrebbe migliorare le competenze informatiche di almeno 168 mila studenti di terza media (**Figura 53**).

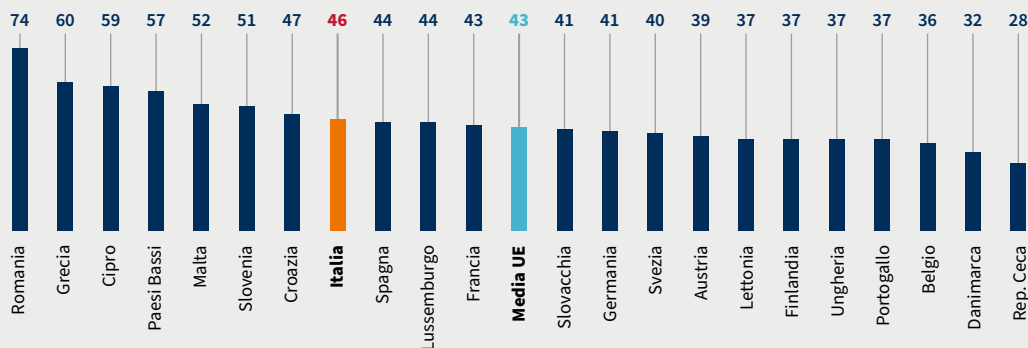


FIGURA 53. Quota di studenti di terza media sottoperformanti in competenze informatiche*, Paesi UE27 (% su totale studenti terza media), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA su dati IEA ICILS, 2025.

*sottoperformanti in informatica: l'indicatore misura la quota di studenti all'8° grado di istruzione che performano sotto il livello 2 sulla scala delle competenze informatiche

La scarsa attenzione all'insegnamento del digitale non riguarda soltanto gli studenti, ma anche la formazione degli insegnanti, che risulta insufficiente nel maggiore dei casi. Secondo un'indagine OECD, quasi metà degli studenti italiani (46%) percepisce i propri insegnanti come non adeguatamente preparati all'uso di tecnologie digitali per la didattica. Questo dato è particolarmente preoccupante perché rivela un problema strutturale, se i docenti non possiedono le competenze digitali, risulta difficile che possano trasmetterle efficacemente agli studenti (Figura 54).

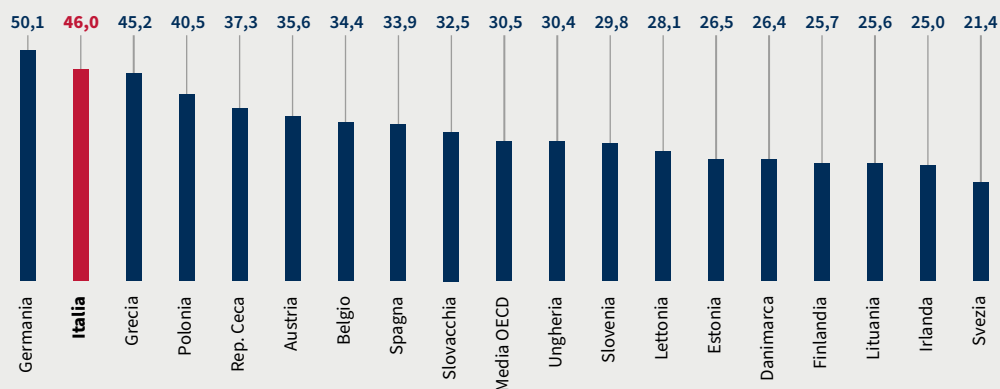


FIGURA 54. Studenti che ritengono che gli insegnanti non hanno le competenze necessarie per utilizzare dispositivi digitali durante l'insegnamento*, Paesi OECD (% studenti), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati OECD, 2025.

*Rispondenti alla survey OECD, PISA 2022 'in disaccordo' e 'completamente in disaccordo' con l'affermazione: «Gli insegnanti hanno le competenze necessarie per utilizzare dispositivi digitali durante l'insegnamento»

Di fatto, non si sta facendo nulla per colmare questo ritardo. La partecipazione a corsi di formazione sul digitale da parte degli insegnanti è limitata. Sono ancora troppo pochi gli insegnanti che partecipano a corsi di formazione sull'uso delle tecnologie digitali e metodologie didattiche innovative. Circa tre quarti delle scuole dichiarano che almeno la metà dei docenti non prende parte a nessun percorso di formazione al digitale (**Figura 55**).

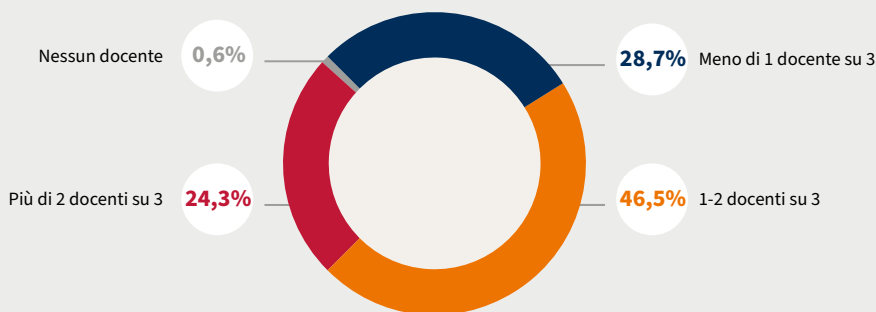
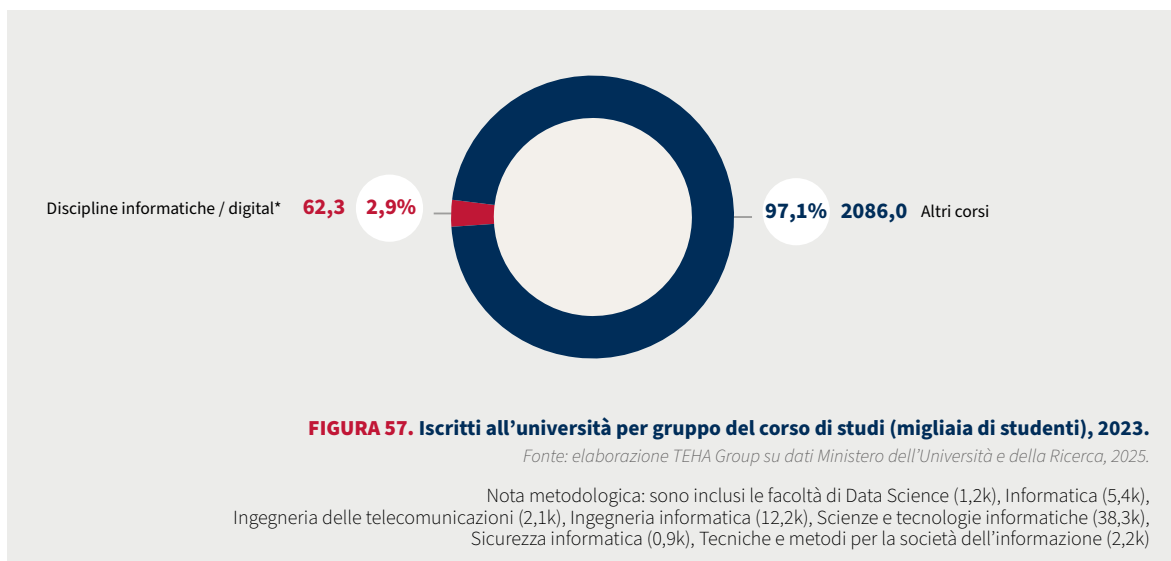
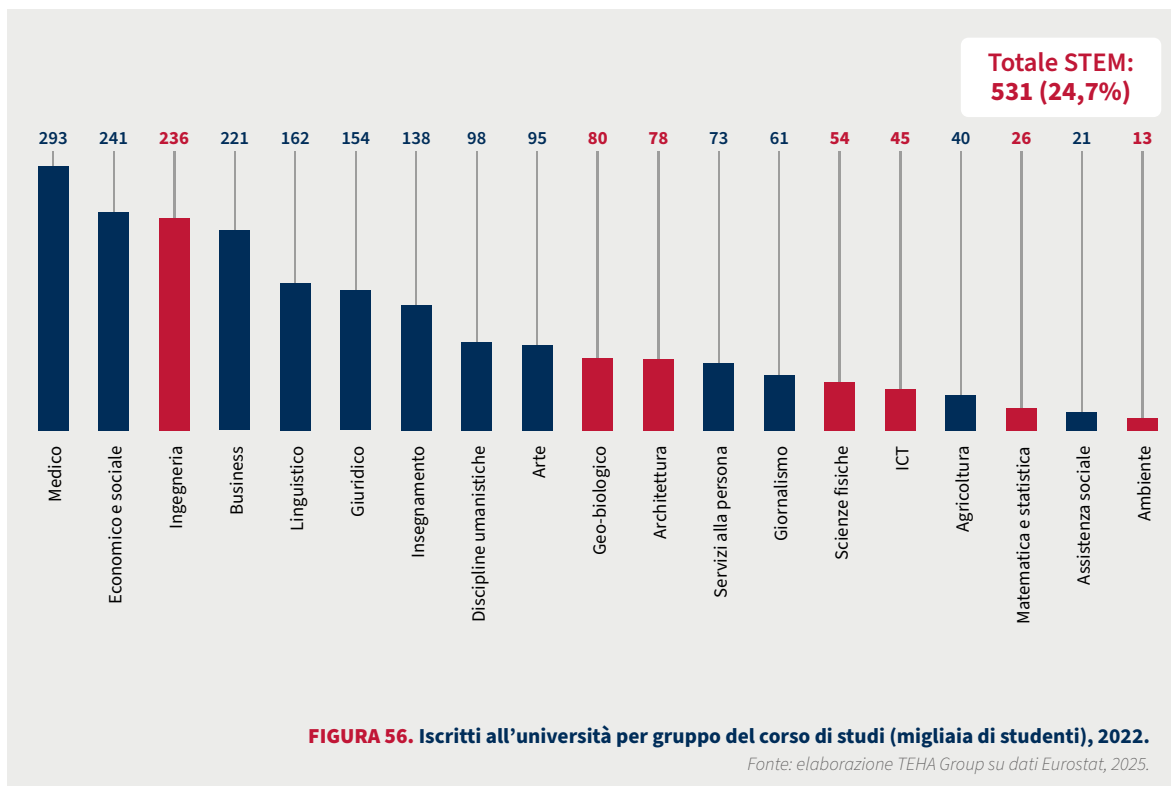


FIGURA 55. Risposte alla domanda «Quanti docenti hanno frequentato corsi di formazione sull'uso delle tecnologie digitali e metodologie didattiche innovative?»

Fonte: elaborazione TEHA su dati Miur, 2025.

Le conseguenze di queste carenze formative diventano particolarmente evidenti nell'ambito universitario. Infatti, la percentuale di studenti universitari iscritti a corsi STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica) risulta ancora troppo limitata, solamente il 24,7% degli iscritti totali (**Figura 56**). Ancora più estremo lo scenario che riguarda i corsi legati all'informatica e al digitale che rappresentano appena il 4% di tutti i corsi offerti, con solo 231 corsi disponibili. Gli studenti iscritti a questi corsi sono 62,3 mila, pari al 2,9% del totale degli iscritti all'università in Italia (**Figura 57**).



2.3.4 La maturità tecnologica del sistema scolastico

Un altro elemento cruciale nella capacità della scuola di formare efficacemente gli studenti alle competenze riguarda la disponibilità e l'adeguatezza delle infrastrutture tecnologiche. Le risorse digitali costituiscono l'abilitatore principale per premettere l'insegnamento del digitale e non solo.

Tuttavia, anche sotto questo aspetto la scuola italiana presenta un ritardo significativo. Solo il 60% degli studenti afferma che ci sono abbastanza risorse digitali per ogni studente nella propria scuola, un valore inferiore di circa 10 punti percentuali rispetto alla media OECD (**Figura 58**).

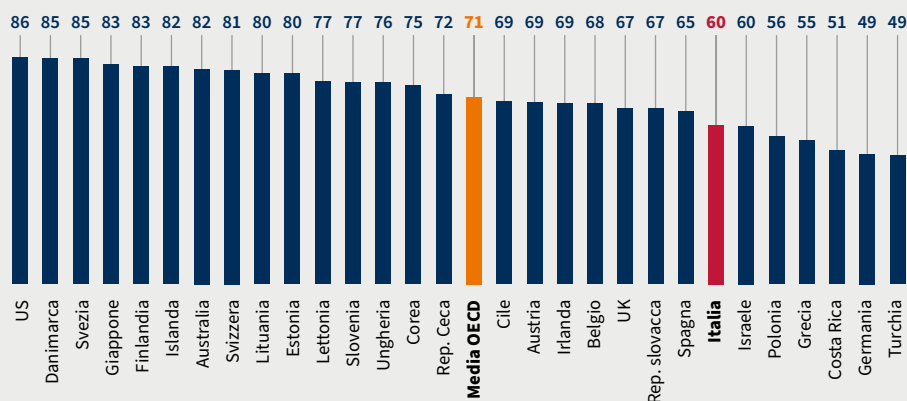


FIGURA 58. Studenti che affermano che ci siano abbastanza risorse digitali per ogni studente nella propria scuola, Paesi OECD (% studenti), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati OECD, 2025.

Questa percezione trova riscontro anche nei dati ufficiali del MIUR, dove emerge che appena il 18% delle scuole italiane provvedono 1 dispositivo per ogni studente. Di conseguenza, nell'82% delle scuole italiane ogni studente deve condividere un dispositivo digitale con almeno un altro compagno e in quasi la metà degli istituti, un dispositivo viene usato da più di tre 3 studenti (**Figura 59**).

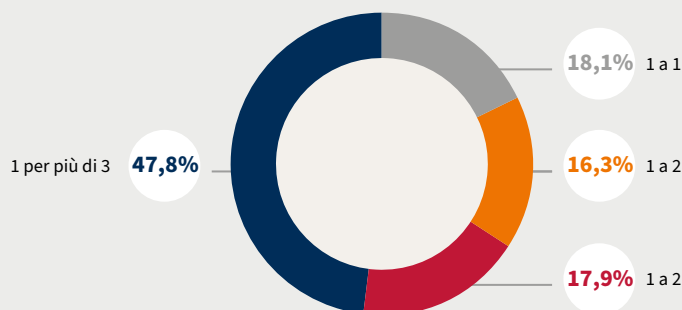


FIGURA 59. Risposte alla domanda «Il rapporto d'uso dei dispositivi digitali da parte degli studenti è pari a» (% sul totale), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA su dati Miur, 2025.

L'importanza strategica delle dotazioni digitali emerge chiaramente andando ad analizzare la relazione tra la disponibilità di strumenti tecnologici e il livello di competenze digitali di base degli studenti. I dati evidenziano una correlazione positiva tra queste due variabili. In altre parole, maggiore è la dotazione tecnologica a disposizione degli studenti, migliori risultano le loro competenze digitali a supportare il fatto e l'importanza delle risorse digitali per l'insegnamento di queste competenze (**Figura 60**).

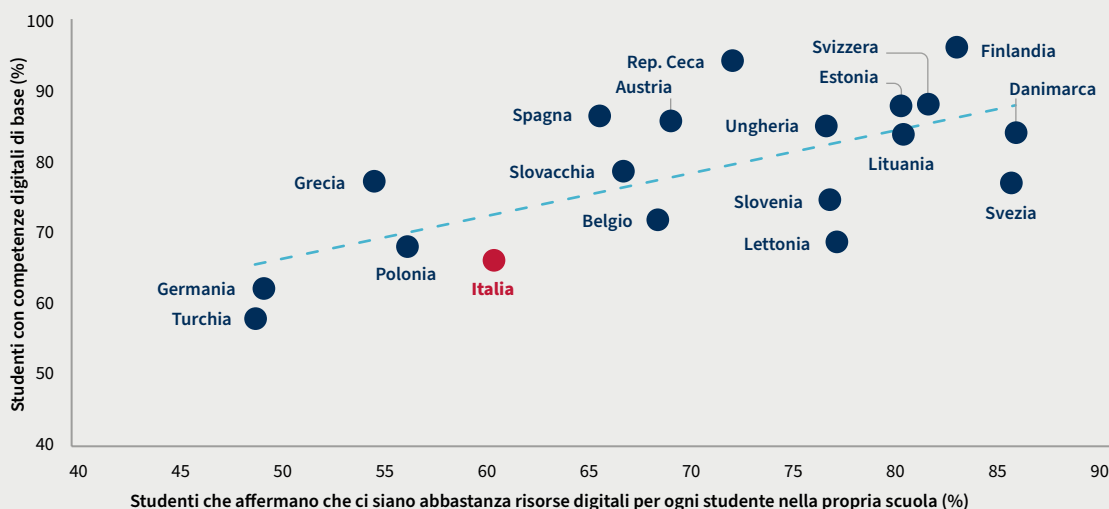


FIGURA 60. Correlazione tra la disponibilità percepita di risorse digitali nelle scuole e le competenze digitali di base degli studenti, Paesi OECD selezionati, 2022.

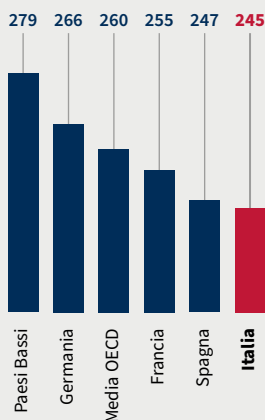
Fonte: elaborazione TEHA Group su dati OECD e Eurostat, 2025.

2.3.5 Offerta formativa delle aziende e il tasso di partecipazione

La formazione non si limita alla formazione scolastica, il percorso di crescita personale e professionale di un individuo, in una prospettiva di *life-long learning*, accompagna gli individui in tutti gli oltre 60 anni dall'inizio della formazione alla fine del percorso lavorativo. In Italia, anche la formazione aziendale presenta significativi ritardi rispetto alle altre principali economie europee e i ritardi in termini di capacità cognitive tra i lavoratori evidenziano la necessità di favorire una formazione continua. Secondo i dati dell'indagine OECD PIAAC 2024 (Programme for the International Assessment of Adult Competencies), la popolazione italiana in età lavorativa mostra un notevole gap rispetto alle principali economie europee e alla media OECD, non solo per quanto riguardano le competenze alfabetiche (literacy) e matematiche (numeracy), ma anche le capacità di problem solving (Figura 61).

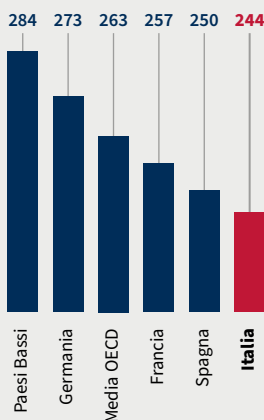
Literacy

OECD (Punteggio su pop. 16-74 anni), 2023



Numeracy

OECD (Punteggio su pop. 16-74 anni), 2023



Problem Solving

OECD (Punteggio su pop. 16-74 anni), 2023

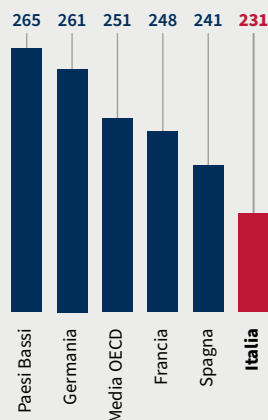


FIGURA 61. Sx. Literacy, Centro Numeracy, Dx. Problem Solving, OECD (Punteggio su pop. 16-74 anni), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati OECD PIAAC2024, 2025.

Circa il 70% delle imprese italiane dichiara di offrire corsi di formazione ai propri dipendenti, una percentuale leggermente superiore alla media europea ma ancora inferiore di circa 8 punti percentuali alla Germania, Paese leader tra le principali economie europee (Figura 62). Questa quota, apparentemente non allarmante, manifesta il suo ritardo se si analizza il tasso di partecipazione alla formazione da parte dei lavoratori. Infatti, solamente il 13% dei lavoratori italiani partecipa alla formazione professionale, una delle percentuali più basse tra le economie europee (Figura 63).

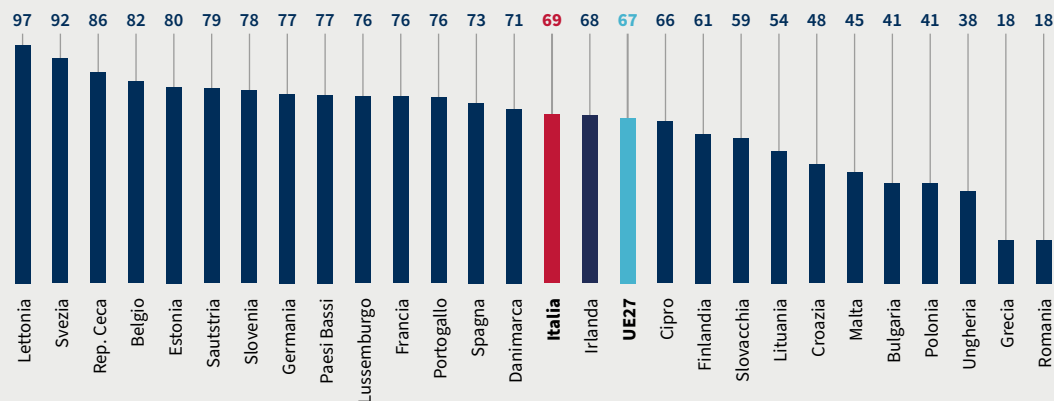


FIGURA 62. Imprese che offrono corsi di formazione, Italia (% su totale), 2020.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

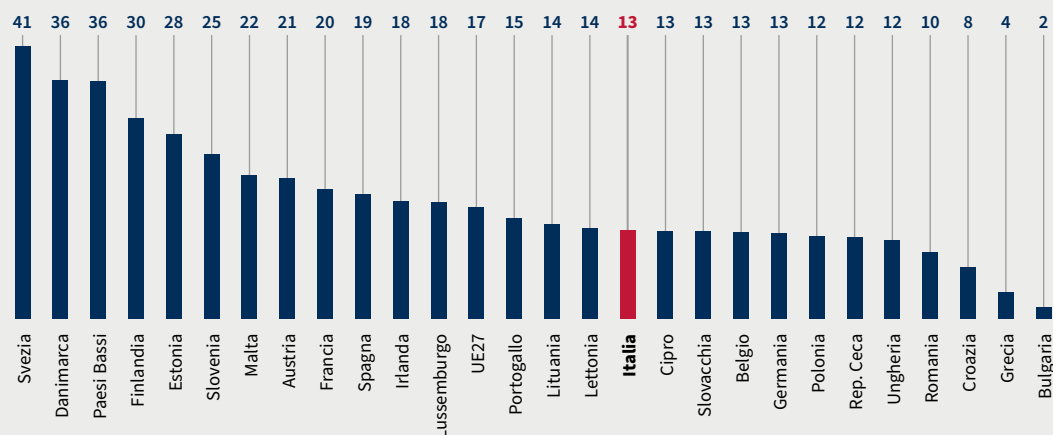


FIGURA 63. Tasso di partecipazione dei dipendenti (18-64 anni) alla formazione, Paesi UE27 (%), 2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

Questo ritardo è accentuato da diversi fattori. In particolare, la partecipazione alla formazione è fortemente influenzata dalla qualifica professionale dei lavoratori, evidenziando una marcata esclusione dei livelli più bassi: i lavoratori che ricoprono posizioni di livello più alto sono quelli più coinvolti nei percorsi di formazione aziendale, mentre i livelli più bassi e il ceto impiegatizio vengono spesso esclusi, con un divario tra dirigenti e operai che nelle grandi aziende arriva a raggiungere 37 punti percentuali (**Figura 64**).

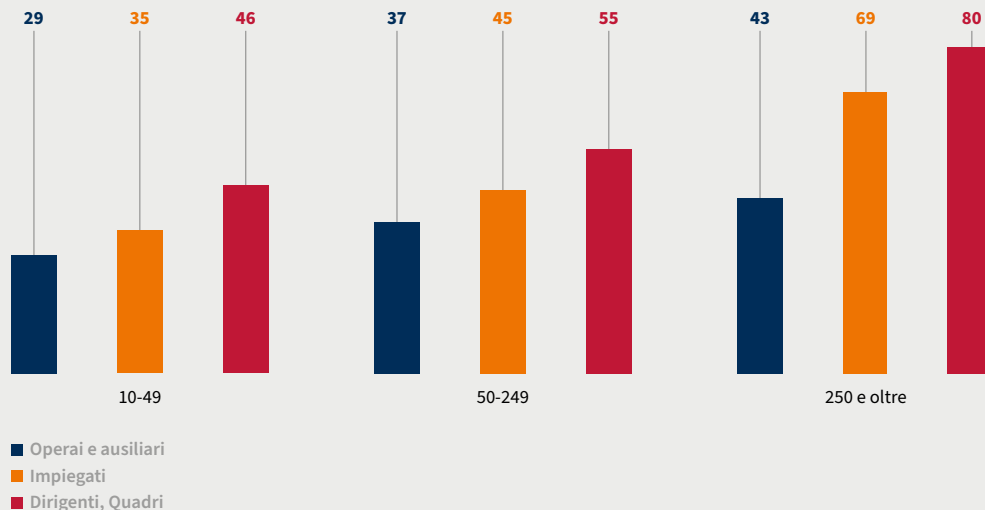


FIGURA 64. Partecipanti a corsi di formazione, per qualifica professionale e per classe dimensionale delle aziende, Italia (% su totale dipendenti), 2020.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Istat, 2025.

Inoltre, analizzando le imprese per classe dimensionale, emerge un gap in termini di partecipazione alla formazione e di offerta formativa. In tutte le categorie di qualifica professionale, le PMI registrano percentuali più basse di partecipazione. Mentre per quanto riguarda l'offerta, solo il 59% delle PMI italiane offre corsi di formazione ai dipendenti, contro oltre il 90% delle grandi, dato ancora più critico se si guarda l'offerta di formazione su corsi per competenze ICT/IT, offerti solo dal 17% delle PMI contro il 67% delle grandi (**Figura 65**).

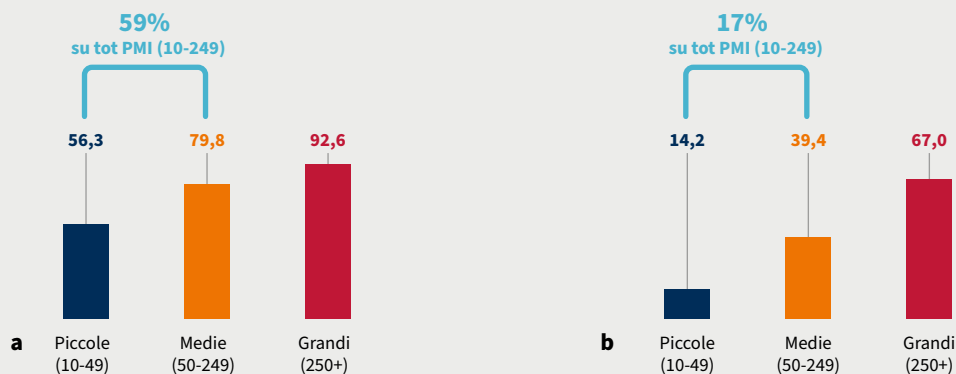


FIGURA 65. A. Imprese che offrono corsi di formazione, per classe dimensionale, Italia (% su totale), 2020 e B. Imprese che offrono corsi di formazione per competenze ICT/IT, per classe dimensionale, Italia (% su totale), 2024.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025.

A queste divergenze, un'altra volta, si aggiungono divergenze territoriali. Le marcate diversità territoriali contribuiscono ad un'offerta formativa disomogenea lungo tutto il territorio. Nelle regioni meridionali, solo la metà (51,7%) delle imprese offrono corsi di formazione e solo il 15,3% offrono corsi per competenze ICT/IT, rispettivamente contro il 65,4% e 20,5% del Nord-Est (Figura 66).

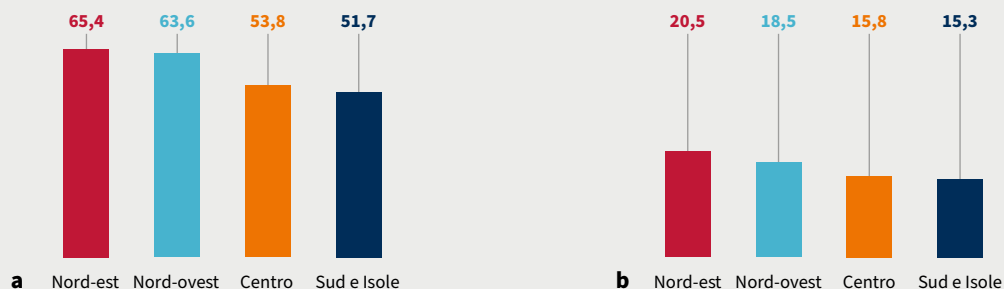


FIGURA 66. A. Imprese che offrono corsi di formazione, distribuzione territoriale, Italia (% su totale), 2020 e B. Imprese che offrono corsi di formazione per competenze ICT/IT, distribuzione territoriale, Italia (% su totale), 2024.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Istat, 2025.

Complessivamente, il sistema italiano della formazione professionale presenta criticità importanti, con significativi ritardi sia in termini di partecipazione dei lavoratori che di distribuzione dell'offerta. Superare questi ostacoli è chiave per essere sufficientemente reattivi e rispondere efficacemente e tempestivamente alle rapide evoluzioni del mercato del lavoro.

3

L'IA per le competenze: verso
una via italiana dell'AI-learning

Come evidenziato nel precedente Capitolo, l'Italia presenta un ritardo strutturale nell'ambito delle competenze, della formazione e della valorizzazione del capitale umano, con particolare riguardo a quello digitale. Solo il 46% degli adulti italiani possiedono competenze digitali di base, il che significa che circa 15 milioni di persone necessitano di essere formate per raggiungere gli obiettivi fissati dal *Digital Compass* dell'UE – il Piano di digitalizzazione del continente che stabilisce obiettivi e traguardi per il 2030.

Non solo le competenze sono limitate in un contesto di domanda crescente, ma anche il talent pool del Paese è destinato a ridursi. Il trend demografico è infatti preoccupante: la popolazione studentesca è in calo, e nei prossimi 30 anni si stima una perdita di circa 3 milioni di giovani da inserire nel mondo del lavoro. Inoltre, 1,4 milioni di giovani in età lavorativa risultano NEET, ovvero non occupati né inseriti in percorsi di istruzione o formazione. Anche sul fronte della formazione professionale si registrano forti carenze. Nelle imprese, la formazione beneficia soprattutto lavoratori più qualificati e si concentra nelle grandi imprese. Poco meno di due PMI su tre offrono corsi di formazione ai propri dipendenti, e meno di una su cinque propone corsi specifici sulle competenze digitali.

Pertanto, in Italia i ritardi sono molto significativi, e risultano ancora più critici alla luce della trasformazione radicale introdotta dall'IA. Risulta dunque urgente agire per sviluppare le competenze degli italiani, partendo dalla scuola e accompagnandoli lungo l'intero arco della vita lavorativa. Le modalità tradizionali di formazione, tuttavia, sono insufficienti a garantire la scala e l'efficacia richieste dalla sfida attuale. Occorrono quindi soluzioni innovative, scalabili, accessibili e flessibili.

In questo scenario, il digitale e l'intelligenza artificiale rappresentano strumenti fondamentali per abilitare nuovi modelli didattici più efficaci. In particolare, queste tecnologie possono supportare l'automazione di alcune attività degli educatori, liberandone tempo da dedicare maggiormente all'insegnamento, favorire l'apprendimento personalizzato, che può diminuire l'abbondono scolastico e il fenomeno NEET, e offrire feedback istantanei e personalizzati, aumentando l'efficacia dell'apprendimento. Inoltre, l'intelligenza artificiale può risultare un formidabile alleato nella costruzione di percorsi di apprendimento personalizzati, che possono aumentare non solo l'efficienza, ma anche l'efficacia degli sforzi formativi del Paese. Questo Capitolo intende approfondire come l'AI-learning possa costituire una leva strategica per affrontare le sfide educative dell'Italia, contribuendo a creare un sistema formativo più inclusivo, efficace ed in linea con le specificità del Paese.



Le analisi del sistema formativo italiano presentate nel Capitolo precedente rilevano diverse criticità, che limitano l'efficacia delle attuali modalità di formazione tradizionale ed e-learning (**Figura 67**):

- ▶ **Bassa qualità:** Nonostante il sistema formativo italiano presenti diverse eccellenze, la qualità media della formazione risulta ancora bassa, come evidenziato dagli scarsi risultati ottenuti dagli studenti secondo misurazioni nazionali e internazionali; in particolare, molti percorsi telematici risultano poco efficaci e scarsamente riconosciuti.
- ▶ **Standardizzazione:** Gli approcci didattici adottati nelle scuole italiane, così come nelle università online, tendono a essere standardizzati e uniformi, senza tenere conto delle diverse esigenze, stili cognitivi e metodi di apprendimento dei singoli studenti.
- ▶ **Esclusione:** La formazione tradizionale, sia nelle scuole che nelle imprese, fatica a soddisfare i bisogni specifici di alcune categorie (che siano bisogni educativi specifici da un punto di vista cognitivo, linguistico o di censo), escludendo e penalizzando coloro che partono già da posizioni svantaggiate.



Di fronte a queste criticità, l'Al-learning si presenta come un potente strumento per rispondere alle sfide della formazione tradizionale, in grado di promuovere una formazione basata su:

- ▶ **Iper-personalizzazione:** Percorsi formativi costruiti attorno ai bisogni, competenze e obiettivi di ciascun individuo.
- ▶ **Inclusività:** Superamento delle barriere territoriali, socioculturali e migratorie, promuovendo un'istruzione più inclusiva e favorendo l'accesso a una formazione di qualità anche per le fasce più vulnerabili.
- ▶ **Italianità:** Risposta alle specificità del contesto italiano, supportando il tessuto produttivo delle PMI, valorizzando il know-how del Made in Italy e tutelando la sovranità del dato.



FIGURA 68. Benefici chiave dell'AI-learning per il sistema educativo italiano.

Fonte: elaborazione TEHA Group, 2025

Nei paragrafi successivi verranno approfonditi questi tre pilastri dell'AI-learning, evidenziandone le potenzialità per migliorare e innovare il sistema formativo italiano.

3.1 Iper-personalizzazione

L'iper-personalizzazione dei percorsi educativi rappresenta una delle applicazioni più promettenti dell'intelligenza artificiale in ambito formativo. Grazie all'IA, è possibile costruire esperienze di apprendimento personalizzate, adattando non solo contenuti, ma anche modalità didattiche in base alle caratteristiche specifiche di ciascuno studente, inclusi i suoi punti di forza, aree di miglioramento, stili cognitivi e preferenze individuali, superando così l'approccio uniforme tipico della formazione tradizionale. Questa iper-personalizzazione può portare ad una maggiore efficacia dei processi educativi, con risultati di apprendimento migliori e un maggiore coinvolgimento degli studenti.

La personalizzazione permessa da strumenti IA funziona come un tutor personale digitale che si adatta dinamicamente alle esigenze del singolo studente, fornendo un supporto mirato. Numerosi studi in letteratura confermano i benefici di un approccio individualizzato. Una delle ricerche più riconosciute è il *2 Sigma Problem* di Benjamin Bloom, che ha dimostrato che l'insegnamento one-to-one può migliorare il rendimento medio degli studenti di ben due deviazioni standard rispetto ad un approccio one-size-fits-all (**Figura 69**). In altre parole, uno studente medio, se seguito individualmente, ottiene risultati superiori al 98% degli studenti che ricevono un'istruzione convenzionale.

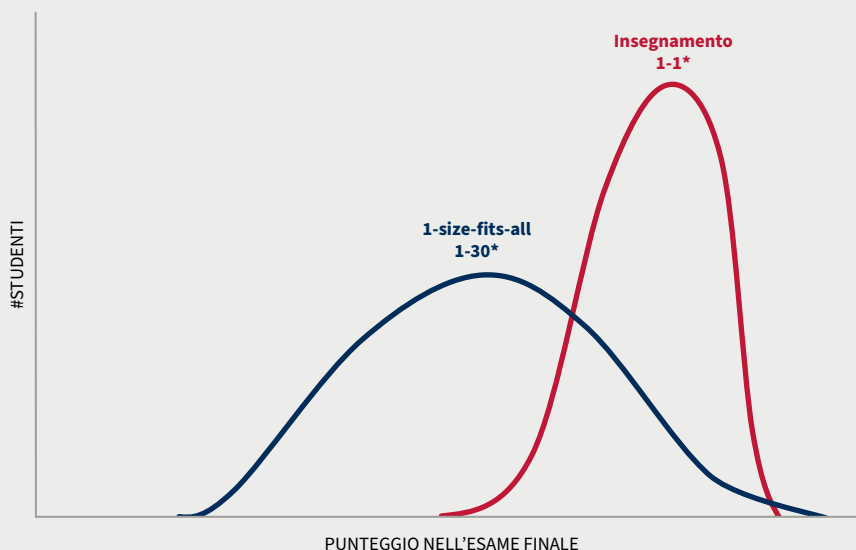


FIGURA 69. Risultati dell'apprendimento 1-1 rispetto a 1-size-fits-all, Sigma 2 problem di Bloom, 1984.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Bloom, 1984, 2025.

*rapporto insegnante-studente

Ricerche più recenti hanno portato a simili conclusioni, anche se a livelli inferiori rispetto allo studio di Bloom. Uno studio a firma di VanLehn del 2011 conferma l'efficacia del tutoraggio, mostrando inoltre come anche i tutor digitali possano raggiungere risultati comparabili a quelli di un tutor umano. Entrambi i tipi di tutor hanno dimostrato un impatto significativo sull'apprendimento, con guadagni medi superiori a 0,79 e 0,76 deviazioni standard rispetto ai metodi tradizionali (**Figura 70**). Inoltre, ricerche dimostrano che anche l'utilizzo di feedback personalizzati offre vantaggi altrettanto significativi (+0,73 deviazioni standard) sull'apprendimento dello studente (**Figura 70**).

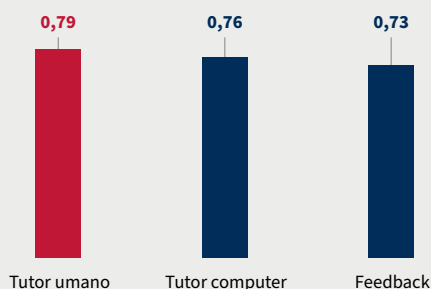


FIGURA 70. Risultati dell'apprendimento* 1-1 con tutor umano vs tutor intelligente e feedback, VenLehn (SX) e Hattie (DX).

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati VenLehn, 2011 e Hattie, 2009, 2025.

*deviazioni standard rispetto alla media ottenuta con istruzione convenzionale

Nella letteratura scientifica più recente, studi dimostrano l'impatto positivo dell'utilizzo di strumenti IA per l'apprendimento. La ricerca di Chaudhary et al. 2024 evidenzia che quanto più l'IA è utilizzata nei percorsi scolastici, tanto più gli studenti mostrano progressi accademici e un maggiore coinvolgimento (**Figura 71**).

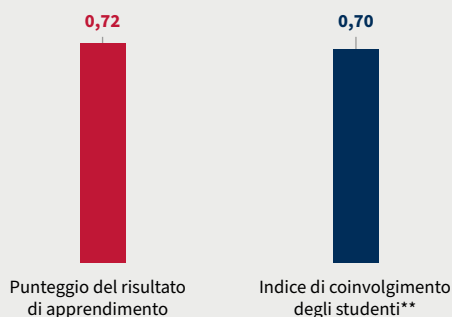


FIGURA 71. Correlazione* tra la frequenza di utilizzo di strumenti di AI-learning e risultati di apprendimento e indice di coinvolgimento degli studenti, Chaudhary et al. 2024.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Chaudhary et al. 2024, 2025.

*correlazione significativa a un p-value < 0,01

**engagement score



Anche i dati dell'indagine PISA (Programme for International Student Assessment) dell'OECD confermano il ruolo centrale delle tecnologie digitali: il 70% degli studenti intervistati dichiara di essere *d'accordo* o *completamente d'accordo* con l'affermazione secondo cui le risorse digitali rendono l'apprendimento più interessante (**Figura 72**). Questo sottolinea come l'integrazione delle tecnologie nei contesti scolastici non solo migliori i risultati, ma aumenti anche la motivazione degli studenti, creando potenzialmente un loop positivo tra motivazione e performance.

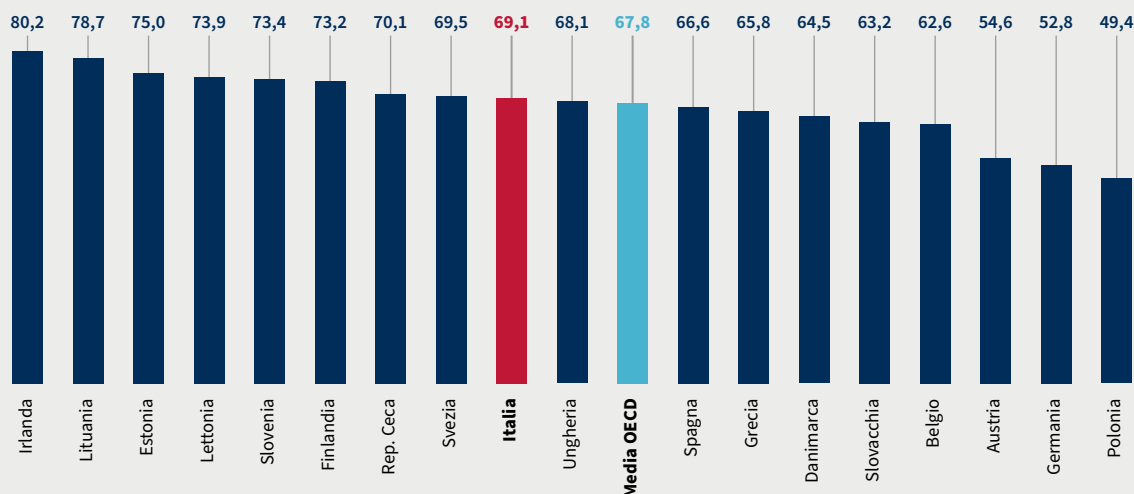


FIGURA 72. Studenti che ritengono che le risorse di apprendimento digitale disponibili nella scuola rendano l'apprendimento interessante, Paesi OECD (% studenti), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati OECD, 2025.

3.2 Inclusività

L'inclusività rappresenta un elemento fondamentale per un sistema educativo equo. L'AI-learning rappresenta una soluzione per ridurre disuguaglianze e abbattere barriere culturali, linguistiche, sociali, territoriali che ancora oggi impediscono a molte persone di avere una formazione di qualità. Integrando soluzioni intelligenti e personalizzate nei percorsi formativi, l'AI-learning permette di offrire pari opportunità di apprendimento a studenti con esigenze, contesti e vissuti differenti, favorendo una maggiore inclusività e integrazione.

Nel sistema scolastico italiano, oggi ci sono circa 359 mila alunni con varie forme di disabilità fisiche o cognitive (studenti che hanno quindi bisogno di essere assistiti da un insegnante di sostegno), rappresentando circa il 4,5% degli iscritti. Questo numero è in costante crescita, e negli ultimi 10 anni ha registrato un aumento del 58%, con un tasso annuo di crescita composto del 5,2% (**Figura 73**). Il problema più comune è la disabilità intellettiva, che riguarda il 40,3% degli alunni con disabilità. Sono frequenti anche problemi specifici di apprendimento e problemi di attenzione e comportamentali, che riguardano rispettivamente il 18,2% e il 17,5% degli studenti con disabilità.

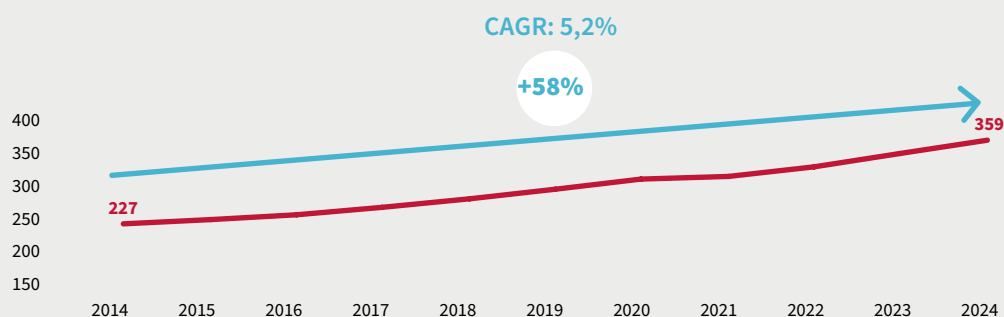


FIGURA 73. Numero di alunni con disabilità, (valori in migliaia), 2014-2024.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Istat, 2025.

Questi studenti hanno bisogno di un sostegno didattico mirato, ma il sistema attuale non è adeguatamente preparato per rispondere pienamente alle loro esigenze. Il 27% degli insegnanti per il sostegno, oltre 66mila docenti, sono selezionati dalle liste curriculari: si tratta di insegnanti senza una formazione specialistica, che si trovano ad assumere il ruolo di insegnanti di sostegno a fronte della carenza di figure specializzate. A ciò si aggiunge un forte problema di discontinuità: il 57% degli alunni con disabilità cambia docente di sostegno da un anno all'altro, e l'8,4% anche durante lo stesso anno scolastico. Inoltre, una scuola su quattro non dispone di postazioni informatiche adatte alle esigenze di questi studenti.

Grazie a funzionalità come assistenza vocale, analisi semantica, elaborazione rapida delle informazioni e percorsi adattivi, l'AI-learning può rispondere alle esigenze degli studenti con disabilità, rendendo più accessibili i contenuti didattici e facilitando l'apprendimento, favorendo una scuola più inclusiva. Certamente, l'IA non potrà essere una soluzione universale per questa popolazione studentesca ma, almeno su una porzione importante, potrà essere un motore propulsivo di apprendimento e personalizzazione del percorso formativo..

Un'altra sfida importante riguarda la forte presenza di studenti con cittadinanza non italiana, che ad oggi ammontano a 915 mila, pari all'11,2% del totale degli alunni (**Figura 74**). Di questi, 599 mila sono nati in Italia, mentre 316 mila sono immigrati nel Paese in una fase successiva alla nascita. Molti di loro, crescendo in un contesto familiare straniero, affrontano ostacoli legati alla lingua, che impattano negativamente sull'inserimento scolastico e sui risultati dell'apprendimento.

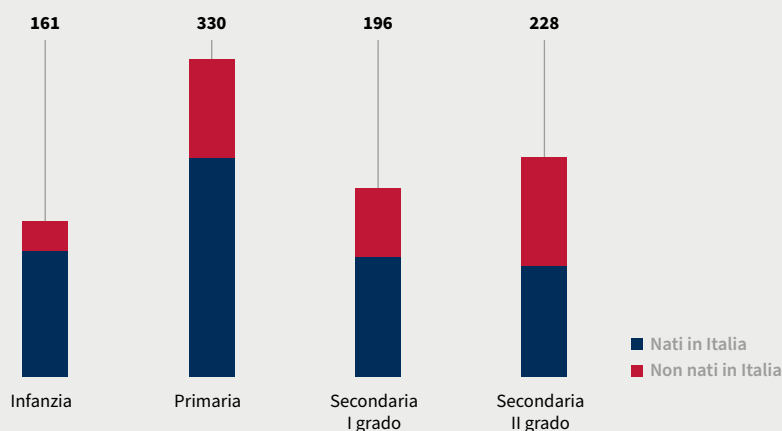


FIGURA 74. Alunni con cittadinanza non italiana, per ordine di scuola, (valori in migliaia), 2022-2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2025

Queste difficoltà linguistiche colpiscono in maniera particolarmente significativa gli alunni che sono recentemente entrati nelle scuole italiane, per cui hanno vissuto poco tempo nel Paese. Tra il 2018 e il 2023, 110 mila alunni stranieri sono stati inseriti per la prima volta nel sistema scolastico italiano, per una media di circa 20 mila all'anno. Nell'a.s. 2022/2023, questo numero ha raggiunto il massimo storico recente, con un aumento del 27% rispetto al 2018/2019 (**Figura 75**). Questo incremento è attribuibile in gran parte alla crisi ucraina, che ha portato l'aumento degli studenti ucraini nelle scuole italiane.

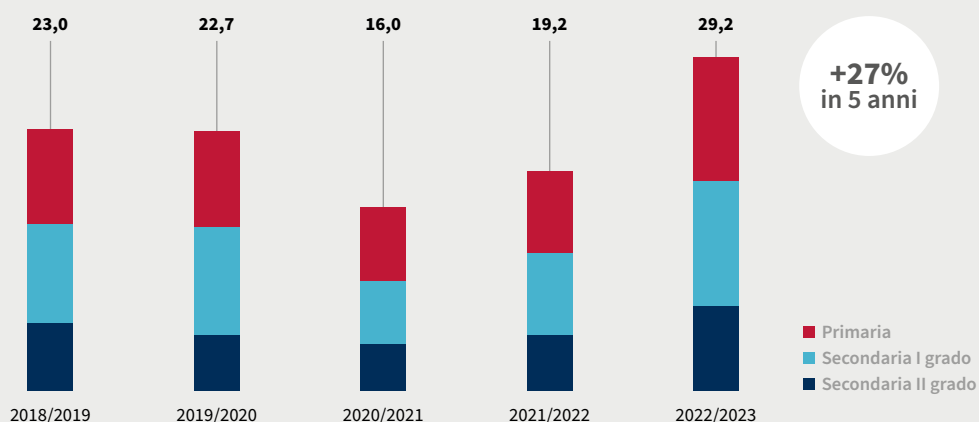


FIGURA 75. Alunni con cittadinanza non italiana entrati per la prima volta nel sistema scolastico italiano per ordine di scuola, (valori in migliaia) AA.SS. 2020/2021 – 2022/2023.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2025

Per questi studenti, le barriere linguistiche sono significative e dato il grande numero, e la scarsa presenza di docenti specializzati nell'insegnamento dell'italiano per alloglotti, il loro apprendimento viene significativamente impattato. L'AI-learning può abbattere le barriere educative per questi studenti e offrire loro strumenti linguistici personalizzati, come la traduzione simultanea, il riconoscimento del linguaggio, la valutazione della pronuncia e materiali didattici adattati, offrendo un supporto mirato per l'apprendimento dell'italiano e contribuendo a migliorare l'inclusione linguistica e culturale.

Alcune progettualità hanno già dimostrato l'efficacia del digitale nel migliorare l'apprendimento dell'italiano per stranieri. UNICEF, in collaborazione con Fondazione Akelius e Fondazione ISMU, ha promosso un progetto volto a implementare l'uso dell'applicazione digitale Akelius per l'insegnamento dell'italiano L2 (italiano per alloglotti) a studenti stranieri. L'iniziativa ha coinvolto 80 scuole primarie, 48 scuole secondarie di I grado e 5 strutture extrascolastiche, per un totale di 469 insegnanti e 1036 studenti di oltre 50 nazionalità diverse. L'applicazione è stata integrata all'interno delle attività didattiche secondo un approccio di *blended learning*, combinando l'utilizzo della piattaforma digitale con l'insegnamento da parte dei docenti, previamente formati all'uso dello strumento. Alla fine del percorso, gli alunni sono stati sottoposti ad una valutazione qualitativa da parte degli insegnanti e un campione di studenti è stato sottoposto a test standardizzati di lettura e ascolto. Entrambe le modalità di valutazione hanno evidenziato risultati positivi. Il test di lettura ha rivelato che tutti gli studenti partecipanti hanno registrato un miglioramento nel livello di competenza linguistica, raggiungendo almeno un livello superiore rispetto al punto di partenza. In particolare, la percentuale di studenti con un livello B1 è aumentata di ben 44 p.p. (Figura 76).

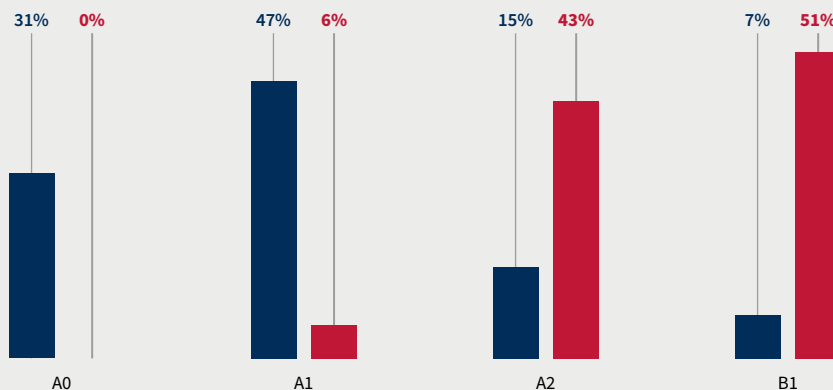


FIGURA 76. Distribuzione degli studenti per livello di italiano prima e dopo il corso con Akelius valutati con test di lettura (valori %), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati UNICEF, 2025

Infine, l'inclusività è anche una questione geografica ed economica. Secondo un'indagine di Eurostat, il 39% degli adulti italiani che vorrebbero partecipare a attività di istruzione e formazione non lo fanno per problemi organizzativi, il 29% per problemi economici e l'11% per la distanza geografica (**Figura 77**).

Le piattaforme di AI-learning, grazie alla loro flessibilità e accessibilità, permettono di superare queste barriere e offrono esperienze formative personalizzate fruibili dove e quando si preferisce, diffondendo un'istruzione di qualità a una più ampia platea di persone.

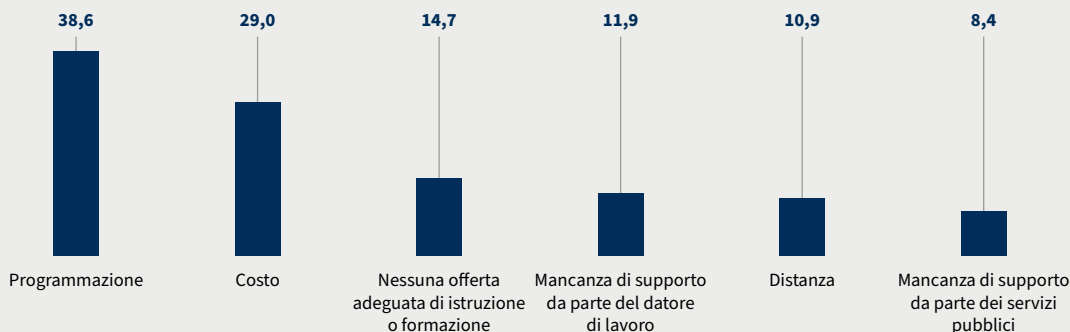


FIGURA 77. Popolazione che desidera partecipare all'istruzione e alla formazione, per motivo di non partecipazione, Italia (% su popolazione 18-69 anni), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025

3.3 Italianità

In un contesto globale sempre più competitivo e in rapida evoluzione, è importante per l'Italia valorizzare le proprie specificità economiche e industriali, salvaguardare il vantaggio competitivo delle imprese del territorio, per rafforzare la propria resilienza e garantire un vantaggio strategico sostenibile. L'AI-learning può contribuire in maniera significativa a questo obiettivo, potenziando la formazione professionale nelle imprese italiane, sostenendo le peculiarità del tessuto imprenditoriale e tutelando la sovranità digitale.

Il sistema produttivo italiano è caratterizzato da un'elevata presenza di piccole e medie imprese (PMI), che costituiscono il 98% delle imprese italiane, generano quasi la metà del valore aggiunto nazionale e impiegano il 57% della forza lavoro (**Figura 78**). Come emerso nel Capitolo 2, le PMI hanno meno possibilità di investire in percorsi formativi per i loro dipendenti, soprattutto nel campo delle competenze digitali. Tuttavia, dato il loro ruolo centrale nell'economia italiana, è fondamentale che anche i lavoratori nelle PMI possano accedere a una formazione di qualità. L'AI-learning rappresenta una risposta a questa sfida, perché consente di offrire percorsi di *upskilling* e *reskilling* personalizzati, flessibili, accessibili e coerenti con le necessità delle imprese, garantendo che i lavoratori siano sempre al passo con i rapidi cambiamenti globali, mantenendo così il vantaggio competitivo.

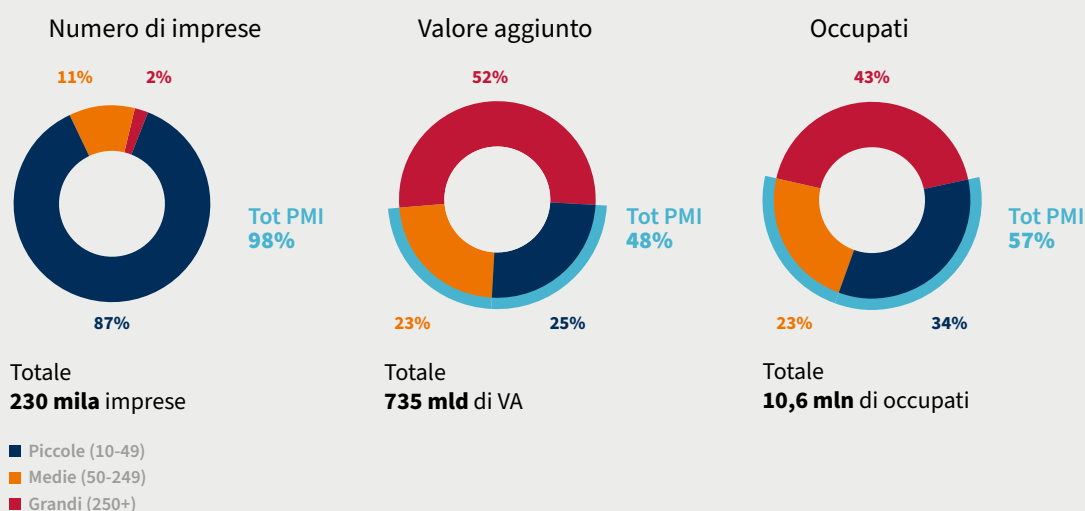


FIGURA 78. Numero di imprese, valore aggiunto e occupati per classe dimensionale, Italia (valori %), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025

Inoltre, l'Italia vanta di eccellenze industriali, posizionandosi al secondo posto in Europa per valore aggiunto generato dal settore manifatturiero (**Figura 79**), grazie alla sua vasta rete di distretti industriali e un patrimonio di competenze tecniche spesso poco codificate e trasmesse oralmente, nel contesto di pratiche artigianali e industriali ad alta specializzazione. Questa trasmissione informale, sebbene aiuti a proteggere il know-how, pone sfide importanti in termini di scalabilità e continuità generazionale, soprattutto per aziende che vogliono espandersi, anche a livello globale. L'AI-learning consente di digitalizzare, strutturare e trasmettere il know-how aziendale in modo efficace, tutelando la specificità delle competenze industriali del tessuto economico italiano.

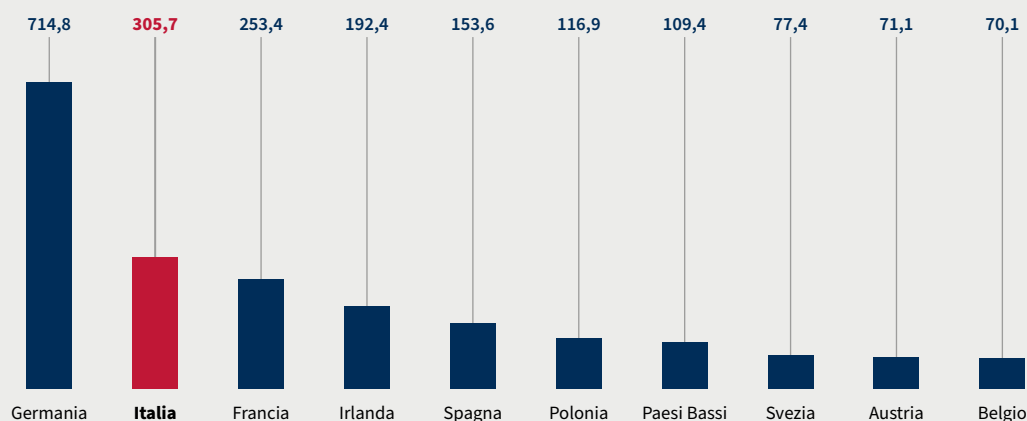


FIGURA 79. Top 10 Paesi per valore aggiunto generato dal settore manifatturiero, Paesi UE (miliardi di Euro), 2022.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Eurostat, 2025

Infine, un elemento cruciale riguarda la sovranità digitale. L'utilizzo di tecnologie IA implica infatti la raccolta, l'archiviazione e l'elaborazione di grandi quantità di dati, tra cui informazioni sensibili di studenti, lavoratori e processi aziendali. Questi dati rappresentano degli asset strategici per la competitività del Paese, per cui affidarsi a piattaforme e operatori esteri rappresenta un rischio per la sicurezza e la competitività nazionale.

In un contesto geopolitico caratterizzato da crescente volatilità e incertezza, diventa ancora più urgente per l'Italia dotarsi di infrastrutture tecnologiche e di processo che siano in grado di tutelare e valorizzare i dati sensibili prodotti nei percorsi di formazione potenziati da IA. Diventa quindi prioritario per l'Italia sviluppare soluzioni IA sovrane, in grado di garantire un controllo sui dati, tutelare la privacy e rafforzare l'autonomia tecnologica del Paese. Garantire la sovranità del dato è fondamentale non solo per proteggere la privacy, ma anche per abilitare un uso strategico delle informazioni per promuovere la competitività nazionale.

4

L'AI-learning in Italia e nel mondo:
casi d'uso e best practices

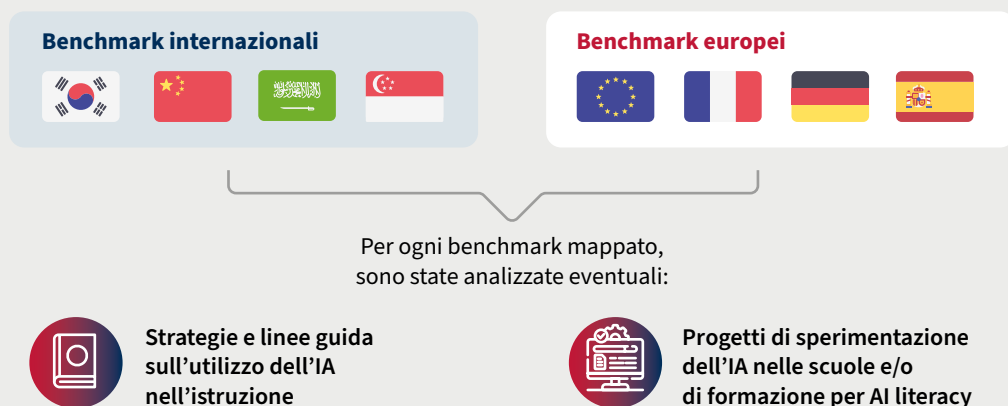
Il presente Capitolo ha l'obiettivo di offrire una visione strutturata e aggiornata sullo stato dell'arte delle esperienze più avanzate di utilizzo dell'intelligenza artificiale applicata alla formazione a livello globale. Attraverso una mappatura dei principali progetti e iniziative relative all'AI-learning, si intende costruire un punto di riferimento solido per comprendere gli avanzamenti tecnologici in questo ambito, analizzando gli approcci metodologici adottati nelle diverse aree geografiche più avanzate in termini di sperimentazione e implementazione.

La mappatura si articola su due livelli principali:

- ▶ Benchmark internazionali, con focus sui Paesi più avanzati nell'utilizzo di queste tecnologie innovative nella scuola e nella formazione nel mondo. I Paesi considerati comprendono Corea del Sud, Cina, Singapore e Arabia Saudita.
- ▶ Benchmark europei, con focus sulle principali economie nel contesto europeo: Germania, Francia, Spagna oltre all'Italia.

Per ciascun Paese mappato sono state analizzate le politiche, strategie e linee guida nazionali sull'utilizzo dell'IA nell'istruzione e nella formazione, gli eventuali progetti pilota in corso nelle scuole e nei sistemi di formazione, e le modalità di diffusione delle competenze legate all'IA, sia tra docenti che studenti.

Attraverso questa analisi comparativa, individuando best practice e modelli replicabili, il Capitolo fornisce una base conoscitiva utile per lo sviluppo e avanzamento di queste tecnologie nel contesto italiano.



Oltre alle iniziative intraprese da altri Paesi, l'analisi ha considerato anche le capabilities di Lutech e i relativi use case già sviluppati in Italia nell'ambito dell'intelligenza artificiale, dimostrando che anche nel nostro Paese esistono già soluzioni tecnologiche che hanno la potenzialità di supportare l'adozione dell'AI-learning.

4.1 Benchmark internazionali



COREA DEL SUD

Tra i Paesi analizzati nel benchmark internazionale, la Corea del Sud si distingue nettamente per il livello di avanzamento tecnologico e per l'ampia diffusione dell'AI-learning all'interno del proprio sistema educativo. In Corea, infatti, l'apprendimento supportato dall'intelligenza artificiale non è una prospettiva futura, ma una realtà già consolidata. Da marzo 2025, con l'inizio del nuovo scolastico, alle scuole coreane è stata data la possibilità di integrare AI-powered textbooks, per matematica, inglese, informatica e coreano per l'istruzione a persone con disabilità. Gli AI textbooks verranno consegnati agli studenti delle classi 3° e 4° della scuola primaria, e del 1° anno delle scuole medie e superiori¹, in tutte le scuole che aderiranno all'iniziativa.

Che cosa si intende per AI-powered textbook? Si tratta di un software che viene fornito con vari materiali didattici e funzioni di supporto all'apprendimento che utilizzano l'IA per offrire opportunità formative su misura per le capacità e il livello specifici di ogni studente. Il software permette di creare contenuti personalizzati, adattare il ritmo e la difficoltà del materiale secondo necessità e raccogliere dati in tempo reale, consentendo un feedback continuo e permettendo agli insegnanti di adattare di conseguenza la didattica in modo più efficace.

Anche in un contesto tecnologicamente avanzato e favorevole all'integrazione dell'intelligenza artificiale nei percorsi formativi, non mancano le preoccupazioni relative ai rischi associati all'utilizzo di questa tecnologia. La proposta iniziale prevedeva una diffusione in tutte le scuole e in tutte le materie. Tuttavia, i timori legati ai potenziali rischi hanno rallentato la diffusione a livello nazionale. Infatti, lo scorso dicembre, l'Assemblea nazionale sudcoreana ha votato a favore di un emendamento che lascia alle singole scuole la libertà di adesione. Inoltre, l'uso dei libri di testo digitali è stato escluso per l'insegnamento di coreano ed economia domestica, mentre l'introduzione per studi sociali e scienze sarà posticipata al 2027. Il rallentamento è stato spinto principalmente da tre rischi e preoccupazioni. In primo luogo, dalla preoccupazione che i libri di testo sull'IA possano aggravare l'eccessiva dipendenza dai dispositivi digitali tra i bambini. Inoltre, gli insegnanti, considerati una figura centrale in questo processo di trasformazione, non sono stati completamente preparati per i nuovi strumenti didattici. Infatti, da un sondaggio del KTU (Korean Teachers and Education Workers Union), il 98,5% degli insegnanti si sente impreparato per la transizione dell'IA. Infine, le scuole devono ancora ricevere i budget necessari.

Nonostante questi ostacoli, ad oggi, circa 2.800 scuole hanno già adottato soluzioni di AI-learning, pari al 30% delle scuole coreane, seppur con una distribuzione eterogenea lungo il territorio. I tassi di adozione variano sia per grado scolastico (**Figura 80**), diminuendo dalla primaria alla secondaria di 3,7 punti percentuali, sia per regione: ad esempio, il 98% delle scuole di Daegu utilizza libri di testo in IA per almeno una materia, rispetto all'8% di Sejong. In totale, si stima che gli studenti inclusi nei percorsi di formazioni con AI-powered tools siano pari a circa 475mila.

¹ Corrispondenti al livello 3, 4, 7 e 10 del sistema scolastico coreano

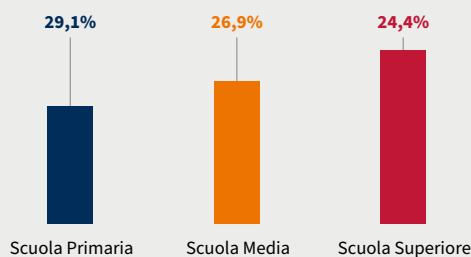


FIGURA 80. Tasso di adozione di AI-powered tools per grado scolastico, Corea del Sud (valori %), 2025.

Fonte: elaborazione TEHA Group, 2025.

La Corea ha investito ingenti risorse finanziarie per promuovere lo sviluppo e la diffusione di questa tecnologia. Gli investimenti sono stati strategicamente indirizzati al potenziamento degli elementi abilitanti fondamentali per supportare e accelerare la transizione tecnologica: l'infrastruttura e la formazione dei docenti. Per il primo, sono stati stanziati l'equivalente di circa 70 milioni di dollari per lo sviluppo degli AI-textbooks e per potenziare l'infrastruttura digitale scolastica e le condizioni della rete. Per quanto riguarda la formazione degli insegnanti sull'IA, il governo ha previsto investimenti pari a circa 760 milioni di dollari, distribuiti nel triennio 2024-2026, per preparare i docenti ad adottare nuovi strumenti e guidare l'implementazione di modelli di insegnamento innovativi.

Per contestualizzare gli investimenti, è fondamentale evidenziare come il Paese si posizioni tra i leader mondiali in termini di digitalizzazione. Tale avanzamento è il risultato di significativi investimenti degli anni passati, che hanno favorito una rapida diffusione e implementazione delle tecnologie digitali. La Corea, in particolare, si distingue da sempre come pioniera della digitalizzazione in ambito educativo, avendo lanciato già nel 2011 i primi piani per dotare le scuole di tecnologie digitali.

Inoltre, il modello coreano di AI-learning, si basa su una forte collaborazione tra pubblico e privato. Da una parte, il settore pubblico è responsabile della creazione e della gestione di un portale web che include un hub centralizzato di dati didattici per fornire servizi di facile utilizzo relativi ai libri di testo digitali di IA creati dagli sviluppatori, per i quali sono già state stanziare risorse finanziarie. Dall'altra parte, il settore privato fornisce agli utenti AI textbooks su argomenti specifici, nonché servizi personalizzati basati su funzioni di IA e contenuti diversi per un supporto mirato all'apprendimento.

Il ruolo strategico dell'AI-learning e l'attenzione al suo sviluppo e implementazione da parte del Paese, non si limita a investimenti finanziari. La Corea ha anche sviluppato delle linee guida per il corretto utilizzo di questi strumenti innovativi. Le linee guida nazionali stabiliscono standard, procedure e metodi comuni per ogni fase, dalla fornitura di dispositivi digitali alla loro manutenzione e smaltimento, oltre a fornire supporto per una gestione sicura dei dispositivi per prevenire la sovraesposizione degli studenti ai media digitali e bloccare le informazioni dannose. Da notare come queste linee guida tengono in considerazione di tutti gli attori e stakeholder coinvolti nel processo, studenti, insegnanti, genitori, fino agli editori.



CINA

La Cina rappresenta oggi uno dei casi più avanzati a livello globale nell'integrazione dell'intelligenza artificiale nel sistema scolastico. Già nel 2017, il *Piano di Sviluppo dell'Intelligenza Artificiale di Nuova Generazione* indicava l'istruzione come un ambito applicativo chiave per l'IA. A questa prima strategia, hanno fatto seguito una serie di linee guida e piani d'azione nazionali. Nel 2018, è stato lanciato il *Piano d'Azione per l'Innovazione dell'Intelligenza Artificiale nelle Università*, con l'obiettivo di promuovere la ricerca accademica e la formazione di talenti in IA, e nel 2022, l'IA è stata integrata nei curricula scolastici tramite la revisione di curriculum e standard dell'istruzione obbligatoria, inserendo l'IA nei moduli di informatica.

Un elemento centrale dell'ecosistema educativo digitale del Paese è la piattaforma nazionale di digital learning *Smart Education of China*, lanciata nel 2020. Con oltre 100 milioni di utenti registrati, la piattaforma offre una vasta gamma di risorse educative per insegnanti, studenti e famiglie su tutti i livelli di formazione, dalla scuola primaria alla formazione professionale. Uno degli obiettivi chiave della piattaforma è quello di favorire un'istruzione inclusiva, promuovendo l'accesso equo a risorse didattiche di qualità anche in aree remote, un impegno riconosciuto a livello internazionale con il conferimento dell'*ICT in Education Prize* dall'UNESCO. All'interno della piattaforma, è stata inclusa una sezione dedicata all'AI literacy, con corsi per fornire conoscenze sull'IA, a partire dalle nozioni di base fino a conoscenze avanzate di programmazione e applicazione dell'IA. L'AI literacy è riconosciuta infatti come un elemento fondamentale per il governo cinese, che nel dicembre 2024 ha pubblicato la *Guida per Promuovere l'Alfabetizzazione all'Intelligenza Artificiale nelle Scuole Primarie e Secondarie*.

A livello sperimentale, nel febbraio 2024, il Ministero dell'Istruzione ha annunciato una lista di 184 scuole primarie e secondarie, designate come basi pilota per esplorare modelli e programmi di AI-learning e AI-literacy. Queste scuole, distribuite su quasi tutto il territorio della Cina Continentale (le aree amministrative escluse: Tibet, Taiwan, Macao e Hong Kong), coinvolgono oltre 160 mila studenti. L'obiettivo è quello di sviluppare casi d'uso ed esperienze esemplari che possano essere replicabili e promossi su larga scala. Le scuole hanno avviato diverse iniziative di integrazione dell'IA per facilitare l'insegnamento e l'apprendimento. Le applicazioni spaziano dalla generazione automatica di sintesi delle lezioni per facilitare il ripasso, all'analisi della lettura in inglese per migliorare la pronuncia, fino all'uso di dispositivi wearable per fornire feedback in tempo reale sulla performance degli studenti nelle lezioni di educazione fisica.

Inoltre, la città di Pechino ha lanciato il *Programma per la promozione dell'istruzione all'intelligenza artificiale nelle scuole primarie e secondarie (2025-2027)*, che prevede l'introduzione obbligatoria dell'insegnamento all'IA in tutte le scuole primarie e secondarie della municipalità, coinvolgendo circa 1.500 scuole e oltre 1,8 milioni di studenti. Il programma stabilisce un minimo di 8 ore di insegnamento all'IA ogni anno, tramite corsi specifici oppure integrandole in altre materie, sottolineando l'importanza dell'alfabetizzazione all'IA. Oltre ad un'istruzione all'IA, si incoraggiano sperimentazioni di metodi di AI per l'istruzione, come AI companions e assistenti virtuali per favorire un apprendimento per-

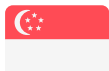
sonalizzato e potenziare le attività extracurricolari, con l'obiettivo di esplorare scenari della classe del futuro intorno a un nuovo tipo di rapporto, insegnante-studente-macchina. In particolare, la strategia delinea un percorso progressivo che parte dalla sensibilizzazione e stimolo della curiosità nelle scuole primarie, per passare all'approfondimento dei concetti fondamentali dell'IA nelle scuole secondarie di I grado, fino ad arrivare alle scuole secondarie di II grado, dove le lezioni dovrebbero essere più complete, con esplorazione pratica e teorica di applicazioni avanzate, rafforzando lo spirito innovativo degli studenti.

Oltre alle sperimentazioni promosse a livello centrale dalle istituzioni, molte scuole hanno autonomamente avviato l'integrazione di soluzioni IA, facilitate dalla presenza di aziende tecnologiche che propongono soluzioni IA integrate per l'AI-learning. Uno dei player leader nel settore è IFLYTEK, un'azienda tecnologica specializzata nello sviluppo di soluzioni intelligenti di software e hardware, che si impegna nell'integrazione della tecnologia in diversi ambiti, tra cui il settore dell'istruzione.

Una delle loro soluzioni principali è l'*AI smart classroom*, un ecosistema tecnologico che integra hardware e software per trasformare la classe in un sistema intelligente. Adottata da oltre 25.000 scuole e impattando oltre 12 milioni di insegnanti e studenti, la soluzione combina lavagne interattive e tablet integrati con l'IA. Questi strumenti abilitano lezioni interattive e contenuti gamificati, facilitando la comprensione dei materiali didattici e avvicinando gli studenti, anche i più giovani, all'IA. I docenti possono usare strumenti per creare materiali per lezioni e test, correggere compiti, e monitorare i progressi degli studenti, risparmiando tempo e migliorando l'efficienza del loro lavoro. Gli studenti usufruiscono di un apprendimento personalizzato e ottimizzato, costruito sulla base delle proprie abilità e debolezze, grazie all'IA che individua le necessità individuali e assegna compiti specifici, creando percorsi su misura per lo studio individuale.

La Cina rappresenta dunque un esempio pionieristico dell'integrazione dell'IA nell'istruzione, con una combinazione di visione strategica nazionale, piattaforme centralizzate, e collaborazione con il settore privato.





SINGAPORE

Singapore si conferma come uno dei Paesi leader nello sviluppo e nell'adozione di nuove tecnologie, incluse le soluzioni di AI-learning. Il percorso di digitalizzazione del sistema scolastico ha avuto inizio nel 2018 con il lancio dello Student Learning Space (SLS), piattaforma principale del Ministero dell'Istruzione per l'insegnamento e l'apprendimento, considerata una delle iniziative chiave per trasformare le esperienze di apprendimento degli studenti di Singapore attraverso l'uso mirato della tecnologia.

Questa piattaforma è stata identificata fin da subito come uno degli strumenti chiave nella prima strategia nazionale di Singapore sull'intelligenza artificiale, pubblicata nel 2019. In questo piano, l'istruzione entra come uno dei settori prioritari per l'adozione dell'IA. La strategia vede l'IA nell'istruzione come uno strumento efficace per l'apprendimento e la valutazione più personalizzati per ogni studente con strumenti di *apprendimento adattivo*, *sistemi di valutazione automatizzati* e «*AI Learning Companions*».

Infatti, a partire dalla prima strategia, sono stati progressivamente integrati diversi strumenti basati sull'IA nello Student Learning Space, in linea con l'EdTech Masterplan 2030, lanciato nel 2023. Questo piano ambizioso lanciato dal Ministero dell'Istruzione mira ad affrontare le opportunità e le sfide del panorama post-COVID, in cui la tecnologia è diventata un fattore critico per l'apprendimento. In particolare, il piano punta a potenziare gli abilitatori chiave di questa transizione, migliorare la capacità delle scuole di utilizzare i dati per il processo decisionale, riprogettare gli spazi scolastici per supportare l'apprendimento basato sulla tecnologia e creare una rete locale e globale di partnership nel settore EdTech.

In questo quadro, sono stati implementati aggiornamenti sostanziali e coerenti basati sull'intelligenza artificiale allo Student Learning Space:

- Adaptive Learning System (ALS): Utilizza l'apprendimento automatico per offrire percorsi formativi personalizzati, adattandosi alle esigenze specifiche di ogni studente.
- Authoring Copilot (ACP): Sfrutta LLM per aiutare gli educatori a trasformare le loro idee in lezioni digitali completamente realizzate, automatizzando le attività e le valutazioni.

Grazie a un approccio lungimirante, Singapore si pone come un caso esemplare su come l'IA possa essere utilizzata e integrata per innovare l'istruzione e affrontare le sfide educative del futuro.



ARABIA SAUDITA

Un altro esempio rilevante di adozione e sviluppo dell'IA per la formazione è l'Arabia Saudita. Nel 2025, il Paese ha pubblicato le *Linee guida per l'uso dell'IA nell'istruzione*, un documento chiave che delinea un quadro di riferimento per l'integrazione dell'IA nei sistemi educativi dell'Arabia Saudita, in linea con la Vision 2030.

Queste sono rivolte a tutti i diversi attori coinvolti nel processo educativo – studenti, insegnanti e genitori – e si articolano attorno a quattro punti principali. In primis, sottolineano l'importanza di un uso etico e responsabile dell'IA. In secondo luogo, il documento riconosce il ruolo strategico dei dati e sottolinea la necessità di tutelare la privacy degli studenti e del personale scolastico, con l'adozione di misure adeguate di protezione e gestione dei dati. Inoltre, si evidenzia la necessità di formare gli insegnanti e di sviluppare infrastrutture e norme adeguate. Infine, viene chiarita l'opportunità che può generare dalla collaborazione tra settore pubblico e privato per promuovere l'innovazione didattica.

Le linee guida affrontano anche le criticità che possono derivare da un uso eccessivo e inappropriato delle tecnologie IA. A tal fine, sono introdotte misure specifiche di tutela per i minori: per gli studenti under 13 è concesso l'utilizzo solo in presenza di un adulto, mentre per gli studenti under 18 è concesso l'utilizzo previo ottenimento di un consenso esplicito dai genitori.

Nel Paese sono già molteplici le applicazioni e sperimentazioni di questa tecnologia nell'istruzione. Seguono due esempi rilevanti di particolare interesse.

Il caso della King Saud University, una delle principali istituzioni educative in KSA, che ha integrato tecnologie AI-learning per migliorare l'esperienza di apprendimento degli studenti introducendo degli *Intelligent tutoring systems*, ovvero strumenti che propongono lo sviluppo di moduli personalizzati che si adattano alla performance dello studente in matematica e scienze. Da queste sperimentazioni i primi risultati sono sorprendenti: gli studenti che hanno partecipato a percorsi di AI-learning hanno ottenuto un aumento del 20% nel voto medio rispetto alla formazione tradizionale.

Il secondo caso riguarda l'International School Group, un gruppo di scuole che opera in Arabia Saudita (American School Dhahran, British School Dhahran, ISG Dammam, ISG Jubail e Sara Village School), che ha integrato tecnologie di AI-learning per offrire un apprendimento più personalizzato. Attraverso l'analisi dei dati per analizzare le performance e preferenze degli studenti, i percorsi di AI-learning hanno portato ad una riduzione del 30% nel tasso di abbandono scolastico rispetto agli studenti che non hanno partecipato a percorsi supportati da IA.

4.2 Benchmark europei

Spostando lo sguardo verso l'Europa, l'analisi ha considerato tre delle principali economie: Francia, Germania e Spagna. Nel complesso, in Europa si osserva un approccio più cauto nell'introduzione dell'IA nelle scuole rispetto a quello adottato da alcuni benchmark internazionali, soprattutto asiatici. Questa prudenza è fortemente influenzata da un contesto normativo più rigido e una maggiore attenzione alla tutela della privacy e la sicurezza dei dati personali, come ribadito dal GDPR e l'AI Act.

Tuttavia, non mancano esperienze rilevanti. Le iniziative sono spesso incentrate sulla definizione di policy e linee guida, con un focus su etica e sicurezza, e negli ultimi periodi si stanno avviando le prime sperimentazioni europee, anche se meno sistemiche e pervasive rispetto ai modelli internazionali.



FRANCIA

In Francia, il Ministero Francese dell'Istruzione Nazionale e della Gioventù pubblica annualmente, a partire dal 2023, il documento *Intelligenza artificiale e istruzione: contributi alla ricerca e sfide per le politiche pubbliche*. Questo documento raccoglie contributi della ricerca e linee guida emanate da istituzioni internazionali sul tema dell'IA nell'istruzione, affrontando temi chiave come le sfide per le politiche pubbliche, le implicazioni etiche, gli ambiti di applicazione, i percorsi formativi, e le prospettive sul futuro dell'IA. L'obiettivo è quello di promuovere un uso consapevole, critico e collaborativo dell'IA nelle scuole, per garantire un futuro educativo più tecnologicamente avanzato che sia al contempo eticamente fondato.



A livello pratico, la Francia ha avviato una sperimentazione per l'integrazione dell'applicazione *MIA Seconde*, sviluppata dalla startup francese EvidenceB, come strumento di supporto per l'apprendimento di francese e matematica nel primo anno della scuola secondaria di II grado (in Francia, *seconde*). Attualmente, l'applicazione è in una fase di sperimentazione in 150 scuole distribuite su 8 distretti scolastici, coinvolgendo circa 31.000 studenti, ed è prevista un'estensione a tutte le scuole francesi a partire da settembre 2025, con un potenziale impatto su oltre 740.000 alunni.

MIA Seconde è un'applicazione basata su intelligenza artificiale che dispone di una vasta gamma di risorse educative con oltre 20.000 esercizi adattivi. Tramite un test iniziale di valutazione, l'IA è in grado di rilevare difficoltà e lacune degli studenti, e propone di conseguenza esercizi su misura, considerando diversi parametri cognitivi e metodi di apprendi-

mento. L'applicazione consente di monitorare i progressi formativi tramite una dashboard, accessibile sia agli studenti sia ai docenti, favorendo una didattica più mirata.

La Francia si distingue a livello europeo per essere uno dei pochi Paesi ad aver combinato una cornice strategica nazionale a sperimentazioni, con già l'ambizione di estenderle su tutto il territorio nazionale, costruendo un modello formativo basato su tecnologie avanzate ma ancorato a solidi principi etici.



GERMANIA

In Germania, nell'ottobre 2024 la Conferenza Permanente dei Ministri dell'Istruzione dei Länder (KMK), l'organismo che coordina l'istruzione, la ricerca e la politica culturale in tutto il Paese, ha adottato una serie di raccomandazioni sull'integrazione dell'IA nell'istruzione nel documento *Guidelines for Educational Administration on the Use of AI in School Educational Processes*.

Il documento è rivolto ai principali policy makers e alle autorità scolastiche federali, con l'obiettivo di indirizzare l'integrazione dell'IA nelle scuole. Vengono delineate le sfide e le opportunità portate dall'IA nel contesto educativo, sottolineando la necessità di approcci critici, etici e responsabili. In particolare, il documento si articola in cinque aree tematiche chiave:



1. Impatti sull'apprendimento e l'insegnamento: L'IA è riconosciuta come una leva per offrire percorsi di apprendimento personalizzati e aumentare l'inclusività dell'istruzione. Tuttavia, la guida sottolinea la necessità di mantenere centrale il ruolo del docente come guida educativa e di preservare l'interazione sociale e collaborativa in classe.
2. Cambiamento della cultura della valutazione: L'IA può supportare i docenti nella correzione ma comporta rischi di bias e discriminazioni, che devono essere mitigati da meccanismi di regolamentazione e trasparenza.
3. Formazione degli insegnanti: È considerato fondamentale integrare la formazione all'IA in tutti i percorsi di formazione degli insegnanti, prevedendo investimenti dedicati e strategie di valutazione e aggiornamento continuo per garantire l'adeguatezza delle competenze dei docenti rispetto all'evoluzione tecnologica.
4. Aspetti normativi e giuridici: Le linee guida sottolineano l'importanza del rispetto delle regolamentazioni europee, come l'AI Act e il GDPR, promuovendo un uso responsabile e etico degli strumenti di IA.
5. Equità e accessibilità: Viene ribadita l'urgenza di colmare il divario digitale e garantire l'accesso a strumenti di IA per tutti gli studenti, a prescindere dal loro background.

La Germania si contraddistingue quindi per una prospettiva normativa chiara, che enfatizza la necessità di un approccio equilibrato tra le opportunità dell'IA e i rischi della sua integrazione nei sistemi scolastici, valorizzando il ruolo centrale dei docenti e dell'inclusione.



SPAGNA

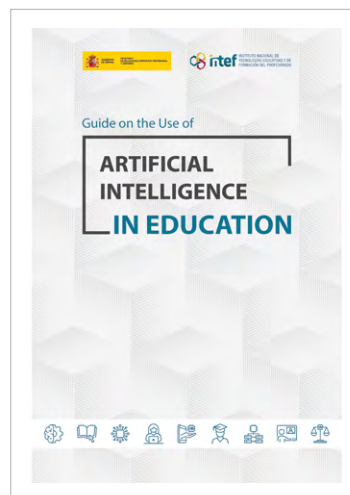
Anche la Spagna si è dotata di linee guida centralizzate in materia di IA applicata all'istruzione. Nel luglio 2024, il Ministero dell'Istruzione, della Formazione Professionale e dello Sport, insieme all'Istituto Nazionale per le Tecnologie Didattiche e la Formazione degli Insegnanti (INTEF), ha pubblicato la *Guida sull'Uso dell'Intelligenza Artificiale nell'Istruzione*.

Questo documento esplora i possibili ambiti applicativi dell'IA nel contesto educativo, evidenziando opportunità e criticità secondo tre profili di utenza:

- ▶ **Studenti:** L'IA può essere utilizzata per abilitare percorsi di apprendimento personalizzato, generare contenuti e supportare l'analisi di dati. Le principali sfide riguardano il rischio di un'eccessiva dipendenza tecnologica, la riduzione del pensiero critico e la protezione dei dati personali.
- ▶ **Docenti:** L'IA supporta la creazione di contenuti didattici e l'automazione delle valutazioni, ma richiede un rafforzamento delle competenze degli insegnanti e una formazione mirata sull'uso delle tecnologie IA.
- ▶ **Amministrazioni scolastiche:** L'IA consente la semplificazione dei processi amministrativi e una gestione più efficiente dei dati educativi. Le principali criticità sono la carenza di competenze digitali e la resistenza culturale al cambiamento.

La guida inoltre definisce 10 requisiti chiave per un corretto uso dell'IA in ambito scolastico: integrazione contestuale, trasparenza, equità, sicurezza, protezione dei dati, supervisione umana, compatibilità con i valori umani, benessere sociale, apprendimento collaborativo e monitoraggio continuo.

Le linee guida spagnole sottolineano quindi che l'IA rappresenta una grande opportunità per migliorare il sistema educativo, ma richiede una formazione specifica dei docenti, delle regole chiare e aggiornate e soprattutto un approccio etico, critico e inclusivo.





ITALIA

A differenza di altri Paesi europei che hanno pubblicato linee guida nazionali sull'uso dell'IA nelle scuole, l'Italia si caratterizza per un approccio ancora frammentato, con delle linee guida a livello regionale. Attualmente solo due regioni hanno elaborato delle linee guida specifiche: Regione Lombardia, con il documento *L'arte di imparare*, volto a favorire l'adozione dell'IA nelle scuole superiori tramite l'accompagnamento dei docenti, e il Friuli-Venezia Giulia, dove una rete scolastica di 55 istituti ha elaborato il documento *Costruire il futuro* per guidare l'utilizzo dell'IA generativa a fini didattici.

A livello sperimentale, il Paese si distingue per aver avviato una delle prime sperimentazioni nazionali in Europa per l'introduzione dell'IA nelle scuole. Nell'ottobre 2024, il Ministero dell'Istruzione e del Merito ha lanciato un progetto pilota che coinvolge 15 classi di scuole secondarie di I e II grado distribuite su quattro regioni: Lombardia, Calabria, Lazio e Toscana. Ciascuna delle classi coinvolte nella sperimentazione è associata ad una classe di controllo nello stesso istituto, con l'obiettivo di valutare gli impatti dell'IA sull'apprendimento, tramite un confronto dei risultati delle INVALSI degli studenti delle classi «digitali» con quelli delle classi «tradizionali».

La sperimentazione è incentrata sulle materie STEM e linguistiche, con l'obiettivo di abilitare un apprendimento personalizzato e ridurre il divario tra gli studenti, con una particolare attenzione agli alunni con background socioculturali diversi, tra cui quelli di origine straniera. L'iniziativa è realizzata in collaborazione con Google, che mette a disposizione la piattaforma Google Workspace integrata con l'IA Gemini for Teens. Per rendere possibile l'iniziativa, gli studenti sono stati dotati di dispositivi digitali individuali e gli insegnanti sono stati sottoposti a corsi di formazione specifica per prepararli all'utilizzo degli strumenti IA.

Parallelamente, anche il sistema universitario si sta muovendo per avanzare l'uso dell'IA in ambito educativo. Tuttavia, manca un approccio coordinato e una strategia per la scalabilità, con le università che agiscono autonomamente e su scala limitata, data la carenza di supporto istituzionale e fondi. Tra le università, spicca il ruolo del Politecnico di Milano, che attraverso il METID (la Task Force "Teaching and Learning Innovation") sperimenta diversi metodi per l'innovazione didattica. Tra le iniziative figura il MOOC "Imparare con IA", un corso online per insegnare agli studenti come utilizzare l'IA in modo efficace per accrescere il proprio potere di imparare. Il corso include l'Albook, un libro digitale interattivo, e delle Activities, attività pratiche guidate dall'IA. Questo corso è stato reso disponibile, oltre che sul portale MOOC del Polimi (POK – Polimi Open Knowledge), anche su Edvance, il Digital Education Hub per l'istruzione terziaria che coinvolge una rete di 14 atenei italiani. Inoltre, METID insieme ad AIRIC (Artificial Intelligence Research and Innovation Center del Politecnico di Milano) ha sviluppato "MyLearningTalk", un tool di IA generativa progettato per supportare la didattica universitaria, attualmente sperimentato nel corso PhD "Teaching Methodologies, Strategies and Styles". Lo strumento è stato addestrato sui contenuti specifici del corso con l'obiettivo di fornire supporto personalizzato.

4.3 L'Italia a confronto con i modelli internazionali

Dall'analisi dei casi studio internazionali emerge un divario significativo tra le strategie adottate nel mondo, soprattutto in Asia, e quelle in Europa, dove l'approccio è tendenzialmente più prudente.

A livello di policy, in Italia lo scenario è ancora frammentato e mancano delle linee guida nazionali come quelle di altri Paesi europei. Una strategia centralizzata è importante per orientare efficacemente le amministrazioni locali e gli istituti nell'implementazione di iniziative di AI-learning, garantendo un uso etico e responsabile.

Dal punto di vista delle risorse, l'Italia non prevede investimenti specificamente dedicati all'AI-learning, né per la formazione degli insegnanti su questi strumenti. Questo si pone in contrasto con Paesi come la Corea del Sud, che dispongono di un budget dedicato all'integrazione dell'IA nelle scuole e alla disposizione di strumenti didattici basati sull'IA, nonché investimenti in percorsi di AI literacy, sia per i docenti che per gli studenti.

Per quanto riguarda le sperimentazioni avviate dalle istituzioni, quella italiana si limita alla scuola secondaria, mentre in diversi Paesi asiatici l'adozione dell'IA è trasversale a tutto il percorso scolastico, a partire dalla scuola primaria. Inoltre, all'estero le applicazioni dell'IA coinvolgono docenti, studenti e famiglie, mentre in Italia il focus resta solamente sul docente, con un coinvolgimento degli studenti marginale, principalmente legato a preoccupazioni relative a dati e privacy.

Il ritardo dell'Italia non si limita solo a come è stata progettata la sperimentazione, ma anche alla sua scala: il numero di scuole e studenti coinvolti nei progetti italiani risulta nettamente inferiore a quello francese, e questa differenza risulta ancora più marcata se si guarda alle grandi potenze internazionali, dove le iniziative coprono tutto il territorio (**Figura 81**).

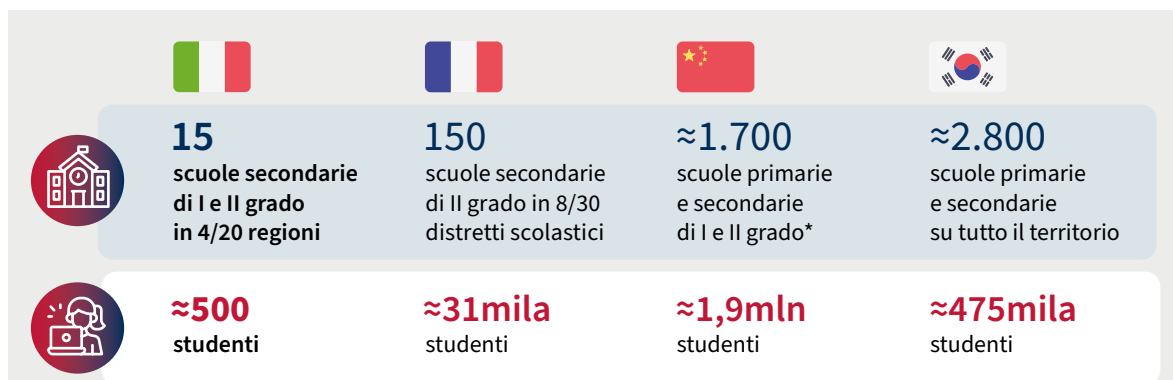


FIGURA 81. Confronto del numero di scuole e studenti coinvolti nelle sperimentazioni in Italia, Francia, Cina e Corea del Sud.

Fonte: elaborazione TEHA Group, 2025.

*di cui 184 scuole in 31/34 distretti scolastici e 1.500 scuole di Pechino

Inoltre, la tecnologia implementata nella sperimentazione italiana è basata su una soluzione IA standard, a differenza degli ecosistemi asiatici dove vengono utilizzate soluzioni IA avanzate e integrate. L'Italia si trova quindi in una posizione arretrata rispetto ai leader internazionali, sia in termini di impatto generato che in termini di maturità delle soluzioni adottate (**Figura 82**). Tuttavia, la sperimentazione avviata lo scorso ottobre attesta una volontà istituzionale di esplorare integrazioni dell'IA nel sistema scolastico, aprendo così la strada a una possibile evoluzione verso modelli più personalizzati e scalabili.

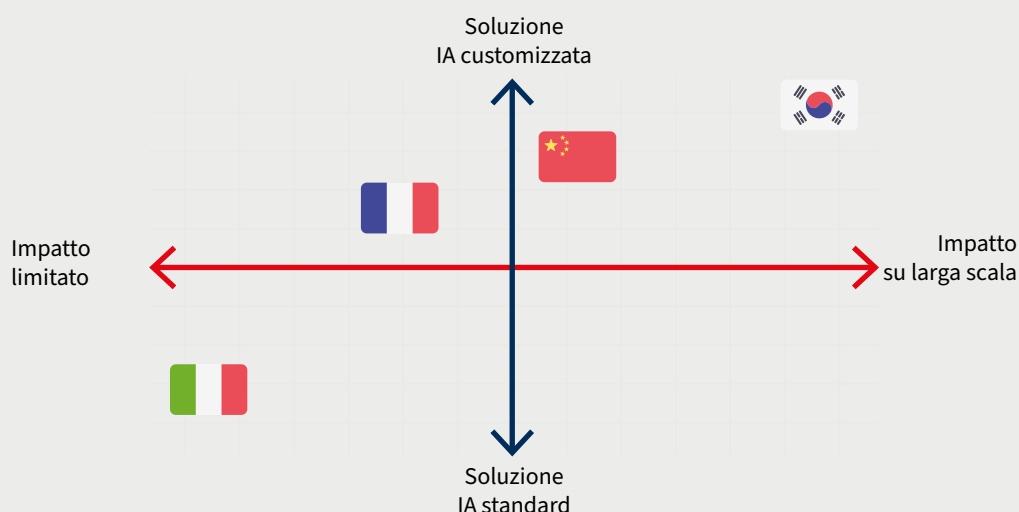


FIGURA 82. Matrice a due dimensioni, impatto e scala su asse orizzontale, maturità tecnologica della soluzione IA su asse verticale, Italia, Francia, Cina e Corea del Sud.

Fonte: elaborazione TEHA Group, 2025

4.4 Lutech BrAIIn

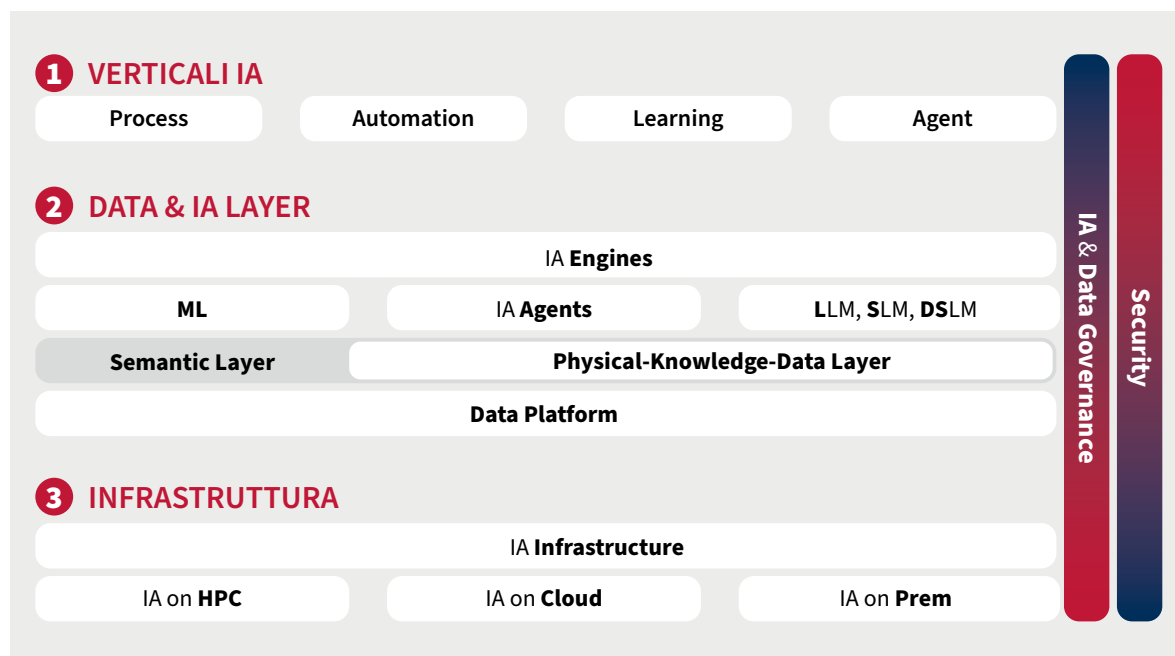
La mappatura condotta evidenzia come la collaborazione pubblico-privata rappresenti una leva strategica fondamentale per l'adozione e la diffusione su larga scala di tecnologie innovative, come l'intelligenza artificiale applicata alla formazione. Questa sinergia favorisce la capacità delle aziende private di operare con maggiore flessibilità e di condurre sperimentazioni, consentendo il raggiungimento di risultati tangibili e il conseguente sviluppo di soluzioni avanzate.

Nel contesto italiano, una partnership pubblico-privata potrebbe accelerare significativamente la diffusione di tecnologie di AI-learning. Questo è particolarmente rilevante considerando che nel settore privato esistono già diverse sperimentazioni e applicazioni. Un esempio significativo è rappresentato da Lutech, azienda attiva nello sviluppo di soluzioni basate su IA in diversi contesti, tra cui l'AI-learning, la sanità e l'automazione dei processi.

In un contesto in piena evoluzione, come quello dell'adozione delle soluzioni di IA, Lutech ha implementato il framework Lutech BrAIIn.

Lutech BrAIIn ha l'obiettivo di supportare l'adozione di soluzioni di IA garantendo l'implementazione, l'integrazione e lo scale up delle stesse, la sicurezza, la governance e l'efficienza operativa attraverso l'utilizzo di tecnologie avanzate.





La figura sopra riporta le principali componenti di Lutech BrAI, raggruppati in 3 livelli:

1. **Verticali AI:** BrAI Process, BrAI Automation, BrAI Learning e BrAI Agent, soluzioni che garantiscono un'esperienza utente personalizzata, l'efficacia dei processi e l'efficienza operativa, e il supporto all'arricchimento delle competenze per aziende e istituzioni.
2. **Data and IA Layers:** livello dedicato alla gestione e all'integrazione dei dati garantendone l'usabilità indipendentemente dalle fonti dati, dalle basi di conoscenza o di modelli (es.: Large Language Model) di IA.
3. **Infrastruttura:** livello abilitato a garantire l'implementazione di soluzioni di IA in infrastrutture HPC, Cloud o On Premise per rispondere alle necessità di disporre di grandi quantità di risorse computazionali, di efficienza e di sovranità e sicurezza dei dati.

In aggiunta, il framework Lutech BrAI prevede l'orchestrazione e l'integrazione di processi e strumenti di governance dell'IA in un ecosistema sicuro per soddisfare le normative vigenti (es.: IA Act).

I casi d'uso di IA sviluppati da Lutech all'interno del framework BrAI hanno portato allo sviluppo di +350 progetti di Dati e IA, l'integrazione di +20 modelli di IA (Large Language Model), la gestione di migliaia di dati – strutturati e non – e l'implementazione in 10 settori differenti, dal privato al pubblico.

A seguire vengono descritti alcuni casi d'uso di BrAI Learning, BrAI Automation, BrAI Process e BrAI Agent.

A. AI LEARNING MANAGEMENT SYSTEM PER CORPORATE LEARNING

Nel contesto del life-long learning e dello sviluppo delle competenze nell'ambito di aziende e Pubblica Amministrazione, Lutech ha sviluppato una soluzione su misura per una società italiana di consulenza strategica. L'obiettivo era favorire una rapida acquisizione di nuove competenze nel settore digitale e IA, colmando il gap formativo attraverso l'adozione di una strategia di formazione continua.

La soluzione, basata su un ecosistema formativo dinamico e data-driven, monitora in tempo reale progressi e performance, ottimizzando i contenuti per massimizzare l'efficacia dell'apprendimento. Grazie a percorsi adattativi e contenuti aggiornabili, la soluzione garantisce una formazione continua, allineata alle esigenze emergenti del settore digitale e IA. L'adozione di questa soluzione consente di ridurre i costi operativi e le inefficienze dei metodi tradizionali, trasformando la formazione in un'esperienza scalabile, interattiva e incentrata sulle reali necessità dell'utente.

La soluzione di Lutech ha permesso di raggiungere importanti risultati:

- ▶ Accelerazione dell'apprendimento: i partecipanti hanno potuto acquisire in tempi brevi competenze chiave, essenziali per affrontare le sfide dell'innovazione tecnologica.
- ▶ Personalizzazione dei percorsi formativi: attraverso l'analisi dei dati è stato possibile identificare i gap di competenze e costruire percorsi formativi su misura per ciascun individuo per colmare questi divari.
- ▶ Promozione del lifelong learning: il progetto ha favorito l'adozione di una mentalità orientata all'aggiornamento costante, incentivando l'integrazione di nuove competenze all'interno dell'organizzazione.

B. DIGITAL ADOPTION AI-DRIVEN

Un importante operatore telco ha intrapreso un percorso di espansione della propria offerta commerciale, rendendo necessario un processo di formazione e onboarding rapido ed efficace per oltre 800 risorse tra dealer, personale di assistenza e figure interne. La sfida principale era quella di garantire una piena comprensione del nuovo contesto di business e un'adozione efficace dei nuovi sistemi da parte di tutti gli attori coinvolti.

Per rispondere a queste esigenze, Lutech ha implementato una soluzione basata su un sistema integrato che utilizza l'IA per fornire risposte immediate a quesiti e per raccomandare percorsi formativi personalizzati e contestualizzati. Inoltre, grazie a strumenti di authoring AI, i contenuti digitali vengono generati e aggiornati in modo dinamico, abilitando un apprendimento continuo e immediato "on the job". Questa soluzione ha permesso di

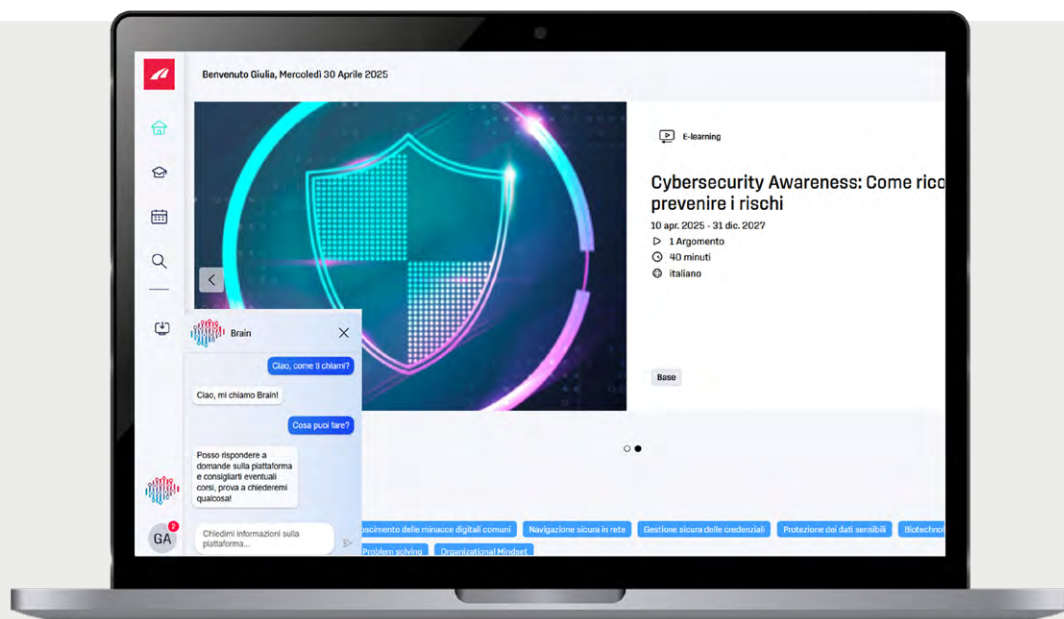


FIGURA 83. Esempio di pagina profilo utente.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Lutech, 2025

ridurre i tempi di formazione individuale, migliorare l'efficacia formativa durante l'esperienza lavorativa e offrire un onboarding dinamico per i nuovi attori.

C. AI LEARNING A SUPPORTO DEL DOCENTE NELLA PREPARAZIONE/EROGAZIONE DI UN CORSO

Per una prestigiosa università privata, Lutech ha creato una piattaforma che semplifica la progettazione didattica tramite strumenti di *authoring AI* e funzionalità di raccomandazione basate su IA generativa. I materiali didattici (slide, quiz, video) vengono generati automaticamente e adattati in base alle esigenze del docente. Inoltre, la soluzione suggerisce percorsi di apprendimento interattivi e contenuti fruibili in modalità asincrona, garantendo un'esperienza formativa più efficace e personalizzata rispetto alle necessità del singolo studente.

La soluzione ha contribuito a migliorare l'esperienza formativa di docenti e studenti, facilitando la creazione e gestione dei corsi universitari. Ha ottimizzato la produzione di materiali didattici digitali e ridotto i tempi di preparazione dei corsi senza compromettere

la qualità della didattica, in un contesto caratterizzato da un elevato numero di studenti e un frequente aggiornamento delle conoscenze. Inoltre, ha permesso di migliorare la qualità e l'accessibilità dei contenuti, offrendo uno strumento efficace per la raccomandazione di percorsi formativi personalizzati in base al bisogno del singolo studente.

Istruzioni semplici

Prompt utente

Dove trovo il paragrafo inerente la cybersecurity?

Risposta Virtual Coach

Risposta che risolve e spiega

Funzionalità di sistema

Prompt utente

Come posso creare un quiz in base al capitolo sulla cyber resilienza?

Risposta Virtual Coach

Risposta che spiega cosa c'è nel tutorial

Collegamento a BrAln Learning

Micropillola su funzionalità specifica

Processi, attività comportamenti

Prompt utente

Come potrei inserire all'interno del corso i 7 layers della cybersecurity awareness?

Risposta Virtual Coach

Risposta che spiega cosa offre il percorso formativo specifico

Collegamento a BrAln Learning

Percorso formativo ad hoc

Creazione contenuto

Prompt utente

Caricamento contenuti

Risposta Virtual Coach

Creazione corso (Video, Avatar, Podcast)

Collegamento a BrAln Learning

Erogazione su piattaforma

FIGURA 84. Schema dell'approccio della soluzione Lutech.

Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Lutech, 2025

D. AI LEARNING A SUPPORTO DEL DOCENTE PER LA CREAZIONE DI PILLOLE FORMATIVE MULTILINGUA

Per una business school specializzata nella formazione manageriale, Lutech ha sviluppato una piattaforma integrata che supporta i docenti nella gestione dell'aula e nell'erogazione dei contenuti, automatizzando la produzione di pillole formative multilingua (video e podcast) partendo dai contenuti delle lezioni. Inoltre, la soluzione consente di allineare i contenuti ai nuovi modelli di leadership e gestione delle persone, offrendo insight personalizzati per favorire una formazione mirata e strategica.

La piattaforma ha supportato i docenti nella gestione efficace dell'aula, grazie a strumenti digitali di supporto e approfondimento che forniscono materiali strutturati e facilmente accessibili, senza aumentare il carico di lavoro manuale legato alla preparazione dei contenuti. Inoltre, la soluzione ha permesso di adattare i percorsi formativi alle esigenze di crescita individuali, favorendo una didattica più strategica e personalizzata.

E. AI LEARNING INTEGRATA A PIATTAFORMA DI MARKETING TERRITORIALE

Lutech ha avviato l'iniziativa "Opportunità Italia", in collaborazione con un importante comune italiano, con l'obiettivo di attrarre, formare e connettere talenti e imprese nei territori locali. Il progetto mira a rispondere alla crescente domanda di capitale umano qualificato nel mercato del lavoro italiano, contribuendo allo sviluppo di un ecosistema territoriale più competitivo e innovativo.

La soluzione si concentra sull'accessibilità e la valorizzazione delle opportunità formative e professionali, potenziando l'attrattività con esperienze di AI-learning per arricchire le competenze degli individui. Elemento centrale dell'iniziativa è la piattaforma BrAln Learning, che abilita la creazione di percorsi di apprendimento personalizzati, integrando strumenti come skill assessment, open badge, raccomandazioni formative e funzionalità di authoring AI. Lo strumento propone, eroga e valorizza esperienze formative in ottica di life-long learning, all'interno di un ecosistema digitale e integrato con le eccellenze territoriali.

L'iniziativa contribuisce a rafforzare l'attrattività del territorio per nuovi talenti, contrastando il fenomeno della fuga di cervelli, e aumentando il patrimonio di competenze distintive locali.

F. AI LEARNING PER LA FORMAZIONE DI UNA VASTA COMMUNITY PROFESSIONALE

Una community composta da oltre 500.000 professionisti italiani ha avviato un percorso di trasformazione digitale per ottimizzare la gestione dei propri iscritti e l'erogazione di servizi formativi regolamentati. La sfida principale era coniugare l'efficacia delle strategie di marketing CRM con la capacità di offrire contenuti ad alto valore aggiunto, in linea con gli standard del settore e le esigenze specifiche degli utenti.

Per rispondere a queste necessità, Lutech ha sviluppato una soluzione integrata che combina le funzionalità di CRM, LMS e CMS (customer relationship management, learning management system e content management system), consentendo una gestione completa della relazione con gli utenti e dell'offerta formativa. La soluzione è progettata per garantire un'esperienza mobile intuitiva e accessibile, e integra strumenti di authoring AI per convertire contenuti aziendali in materiali didattici coinvolgenti.

Questa soluzione ha portato ad un aumento del tasso di partecipazione alla piattaforma, un incremento dei certificati e crediti formativi erogati, un rafforzamento delle competenze degli utenti e la produzione di contenuti formativi su misura per la community, garantendo un apprendimento continuo, autonomo e personalizzato.

G. AI ACADEMY TERRITORIALE

Un Comune italiano ha avviato un'iniziativa per la realizzazione di una ICT AI Academy, con l'obiettivo di sviluppare competenze avanzate in intelligenza artificiale e contrastare la dispersione dei talenti verso altri poli tecnologici. Il progetto mira a sostenere sia l'alfabetizzazione digitale per utenti con competenze di base, sia la formazione specialistica per figure che possiedono già competenze avanzate.

In qualità di partner tecnologico, Lutech ha contribuito attivamente alla progettazione e alla realizzazione dell'iniziativa, mettendo a disposizione competenze, tecnologie e metodologie formative avanzate. I contenuti didattici sono stati progettati con un approccio mirato e strutturato, che combina teoria e pratica, grazie all'uso di tecnologie in aula e all'implementazione di una piattaforma di AI-learning per l'accesso a risorse interattive e moduli on-demand. Inoltre, particolare attenzione è stata dedicata al coordinamento tra vendor tecnologici e percorsi formativi, assicurando un costante allineamento con le evoluzioni del settore e le esigenze del mercato del lavoro.

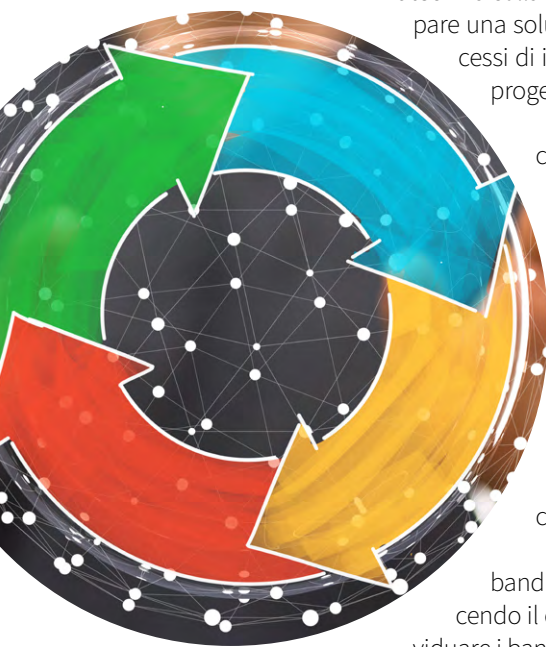
L'AI academy ha contribuito all'aumento dei posti di lavoro qualificati sul territorio, il potenziamento dell'efficienza e della competitività delle imprese locali, la diffusione di competenze certificate e l'adozione di soluzioni IA per il cittadino.

H. IA PER IL MATCHING TRA BANDI DI FINANZIAMENTO E DOCUMENTI ACCADEMICI

Lutech ha collaborato con un'importante università italiana per sviluppare una soluzione end-to-end finalizzata all'automazione dei processi di individuazione delle opportunità di finanziamento per progetti di ricerca universitari.

La soluzione ha previsto la creazione di un repository centralizzato che raccoglie i documenti accademici di ciascun ricercatore o gruppo di ricerca (come CV e pubblicazioni scientifiche). Questi dati vengono analizzati dall'IA che effettua un matching intelligente con i bandi di finanziamento disponibili e li classifica in base a criteri quali affinità tematica, requisiti di idoneità, percentuale di finanziamento, budget previsto e scadenze temporali. I risultati dell'analisi vengono restituiti in un rapporto dettagliato, integrato con una chatbot multilingua capace di rispondere a domande sui bandi analizzati, per supportare il processo decisionale dei ricercatori.

Questa soluzione ha reso il processo di selezione dei bandi di finanziamento più rapido, efficiente e mirato, riducendo il carico di lavoro manuale e il tempo necessari per individuare i bandi adatti.



I. IA PER LA RICERCA E LA DIAGNOSI NELLE MALATTIE RARE

Nell'ambito di un progetto di ricerca medica che ha coinvolto diverse istituzioni, Lutech ha contribuito allo sviluppo di una soluzione di IA finalizzata a migliorare la diagnosi e il trattamento di soggetti a rischio di cardiomiopatia aritmogena (ACM), una rara malattia genetica del cuore. Il progetto si proponeva di integrare dati eterogenei provenienti da analisi genomiche, cliniche e strumentali al fine di identificare correlazioni tra genotipo e fenotipo cardiaco.

La soluzione ha previsto l'uso di tecniche multimodali adattive per analizzare simultaneamente le diverse tipologie di dati. Per affrontare la limitata disponibilità di dati, sono stati impiegati algoritmi pre-addestrati e dati sintetici, che hanno permesso l'utilizzo di modelli di IA avanzati. Inoltre, per garantire la trasparenza e la comprensibilità dei risultati, sono state utilizzate tecnologie di IA spiegabile.

Il progetto ha contribuito a migliorare la comprensione del ruolo di varianti genetiche nella progressione della malattia, permettendo di identificare strategie per migliorare diagnosi e prognosi di soggetti a rischio. Inoltre, ha permesso di testare l'efficacia di farmaci già noti, contribuendo alla definizione di trattamenti più efficaci. Questo caso d'uso dimostra il potenziale trasformativo dell'IA nei contesti di ricerca biomedica avanzata, posizionandola come fattore abilitante per innovazioni significative in ambito sanitario.

J. IA PER OTTIMIZZARE I PROCESSI PRESALES NEL SETTORE TELCO

Un operatore leader del settore telco si è affidato a Lutech per migliorare l'efficienza dei propri processi presales e facilitare la preparazione delle offerte commerciali. La soluzione adottata è stata Lutech BrAI Process, una piattaforma basata su IA generativa, progettata per fornire un accesso centralizzato alle informazioni rilevanti del dominio aziendale. La piattaforma permette di attingere rapidamente alla knowledge base di progetti e gare pregressi, identificando contesti analoghi per fornire informazioni utili per la gestione delle iniziative in corso o future.

Tra le principali funzionalità di BrAI implementate nel progetto vi sono:

- ▶ Content search: ricerca intelligente di documenti e referenze all'interno della knowledge base aziendale, con risposte testuali e citazioni delle fonti.
- ▶ Q&A sulla documentazione commerciale: possibilità di interrogare la documentazione ricevuta dal cliente per estrarre informazioni pertinenti.
- ▶ Ricerca di similarità: individuazione automatica di proposte simili a quelle in corso, per costruire risposte coerenti e già validate.
- ▶ Generazione di documenti di processo: creazione automatica di presentazioni, documentazione per il deal qualification e altri materiali di supporto, riducendo il lavoro manuale.

Il progetto ha permesso al cliente di ridurre sensibilmente i tempi necessari alla preparazione delle proposte commerciali, migliorando al contempo la qualità e la coerenza dei contenuti prodotti.

K. IA PER OTTIMIZZARE I PROCESSI DI HELP DESK E SERVICE DESK



Per supportare le attività di operation management e aumentare l'efficienza operativa dei team di help desk e service desk, Lutech ha sviluppato BrAln AUTOMATION, un sistema di automazione dei processi che integra tecnologie di hyperautomation, IA generativa e machine learning. L'obiettivo è abilitare una gestione automatica end-to-end delle richieste operative, incident e service request, alleggerendo il carico sui dipendenti e massimizzando la produttività dei team.

BrAln AUTOMATION agisce come un assistente esperto, affiancando gli operatori, anche quelli meno esperti, e fornendo loro suggerimenti contestualizzati e soluzioni mirate a problematiche complesse. Il sistema automatizza l'intero ciclo di gestione degli incident, dalla segnalazione iniziale alla proposta di risoluzione, apprendendo in modo continuo dai casi gestiti e migliorando progressivamente le proprie capacità risolutive.

La soluzione trova applicazione in numerosi ambiti, tra cui la gestione intelligente della documentazione e dei flussi di back office, case management e supporto per applicazioni legacy, e l'automazione di processi ripetitivi, liberando tempo e risorse per attività a maggior valore aggiunto.

L'implementazione di BrAln AUTOMATION permette di individuare e risolvere i problemi in modo tempestivo e proattivo, riducendo costi e tempi operativi. Grazie all'IA, si riducono gli errori umani, si eleva la qualità del servizio erogato e si favorisce una gestione più efficace, condivisa e valorizzata della conoscenza aziendale.

L. IA PER IL SETTORE FINANZIARIO

Le aziende del settore finanziario devono affrontare la necessità di migliorare la qualità del servizio, ridurre gli errori umani e liberare risorse da attività operative a basso valore aggiunto.

Lutech ha realizzato numerose soluzioni per supportare aziende finanziarie, tra cui l'introduzione di piattaforme IA centralizzate, sistemi intelligenti per la gestione automatica di reclami, bonifici e pratiche di prestito, e strumenti per la classificazione di e-mail e comunicazioni.

Queste soluzioni hanno portato ad un aumento dell'efficienza operativa, una riduzione degli errori manuali e un netto miglioramento nella gestione dei dati e della compliance normativa. L'adozione di framework riutilizzabili ha inoltre accelerato la diffusione dell'intelligenza artificiale all'interno delle organizzazioni, con impatti positivi su qualità del servizio e customer experience.

M. IA PER IL SETTORE TELCO

Nel settore delle telecomunicazioni, caratterizzato da elevati volumi di dati e un bisogno costante di tempestività, le aziende devono garantire efficienza, precisione e capacità di risposta rapida alle richieste dei clienti. L'obiettivo primario è ridurre i tempi di gestione dei ticket e ottimizzare le risorse operative.

Per le aziende telco, Lutech ha sviluppato soluzioni IA basate su natural language processing per la classificazione automatica dei ticket e il loro smistamento per priorità. Sono stati inoltre sviluppati sistemi di monitoraggio delle anomalie e dei guasti in tempo reale, automazioni per recuperare informazioni da sistemi esterni, e algoritmi di text analytics per analizzare le recensioni dei clienti al fine di identificare argomenti e sentiment emergenti.

Queste iniziative hanno migliorato la reattività dell'assistenza clienti, ridotto l'intervento umano su attività ripetitive e aumentato la precisione nella gestione operativa. L'automazione ha contribuito a migliorare l'esperienza del cliente, garantendo tempi di risposta più rapidi e una gestione più intelligente dei ticket.

N. IA PER IL SETTORE RETAIL

Il settore retail richiede un'elevata capacità di adattamento alle esigenze del cliente, una gestione ottimale degli stock e una continua spinta all'aumento delle vendite. In un contesto così competitivo, l'intelligenza artificiale diventa una leva chiave per raccogliere insight in tempo reale e guidare decisioni strategiche.

Lutech ha affiancato aziende del settore nella realizzazione di progetti basati su advanced analytics e big data, sfruttando infrastrutture cloud e piattaforme avanzate di data science (come Dataiku e Google Cloud). Le applicazioni hanno incluso la previsione dei comportamenti dei clienti, la previsione delle vendite, l'ottimizzazione dell'inventario e l'intelligent booking per migliorare la gestione degli appuntamenti.

Grazie all'integrazione dell'IA nei processi retail, le aziende hanno ottenuto un miglioramento significativo della customer experience, una previsione più accurata delle vendite e una gestione più proattiva del magazzino, contribuendo alla crescita dei ricavi e all'efficienza operativa.



O. IA PER IL SETTORE MANUFACTURING

Per le aziende manifatturiere è importante mantenere standard qualitativi elevati, ridurre gli sprechi e ottimizzare i consumi energetici, specialmente in ambienti produttivi attivi 24/7.

In questo contesto, Lutech ha introdotto soluzioni di computer vision per automatizzare il controllo della produzione e ridurre la variabilità legata all'errore umano. Inoltre, è stato sviluppato un sistema di energy forecasting, basato su machine learning, per prevedere il consumo energetico sulla base di dati storici, climatici e operativi.

L'adozione di queste soluzioni ha migliorato la qualità del prodotto, ridotto i danneggiamenti causati da interventi manuali e ottimizzato il consumo energetico, permettendo di pianificare con maggiore affidabilità le risorse e ridurre costi e sanzioni legati alla gestione energetica.

P. IA PER IL SETTORE ENERGY

Le aziende del settore energetico operano in un ambiente altamente regolamentato e competitivo, dove è fondamentale coniugare efficienza, continuità di servizio e sostenibilità. La gestione intelligente degli impianti e dei consumi rappresenta quindi una priorità strategica.

Lutech ha sviluppato soluzioni di anomaly detection che analizzano serie storiche di dati per anticipare guasti e prevenire disservizi. Inoltre, attraverso l'adozione di una data platform avanzata e di algoritmi predittivi, ha abilitato il monitoraggio degli impianti industriali, consentendo di ridurre i fermi e limitare le emissioni inquinanti.

Le soluzioni IA in questo campo hanno aumentato la capacità predittiva e l'affidabilità operativa degli impianti, consentendo una pianificazione manutentiva più accurata e un utilizzo più efficiente delle risorse. Questo approccio ha permesso una riduzione dei costi di manutenzione e un miglior controllo delle emissioni, contribuendo ad una gestione più sostenibile dell'energia.



Q. IA PER IL SETTORE PUBBLICO

Nel settore pubblico, la crescente domanda di efficienza e trasparenza richiede un'evoluzione dei processi amministrativi. L'automazione tramite IA rappresenta una leva strategica per ridurre i tempi di elaborazione delle pratiche, migliorare la qualità del servizio e aumentare la soddisfazione dei cittadini.

Lutech ha supportato enti pubblici nell'automatizzare l'analisi e l'elaborazione delle richieste previdenziali, riducendo il carico di lavoro manuale. Sono stati sviluppati modelli predittivi per identificare anomalie nelle pratiche e integrati assistenti virtuali per offrire supporto automatizzato agli utenti e ridurre il backlog. Il sistema è stato inoltre allineato ai database esistenti per garantire aggiornamenti in tempo reale e migliorare la gestione delle informazioni.

Grazie all'IA, le organizzazioni pubbliche possono ridurre i tempi di gestione delle richieste, aumentare la qualità dei servizi e gestire in modo più efficace grandi volumi di richieste, offrendo un servizio più accessibile, moderno ed efficiente.

5

Form vision to action:
le proposte per il Sistema-Paese

Le analisi condotte nello Studio hanno messo in evidenza l'opportunità rappresentata dall'AI-learning per colmare i gap educativi e contribuire ad aumentare la competitività del Paese. Forme innovative di apprendimento e insegnamento basate sull'intelligenza artificiale possono abilitare percorsi personalizzati, inclusivi ed efficienti. In un contesto caratterizzato da ritardi strutturali e da un sistema formativo che fatica a rispondere con tempestività ed efficacia alle esigenze del futuro, l'adozione di tecnologie IA può rappresentare una leva trasformativa.

L'Italia ha già avviato alcune sperimentazioni sull'uso dell'IA nelle scuole, dimostrando una certa sensibilità e propositività verso il tema. Tuttavia, queste iniziative risultano ancora limitate in confronto a benchmark internazionali che hanno messo in atto sperimentazioni più sistemiche e avanzate. Vi è quindi una grande potenzialità per consolidare e ampliare l'integrazione dell'IA nel sistema formativo italiano, in una visione che mira a fare dell'Italia una *AI-powered nation*. Tuttavia, questa transizione comporta diverse criticità, per cui è necessario uno sforzo congiunto per affrontare le sfide e massimizzare i benefici dell'AI-learning.

Alla luce delle evidenze emerse nel Rapporto, l'Advisory Board Lutech ha individuato cinque proposte per supportare il percorso dell'Italia per diventare una AI-powered nation. Tali proposte intendono offrire uno stimolo per policy maker, istituti scolastici e imprese, con l'obiettivo di promuovere interventi mirati ed efficaci per accelerare l'integrazione dell'IA nel sistema formativo (**Figura 85**).



5.1 Lanciare una strategia nazionale sull'AI-learning

Nonostante alcune guide sviluppate a livello regionale, all'Italia manca ancora una strategia nazionale coordinata sull'AI-learning, accompagnata da investimenti dedicati e da una governance strutturata. La *Strategia Italiana per l'Intelligenza Artificiale 2024-2026*, pur riconoscendo l'importanza dell'AI literacy nei percorsi educativi come elemento essenziale e catalizzatore per favorire l'adozione dell'IA, non affronta il tema dell'uso dell'IA per l'insegnamento e l'apprendimento.

È necessaria invece una strategia nazionale che esplori le opportunità e le sfide dell'IA-learning, e promuova la sua integrazione con l'attuale sistema scolastico e formativo, facendo da riferimento per la sperimentazione, l'adozione e la scalabilità di soluzioni di AI-learning. Seguendo gli esempi di benchmark internazionali, una tale strategia dovrebbe affrontare tematiche chiave come l'uso responsabile ed etico dell'IA, la tutela della privacy e la protezione dei dati sensibili di studenti e docenti, la formazione continua degli insegnanti, e la promozione di collaborazione tra pubblico e privato.

Questa strategia deve porsi l'obiettivo di orientare le regioni e le amministrazioni scolastiche nell'implementazione dell'AI-learning, promuovendo un approccio coerente e coordinato nell'introduzione dell'IA nei processi di insegnamento e apprendimento. A tal fine, essa dovrà guidare l'implementazione delle tecnologie IA nel sistema educativo, assicurando al contempo l'allocazione di risorse finanziarie adeguate, così da garantirne una diffusione efficace, mirata e omogenea su tutto il territorio nazionale.



5.2 Espandere la sperimentazione dell'AI-learning in tutta Italia

La sperimentazione avviata nell'ottobre 2024 ha una scala ancora ridotta, coinvolgendo solo 15 classi su tutto il territorio nazionale. È necessario ampliare le sperimentazioni dell'AI-learning su scala nazionale, coinvolgendo tutte le componenti del sistema educativo, dalla scuola primaria fino alla formazione professionale e continua. Ispirandosi ai modelli asiatici, bisogna promuovere una cultura dell'IA già a partire dai primi anni scolastici per formare individui consapevoli e critici a interagire con strumenti intelligenti. Le sperimentazioni dovrebbero estendersi anche agli ITS, alle imprese e alle academy aziendali, attraverso progetti pilota di filiera che implementino l'AI-learning lungo tutto il percorso formativo.

Queste iniziative sistemiche permetterebbero di allineare le competenze degli studenti alle esigenze del mercato del lavoro, e di aggiornare in modo continuo le abilità dei lavoratori in linea con le evoluzioni tecnologiche. Inoltre, l'introduzione dell'AI-learning nei programmi di formazione interna delle imprese può facilitare la codifica e la trasmissione di competenze e know-how specifici, rafforzando la competitività e la resilienza del tessuto produttivo italiano.

Per abilitare queste sperimentazioni, le regolamentazioni devono essere flessibili e non ostacolare l'innovazione. È altrettanto essenziale implementare un sistema di monitoraggio e valutazione, per misurare l'impatto delle iniziative, favorirne il miglioramento e intervenire in caso di criticità, affinché si possano sfruttare al pieno le potenzialità dell'intelligenza artificiale.



5.3 Costruire Partnership Pubblico-Privato

Per stimolare l'innovazione e accelerare lo sviluppo di tecnologie per l'AI-learning, bisogna favorire la creazione di ecosistemi collaborativi tra settore pubblico, aziende tecnologiche, editori, università e istituzioni scolastiche. Un approccio collaborativo è fondamentale per la condivisione di risorse e la riduzione dei rischi, oltre che per diffondere la cultura dell'IA in modo capillare e inclusivo. Le reti già presenti sul territorio, come la CRUI, le camere di commercio e le reti delle fondazioni bancarie, rappresentano asset preziosi da attivare e coordinare per creare tali partnership.

In particolare, le aziende tecnologiche possono mettere a disposizione soluzioni avanzate per accelerare sperimentazioni su scala nazionale, come già avviene con l'iniziativa ministeriale in collaborazione con Google. Anche il settore dell'editoria può contribuire sviluppando materiali didattici verticali per abilitare strumenti di AI-learning personalizzati, in linea con il progetto degli AI textbooks in Corea del Sud. In questo contesto, il settore pubblico assume un ruolo guida fondamentale, coordinando le iniziative e gestendo a livello centrale i dati generati.



5.4 Guardare al futuro ma non dimenticarsi dei fondamentali

La trasformazione digitale dei processi di apprendimento e insegnamento non può prescindere dai fattori abilitanti. Intervenire su questi elementi è fondamentale per l'integrazione dell'AI-learning nel sistema dell'istruzione e della formazione:

- ▶ **Studenti:** L'uso dell'IA da parte dei giovani è già ampiamente diffuso, ma spesso non sono consapevoli dei pericoli annessi, rischiando di affidarsi ciecamente a questi strumenti. È quindi fondamentale introdurre percorsi di AI literacy in tutti i gradi di scolarizzazione, con moduli integrati nei curricula di Educazione Civica, per stimolare un uso critico e responsabile degli strumenti IA.
- ▶ **Docenti:** Le competenze digitali degli insegnanti in Italia sono ancora arretrate e insufficienti per affrontare la trasformazione digitale ambita, per cui è importante investire nella formazione dei docenti. Si propone un piano triennale da €1,5 miliardi, in linea con la Corea del Sud, per l'avvicinamento dei docenti ai concetti di IA e formazione specifica su come applicare tool IA nell'insegnamento.
- ▶ **Infrastrutture:** La dotazione di infrastrutture digitali adeguate è cruciale per abilitare l'AI-learning, per cui bisogna fornire a ciascun studente un dispositivo digitale e attrezzare gli ambienti scolastici in modo adeguato, garantendo che questi strumenti siano accessibili a tutti, promuovendo un'istruzione inclusiva.
- ▶ **Contratti di lavoro:** Per favorire l'integrazione dell'IA nei percorsi formativi professionali, occorre aggiornare i contratti di lavoro, estendendo il diritto alle 150 ore di permesso di studio anche alla formazione tramite piattaforme di AI-learning, garantendo maggiore flessibilità e personalizzazione ai lavoratori.

5.5 Lanciare il Fascicolo delle competenze elettronico

L'implementazione di sistemi di AI-learning lungo i percorsi educativi permette di sviluppare un "Fascicolo delle competenze elettronico", ovvero un sistema digitale nazionale per tracciare e aggiornare in modo continuativo le competenze acquisite da ogni cittadino. Questo strumento dovrebbe accompagnare l'individuo lungo l'intero arco della vita formativa, dalla scuola primaria alla formazione superiore, professionale e continua, incluse le esperienze maturate in ambito lavorativo.

Il Fascicolo delle competenze favorirebbe un approccio strutturato al *life-long learning*, capace di valorizzare i percorsi individuali e di supportare l'orientamento scolastico e professionale, fornendo una mappatura chiara e dinamica delle abilità sviluppate da ciascun individuo. In questo senso, rappresenterebbe un ponte tra scuola, università e lavoro, contribuendo anche a migliorare il matching tra domanda e offerta di competenze nel mercato del lavoro.

Per garantire l'efficacia e l'affidabilità del Fascicolo, è essenziale definire una solida governance, basata su principi di trasparenza, sicurezza e sovranità del dato. Le informazioni personali e sensibili devono rimanere sotto il controllo degli utenti, garantendo un trattamento conforme alle normative nazionali ed europee.

Italia

MILANO

Via F. Albani, 21
20149 Milano
Tel. +39 02 46753.1

BOLOGNA

Via Persicetana Vecchia, 26
40132 Bologna
Tel. +39 051 268078

ROMA

Via Po, 22
00198 Roma
Tel. +39 06 8550951

Europa

AMBURGO

GLC Glücksburg Consulting
Bülowsstraße 9 22763 Hamburg
Tel. +49 40 8540 060
Mr. Martin Weigel
amburgo@ambrosetti.eu

BERLINO

GLC Glücksburg Consulting AG
Albrechtstraße 14 b 10117 Berlin
Tel. +49 30 8803 320
Mr. Martin Weigel
berlino@ambrosetti.eu

BRUXELLES

Ambrosetti Brussels Office
Tel. +32 476 79 10 89
Ms. Laura Basagni
laura.basagni@ambrosetti.eu

ISTANBUL

Consulta
Kore Şehitleri Caddesi Üsteğmen
Mehmet Gönenç Sorak No. 3
34394 Zincirlikuyu-Şişli-Istanbul
Tel. +90 212 3473400
Mr. Tolga Acarli
istanbul@ambrosetti.eu

LONDRA

Ambrosetti Group Ltd.
37-38 Long Acre
London WC2E 9JT
london@ambrosetti.eu

MADRID

Ambrosetti Consultores
Castelló nº 19
Madrid, 28001
Tel. +34 91 575 1954
Ms. Marta Ortiz
madrid@ambrosetti.eu

Asia

BANGKOK

Mahanakorn Partners Group Co., Ltd.
Kian Gwan House III, 9th Floor, 152
Wireless Rd., Lumpini,
Pathumwan, Bangkok, 10330, Thailand
Tel. +66 (0) 2651 5107
Mr. Luca Bernardinetti
bangkok@ambrosetti.eu

PECHINO

Ambrosetti (Beijing) Consulting Ltd.
No.762, 6th Floor, Block 15
Xinzhaojiayuan, Chaoyang District
Beijing, 100024
Tel. +86 10 5757 2521
Mr. Mattia Marino
beijing@ambrosetti.eu

SEOUL

HebronStar Strategy Consultants
4F, ilsin bldg., 27,Teheranro37-gil,
Gangnam-gu, Seoul
Tel. +82 2 417 9322
Mr. Hyungjin Kim
seoul@ambrosetti.eu

SHANGHAI

Ambrosetti (Beijing) Consulting Ltd.
Room 20L, Liduxingui Building,
No.831Xinza Road, Jing'an District,
Shanghai
Tel:+86 21 52861891
Tel. +86 21 5237 7151
Mr. Mattia Marino
shanghai@ambrosetti.eu

SHANGHAI

Barbatelli & Partners Management
Consultant Co. Ltd. (Shanghai)
Room 102, End of Lane No. 729, Shan Xi
Road (N), Jing'an District, Shanghai
Tel. +86 (0)21 62719197
info@barbatelli.net

SINGAPORE

The European House - Ambrosetti
(Singapore) Consulting Pte. Ltd.
2 Woodlands Square
#05-70, Woods Square
Singapore 737715
Mr. Marco Bardelli
singapore@ambrosetti.eu

TOKYO

Corporate Directions, Inc. (CDI)
Tennoz First Tower 23F
2-2-4 Higashi Shinagawa, Shinagawa-ku
Tokyo, 140-0002
Tel. +81 3 5783 4640
Mr. Nobuo Takubo
tokyo@ambrosetti.eu

VIENTIANE

Laos Office
Rue Samsenthai N° 073 Unit 07,
Kaoyod Vill., Sisatanak District
0104 Vientiane Capital
Tel. +856 (0)20 52311570
Mr. Vincenzo Iacuzio
laos@ambrosetti.eu

Medio Oriente

DUBAI

The European House – Ambrosetti
Middle East
Business Center Dubai World Central
P.O. Box: 390667 - Dubai - UAE
Mob. (UAE) +971.54.55.10003
Mob. (IT) +39.340.592.1349
Mr. Luca Miraglia
luca.miraglia@ambrosetti.eu

Africa

ROSEBANK - JOHANNESBURG

TEHA Africa Ltd
116 Oxford Road, Oxford & Glenhove,
Building 1
Rosebank
2196, Johannesburg
Tel. +27 76 487 8195
Mr. Nico De Kock
info@ambrosetti.za