

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

# Gli effetti dell'AI sulle competenze: come decifrarli con l'analisi degli annunci di lavoro

---

[Home](#)>[Cultura E Società Digitali](#)>[Competenze Digitali](#)

---

L'analisi delle job vacancies favorisce la comprensione del bisogno di competenze in un mercato del lavoro in continua evoluzione. Gli annunci di lavoro online abbinati all'Atlante del lavoro aiutano a comprendere le dinamiche del mercato del lavoro e ad adattare le strategie di sviluppo delle competenze alle esigenze emergenti

Publicato il 3 mag 2024

---

[Stefania Camassa](#)

INAPP – Istituto per l'analisi delle politiche pubbliche

[Valentina Ferri](#)

INAPP – Istituto per l'analisi delle politiche pubbliche

[Simone Perego](#)

Lightcast

[Rita Porcelli](#)

INAPP – Istituto per l'analisi delle politiche pubbliche

---



---

**L'integrazione dell'AI nei processi lavorativi** influenzerà diversi tipi di lavoratori e comporterà cambiamenti nella struttura salariale e nelle esigenze di competenze. Pertanto, le politiche pubbliche svolgeranno un ruolo cruciale nell'incentivare la formazione e nell'assicurare che i lavoratori siano adeguatamente preparati per le trasformazioni del mercato del lavoro.

Proponiamo allora un'**analisi innovativa del mercato del lavoro**, con un focus particolare sull'impatto delle competenze legate all'Intelligenza Artificiale (AI) nei diversi settori economici.

**Utilizzando dati provenienti dall'Atlante del Lavoro e dalle vacancies presenti su internet**, l'analisi esplora le competenze richieste nei job postings e la caratterizzazione dei profili professionali, offrendo una prospettiva dettagliata delle dinamiche lavorative emergenti in alcuni settori in cui è stato considerato rilevante l'impatto dell'AI.

**La metodologia adottata per l'analisi rappresenta un approccio innovativo, che integra dati qualitativi e quantitativi per valutare l'impatto dell'AI sulle attività lavorative.** L'utilizzo di tecniche avanzate di Machine Learning ha consentito di stimare in modo efficiente l'impatto dell'AI su tutte le attività lavorative, fornendo una valutazione chiara e sistematica delle trasformazioni in atto nei diversi settori.

I risultati dell'analisi mostrano che **le attività lavorative sono classificate in base all'impatto dell'Intelligenza Artificiale in tre categorie**: alto impatto (categoria A), medio impatto (categoria B) e basso impatto (categoria C).

**La maggioranza delle attività ad alto impatto si trovano nel settore dei servizi digitali**, con competenze specifiche richieste come la programmazione, l'analisi dei dati e l'intelligenza artificiale stessa. **Altre attività con un impatto AI significativo includono la progettazione e pianificazione dell'architettura delle reti di telecomunicazioni**, l'installazione e configurazione dei sistemi di telecomunicazioni, nonché la gestione e supervisione delle reti di telecomunicazioni. Queste attività richiedono competenze digitali avanzate.

**Nel settore della stampa ed editoria**, l'evoluzione tecnologica, in particolare l'intelligenza artificiale, sta rivoluzionando radicalmente il modo in cui vengono prodotti, distribuiti e consumati i contenuti editoriali. L'analisi dei dati riguardanti le professioni maggiormente richieste nelle job vacancies in questo settore rivela una varietà di ruoli con una percentuale di impatto AI diversificata.

**Nel settore della meccanica**, l'integrazione di tecnologie basate sull'AI sta rivoluzionando diverse attività operative, come la programmazione dei sistemi elettronici per il controllo dei sistemi di automazione, l'installazione di impianti elettrici/elettronici automatizzati, la progettazione di impianti, e molte altre.

Queste attività beneficiano dell'utilizzo di piattaforme di automazione avanzate e software specializzati che integrano l'AI per ottimizzare i processi di produzione, migliorare l'efficienza operativa e garantire la sicurezza.

**L'analisi delle job vacancies favorisce la comprensione del bisogno di competenze in un mercato del lavoro in continua evoluzione.** Gli annunci di lavoro online abbinati all'Atlante del lavoro aiutano a comprendere le dinamiche del mercato del lavoro e adattare le strategie di sviluppo delle competenze alle esigenze emergenti.

## Indice degli argomenti

- AI e competenze tra letteratura e fatti stilizzati
- Gli indicatori di macro-competenze applicati all'Atlante del lavoro e delle Qualificazioni
- La banca dati
- Metodologia
- Valutazione dell'impatto dell'intelligenza artificiale
- Analisi tramite modelli di Machine Learning
- Classificazione dell'impatto dell'AI
- SEP 14 – Servizi digitali
- SEP 17 – Stampa ed editoria
- SEP 15 – Telecomunicazioni e poste
- SEP 10 – Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica
- I prossimi passi
- Conclusioni
- Bibliografia

## AI e competenze tra letteratura e fatti stilizzati

Il progresso nell'intelligenza artificiale richiede competenze specializzate che si trovano all'intersezione della programmazione informatica, della gestione dei database e della statistica. Gli annunci di lavoro online evidenziano la richiesta di competenze come Python per la programmazione, la gestione dei big data e l'analisi e visualizzazione dei dati, insieme alla conoscenza di modelli di IA come alberi decisionali, deep learning e reti neurali, oltre agli strumenti e software AI come TensorFlow e PyTorch (Alekseeva et al., 2021; Manca, 2023; OECD.AI, 2022; Squicciarini e Nachtigall, 2021).

**Le indagini dell'OCSE confermano che la maggioranza dei lavoratori che sviluppano e mantengono l'AI possiedono queste competenze specializzate** (Lane, Williams e Broecke, 2023). Tuttavia, non tutti i lavoratori coinvolti nell'IA hanno queste competenze in misura uguale, con il 10% che dichiara esplicitamente di non possederle.

La domanda di queste competenze specializzate in AI è in crescita, aumentando significativamente negli ultimi anni, soprattutto negli Stati Uniti, con un incremento quattro volte maggiore tra il 2010 e il 2019, accelerando

ulteriormente negli ultimi tre anni (Alekseeva et al., 2021; Acemoglu et al., 2022). Tendenze simili sono state osservate in altri paesi come Canada, Singapore e Regno Unito (Squicciarini e Nachtigall, 2021). Inoltre, si evidenzia come **negli annunci di lavoro si richiedono sempre più competenze specializzate in AI e competenze trasversali** come competenze sociali e capacità gestionali, suggerendo che queste competenze sono complementari (Alekseeva et al., 2021; Manca, 2023).

Da uno studio condotto dall'OCSE (Green e Lamby, 2023), emerge che la forza lavoro specializzata nell'intelligenza artificiale è concentrata in poche professioni altamente qualificate, come matematici, attuari, sviluppatori software, gestori ICT, professionisti dei database e ingegneri elettrotecnologici. Questa forza lavoro è caratterizzata da un'elevata istruzione e una predominanza maschile, con oltre il 60% dei lavoratori nel settore dell'AI che possiede almeno un titolo di studio terziario, mentre meno del 40% è rappresentato da donne.

Secondo uno studio dell'OCSE (Lane, Williams e Broecke, 2023), circa il 57% dei datori di lavoro nel settore finanziario e il 48% del manifatturiero non hanno riscontrato modifiche nel loro fabbisogno di competenze a seguito dell'adozione dell'AI. In molti casi, l'adozione dell'IA ha un impatto limitato sui compiti dei lavoratori e quindi sulle competenze richieste per svolgerli. Tuttavia, in una quota significativa di aziende, l'implementazione dell'AI è associata alla necessità di competenze più elevate e ampie, con una crescente domanda di competenze digitali, analitiche e trasversali (Lane, Williams e Broecke, 2023; Milanez, 2023).

Le competenze digitali generali e una conoscenza base dell'intelligenza artificiale sono spesso necessarie affinché i lavoratori possano utilizzare le applicazioni dell'AI. Sempre più aziende, tuttavia, riconoscono l'importanza delle competenze analitiche e trasversali, che diventano cruciali per affrontare compiti più complessi e assumersi responsabilità interpersonali aggiuntive (Milanez, 2023). Lo studio di Lane, Williams e Broecke (2023) riporta risultati simili, evidenziando come l'AI aumenti l'importanza di competenze come creatività e comunicazione all'interno dell'azienda, nonché la necessità di lavoratori altamente istruiti.

## **Gli indicatori di macro-competenze applicati all'Atlante del lavoro e delle Qualificazioni**

**L'Atlante del lavoro** [\[1\]](#) è il dispositivo classificatorio e informativo del lavoro e delle qualificazioni italiane, realizzato sulla base delle sequenze descrittive della Classificazione di 24 Settori Economico Professionali (SEP). L'Atlante nasce nell'ambito del lavoro di costruzione del *Repertorio Nazionale dei titoli di istruzione e formazione e delle Qualificazioni professionali*, come previsto dal Decreto Legislativo n. 13 del 16 gennaio 2013, si pone l'obiettivo di

sistematizzare e mettere in correlazione le competenze delle qualificazioni dell'offerta pubblica di apprendimento permanente con le attività lavorative. Negli anni è diventato un modello di riferimento per le politiche attive del lavoro, a supporto del sistema dell'apprendimento permanente, fornendo i presupposti informativi, e di sistema, funzionali a migliorare l'integrazione tra formazione e lavoro.

I SEP dell'Atlante sono stati generati dall'intersezione di due classificazioni ISTAT fra loro indipendenti, sia rispetto all'oggetto rappresentato, sia rispetto ai criteri costruttivi utilizzati: la classificazione delle attività economiche (ATECO 2007) e la classificazione delle professioni (CP 2011, aggiornata nel 2023, con la CP 2021).

Tutti i codici costituenti le classificazioni statistiche appena ricordate, alla loro massima estensione sono stati aggregati nei SEP Atlante per rispondere ad un'esigenza empirica di **individuare un "perimetro" dove poter collocare, ordinandone il campo informativo, insieme di processi lavorativi e attività dotate di relativa omogeneità interna** (intra-settoriale) e sufficiente distinzione esterna (inter-settoriale). I SEP si articolano in processi di lavoro, sequenze di processo, aree di attività e singole attività descritte seguendo le logiche tipiche del modello della catena del valore (Mazzarella et al., 2017). I descrittivi dell'Atlante sono aggiornati costantemente per rispondere al bisogno di tracciare le evoluzioni delle attività lavorative in costante mutamento.

**L'intuizione dello studio INAPP è stata quella di sfruttare il potere informativo dagli annunci di lavoro online per calcolare il tasso di competenze e la rilevanza delle stesse per ogni elemento costituente i descrittivi dell'Atlante del Lavoro**, descrittivi che raccontano approfonditamente ogni segmento del lavoro. Sono stati individuati tre indicatori per tre rispettive classi di macro-competenze con lo scopo di misurare in modo quantitativo l'evoluzione delle dinamiche lavorative all'interno dei Processi, delle Sequenze e delle ADA e calcolare per ognuna delle componenti del sistema il relativo *Skill Rate* (Mezzanzanica, M., Mercurio F., Colombo E. 2018), un indicatore per la misurazione del grado di incidenza delle competenze digitali, soft e hard non digital (o tecniche/professionali), su ognuna delle componenti descrittive dell'Atlante del lavoro:

$$\text{skills Rate} = \frac{\text{frequency of skills (digital or hard or soft)}}{\text{frequency of digital + hard + soft skills}}$$

Sono stati identificati tre indicatori, relativi a classi di macro-competenza, elaborati sulla base delle skills ESCO, estratti dalle pipeline di elaborazione della banca dati Lightcast<sup>[2]</sup>, in grado di misurare e monitorare nel tempo:

- **Il grado di digitalizzazione di Settori economico professionali (SEP), Processi, Sequenze e ADA.**
- **La richiesta di competenze soft all'interno di SEP, Processi, Sequenze e ADA.**
- **La richiesta di competenze tecniche/hard all'interno di SEP, Processi, Sequenze e ADA.**

Il metodo di lavoro può essere riassunto nei seguenti passi (cfr figura 1):

- Gli annunci di lavoro provenienti dalla banca dati sono utilizzati come strumenti di misura per elaborare tutti gli indici sulle macro-competenze.
- Ogni annuncio di lavoro viene classificato secondo lo standard CP 2011, al V digit.
- Gli annunci di lavoro sono collegati alle ADA per mezzo della professione ISTAT associata (al V digit). Si precisa che solo gli annunci classificati secondo le professioni di appartenenza dell'ADA concorrono al calcolo degli indicatori. Durante l'associazione tra ADA e annunci di lavoro, la corrispondenza tra singola ADA e professioni ISTAT potrebbe non essere univoca: ciascuna professione può essere associata a più ADA. In questo caso, se la stessa professione ISTAT è associata a più ADA appartenenti alla stessa Sequenza, per questa Sequenza gli annunci di lavoro sono considerati una sola volta.
- Gli annunci di lavoro associati a ciascuna ADA possono essere ulteriormente filtrati in base ai codici ATECO associati alla Sequenza di processo a cui l'ADA appartiene. Il filtro per ATECO, in alcuni casi, riduce la capacità espressiva della banca dati, ma quando presente perfeziona il match.
- Gli annunci di lavoro associati a ciascuna ADA riportano le skill richieste, categorizzate secondo la classificazione ESCO e raggruppate per classi di macro-competenza.

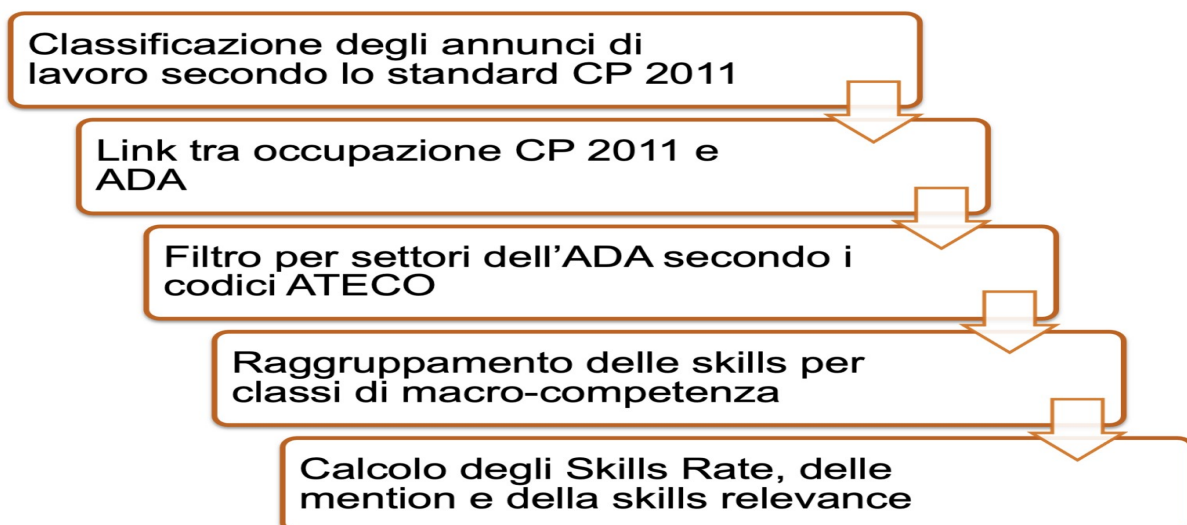


Figura 1 – Flusso informativo

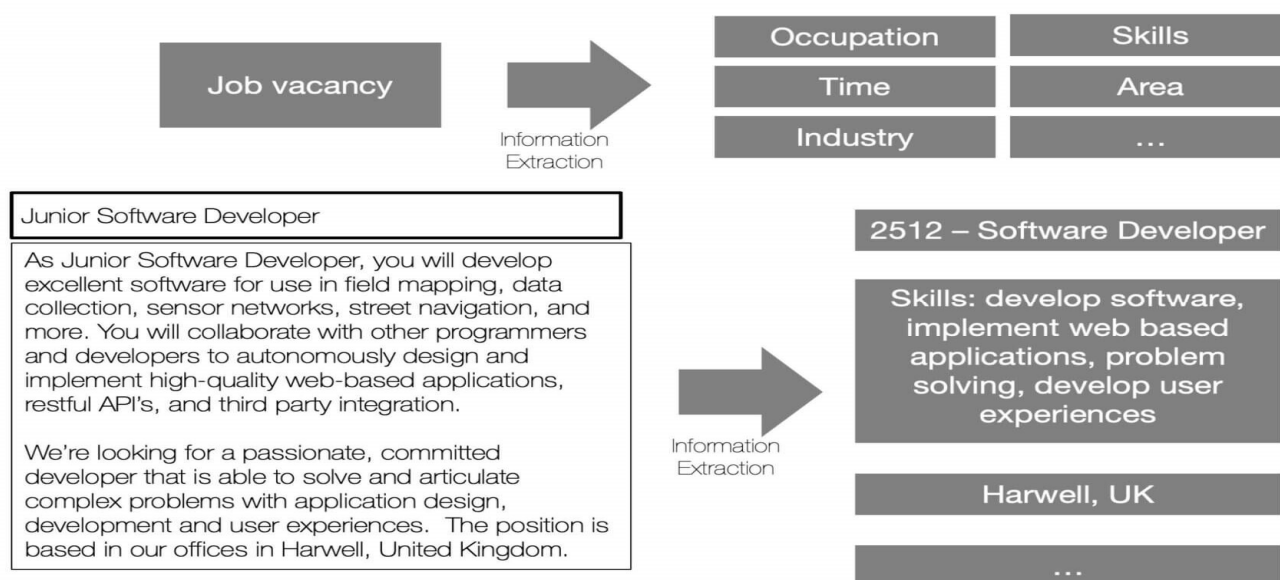
Lo skills rate, declinato nelle aree di macro-competenza, monitora i risultati all'interno dell'ADA, sequenza o processo per aggregazioni successive. Inoltre, monitora l'evoluzione delle professioni nel tempo.

## La banca dati

**La banca dati Lightcast ad oggi è costituita da oltre 11 milioni di annunci di lavoro web** che, dopo un attento lavoro di cleaning dei dati, arriva ad avere oltre 8 milioni di annunci validati. Gli annunci di lavoro esposti sul web sono riportati attraverso testi semi o non strutturati e richiedono, per ricavarne informazioni, un lavoro rigoroso sotto il profilo scientifico, metodologico e tecnico. Gli annunci si riferiscono all'intero territorio nazionale e costituiscono una ricca base di dati per estrapolare informazioni utili su diverse dimensioni di analisi (professioni, settori economici, territorio e skill)<sup>[3]</sup>.

Il processo elaborativo a cui gli annunci web sono sottoposti prevede le seguenti fasi (Mezzanzanica, M., Mercurio F., Colombo E. 2018):

- Raccolta dei dati: estrazione delle informazioni provenienti dai siti web riportanti annunci di lavoro, secondo diverse modalità (API, bulk extraction, scraping)
- Trattamento dei dati: strutturazione dei dati e riconduzione a standard condivisi
- Text processing: predisposizione dei testi non strutturati per le successive fasi di classificazione
- Classificazione: estrazione di professioni e competenze dagli annunci di lavoro.



**Figura 2 – Estrazione di informazioni strutturate dai dati non strutturati degli annunci di lavoro**<sup>[4]</sup>

## L'estrazione dell'informazione prevede che:

- Le professioni sono estratte a partire dai testi per mezzo della combinazione di algoritmi di artificial intelligence che consentono di addestrare il classificatore in base alle occorrenze classificate in precedenza e validate da un pool di esperti.
- Le competenze vengono estratte a partire dai testi per mezzo di tecniche di feature extraction e vengono ricondotte allo standard ESCO<sup>[5]</sup>.

Ad ogni skill è quindi associata la classe di macro-competenza: digital, soft, hard-no-digital. L'associazione è stata definita dal gruppo di lavoro a partire dall'indicazione fornita all'interno della classificazione ESCO anche in relazione ai pillar forniti dalla classificazione O\*NET usati anche all'interno dei progetti di Labour Market Intelligence CEDEFOP<sup>[6]</sup> e European Training Foundation.

**La prima distinzione importante è tra hard e soft skill.** Le hard skill sono tipicamente abilità e competenze specifiche di un lavoro o di una mansione. Le soft skill, invece, sono di natura più trasversale e si riferiscono alla capacità degli individui di interagire con gli altri e con l'ambiente (Colombo E., Mercurio E., and Mezzanzanica M., 2019).

**All'interno delle hard skills si distinguono ulteriormente le competenze digitali da quelle non digitali.** Le prime comprendono una serie di abilità diverse che consentono a un individuo di utilizzare gli strumenti ICT a diversi livelli (da uso, manipolazione e interazione con gli strumenti ICT standard fino a progettazione, implementazione e distribuzione di sistemi e servizi ICT complessi).

**All'interno delle soft skills si identificano le seguenti sottocategorie:** Capacità di pensiero, Interazione sociale, Applicazione delle conoscenze, Atteggiamenti e valori.

Per ogni occupazione/professione (CP ISTAT 2011 – V digit) sono quindi analizzate le competenze richieste e calcolato il grado di *soft skill*, il grado di *hard non digital skill* e il grado di *digital skill*. Il grado di competenza è la frequenza di presenza di competenze di una certa categoria in una determinata occupazione.

## Metodologia

La metodologia adottata in questo lavoro si articola in diverse fasi:

- Innanzitutto, è stato **selezionato un campione rappresentativo di dati** dall'Atlante del Lavoro, utilizzando una strategia di campionamento basata su una stratificazione per Settore Economico Professionale (SEP).

- Successivamente, coinvolgendo un gruppo di esperti del settore, è stato **valutato l'impatto dell'Intelligenza Artificiale sulle attività lavorative**.
- Parallelamente, sono state applicate **tecniche avanzate di Machine Learning** per analizzare in modo efficiente il corpus di dati e stimare l'impatto dell'AI su tutte le attività lavorative di tutto l'Atlante.
- Infine, sulla base delle stime ottenute, abbiamo **classificato le attività lavorative in categorie di impatto dell'AI**, consentendo una valutazione chiara e sistematica delle trasformazioni in atto nei diversi settori.

La metodologia è in parte stata ripresa dallo studio di Frey e Osborne (2017).

Per condurre l'analisi, è stato estratto casualmente il 5% delle ADA dell'Atlante del lavoro. Questa selezione è stata effettuata adottando una tecnica di campionamento stratificato al fine di garantire una rappresentanza equa dei diversi settori. Il campione è quindi costituito da 48 ADA e ognuno dei 24 settore economico professionale (SEP) di Atlante è rappresentato da 2 ADA – Aree di attività (Figura 3).

ID SEP	SEP	ID ADA	ADA
24	Area comune	ADA.24.06.03	Traduzione di testi
24	Area comune	ADA.24.04.02	Sviluppo del piano operativo di marketing (marketing mix)
4	Carta e cartotecnica	ADA.04.01.02	Preparazione di paste (fibre) per carta e cartone
4	Carta e cartotecnica	ADA.04.01.06	Produzione di articoli in cartapesta
6	Chimica	ADA.06.03.04	Conduzione e controllo impianti/macchine nella produzione di farmaci in forme sterili e non sterili
6	Chimica	ADA.06.04.05	Lavorazione di materie plastiche e gomma
9	Edilizia	ADA.09.01.13	Esecuzione fondazioni e gallerie
9	Edilizia	ADA.09.01.23	Realizzazione di opere di tinteggiatura
7	Estrazione gas, petrolio, carbone, minerali e lavorazione pietre	ADA.07.02.15	Recupero ambientale di aree estrattive dismesse
7	Estrazione gas, petrolio, carbone, minerali e lavorazione pietre	ADA.07.03.01	Preparazione e riquadratura dei blocchi
3	Legno e arredo	ADA.03.01.01	Selezione e stoccaggio dei lotti
3	Legno e arredo	ADA.03.02.10	Confezionamento di tende e drappaggi
10	Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica	ADA.10.05.13	Manutenzione e riparazione di componenti meccaniche e strutturali di aereomobili
10	Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica	ADA.10.02.16	Manutenzione e riparazione di elettrodomestici e di apparecchi elettrici
2	Produzioni alimentari	ADA.02.01.02	Progettazione alimentare
2	Produzioni alimentari	ADA.02.01.05	Gestione della qualità dei processi e prodotti alimentari
20	Servizi alla persona	ADA.20.02.09	Cura (non veterinaria) di animali domestici da compagnia
20	Servizi alla persona	ADA.20.02.11	Gestione e coordinamento di servizi di cura domestica e di assistenza personale

**Figura 3: Esempio delle ADA nel campione**

## Valutazione dell'impatto dell'intelligenza artificiale

Per valutare l'impatto dell'Intelligenza Artificiale (AI) sulle attività lavorative, abbiamo coinvolto **cinque esperti del settore**. Ogni esperto è stato incaricato di valutare l'impatto dell'AI su una serie di diverse attività lavorative, assegnando un punteggio da 1 a 5 a ciascuna di esse.

Successivamente, per ottenere una valutazione complessiva e affidabile dell'impatto dell'AI, le valutazioni dei singoli esperti sono state aggregate ed è stato calcolato il valore mediano dei punteggi assegnati. Questo approccio ci ha permesso di sintetizzare le opinioni esperte in un'unica misura rappresentativa.

# Analisi tramite modelli di Machine Learning

Per analizzare in modo efficiente l'impatto dell'AI su tutte le attività lavorative, è stata adottata una metodologia basata su tecniche avanzate di Machine Learning. Inizialmente, è stato utilizzato Sentence BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), un modello di rappresentazione del linguaggio naturale, per creare un corpus di dati contenente le descrizioni delle attività lavorative e i relativi embedding. Questo processo ha permesso di catturare la complessità semantica delle descrizioni delle attività.

Successivamente, **il dataset è stato suddiviso in set di training e test per addestrare e valutare i modelli di Machine Learning**. Sono stati esplorati diversi modelli di Machine Learning, tra cui XGBoost (Tianqi C., Guestrin C. 2016), Regressione Lineare e Polinomiale, Reti Neurali e Support Vector Machines (SVM), al fine di stimare l'impatto dell'AI sulle attività lavorative. Utilizzare più modelli nel processo di selezione offre diversi vantaggi. Innanzitutto, ha consentito di esplorare una gamma più ampia di possibilità e comprendere meglio quale modello si adattava meglio ai nostri dati. Inoltre, ha aumentato la robustezza delle conclusioni, riducendo il rischio di overfitting e consentendo una valutazione più completa delle prestazioni del modello. Infine, l'approccio *ensemble learning* (con un insieme di modelli) ha permesso di combinare i risultati dei singoli modelli per ottenere previsioni più accurate e affidabili. Tra i vari modelli testati, quelli che hanno mostrato le migliori prestazioni sono stati selezionati per l'analisi successiva.

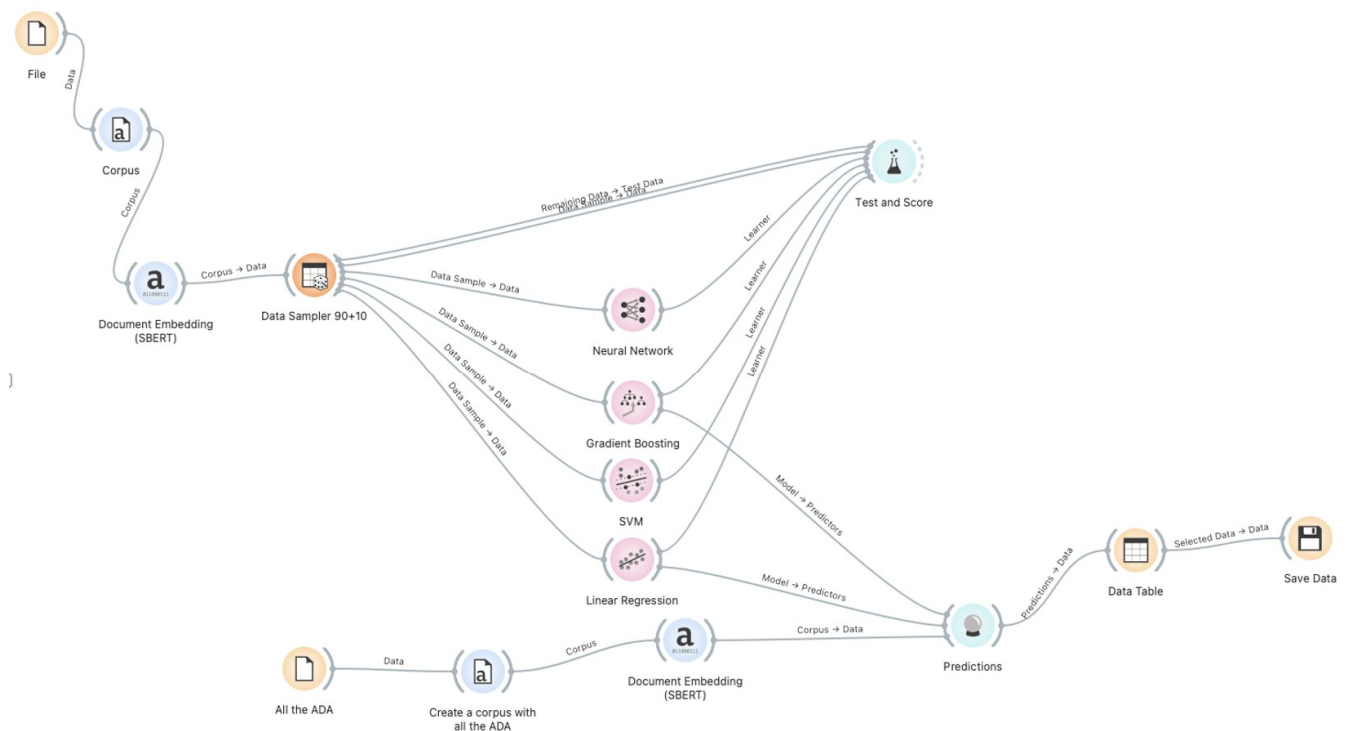


Figura 4: Data flow e rappresentazione grafica di tutto il processo di Machine Learning

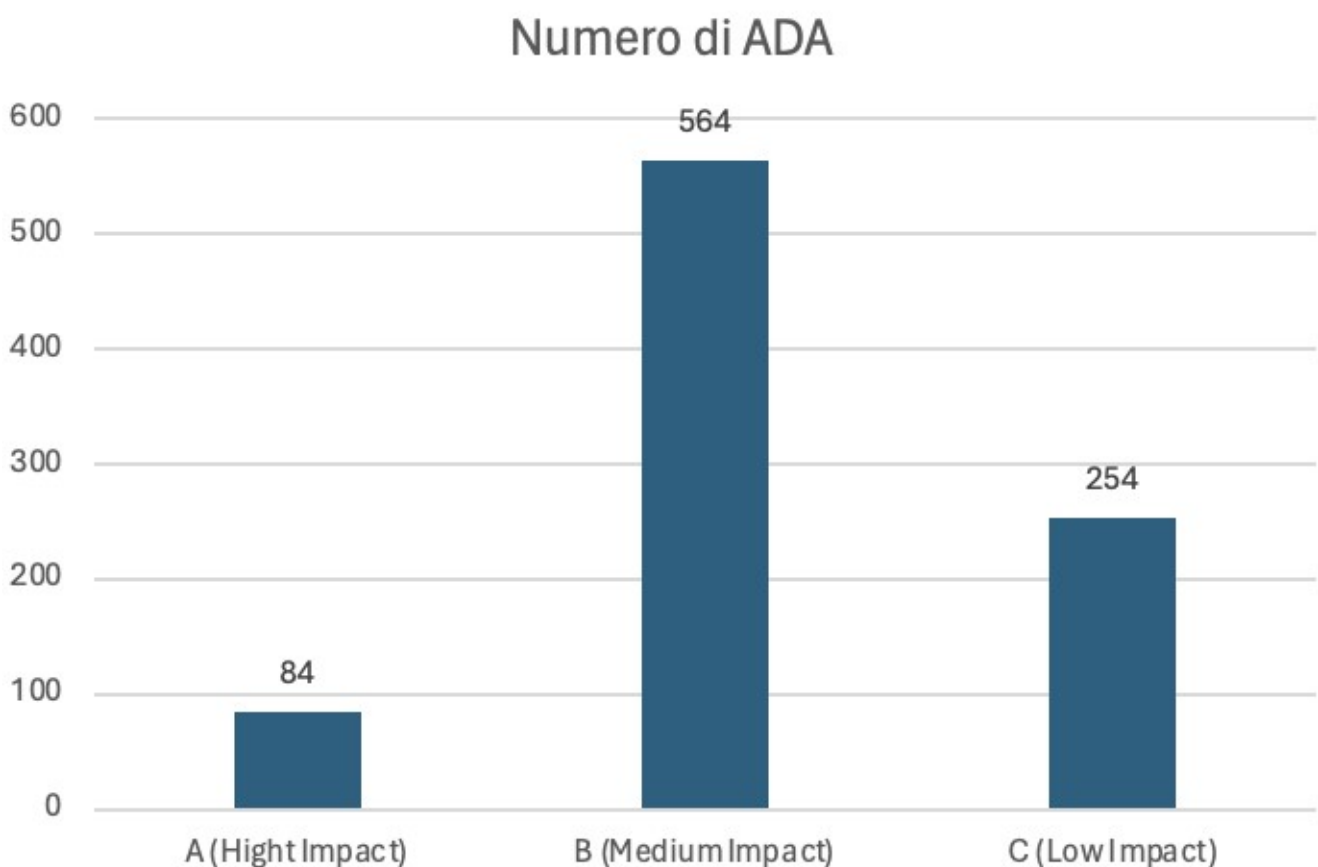
## Classificazione dell'impatto dell'AI

Sulla base delle stime ottenute mediante i modelli di Machine Learning, è stata eseguita **una classificazione delle attività lavorative in base al loro impatto relativo dell'AI**. Le attività sono state suddivise in categorie, includendo l'ADA con alto impatto (score > 3.5), medio impatto (score > 2 e score <= 3.5) e basso impatto (score > 1 e score < 2). Questa categorizzazione fornisce una panoramica chiara dell'influenza dell'AI su diverse attività lavorative e settori.

## Impatto AI

**I risultati dell'analisi hanno fornito una panoramica dettagliata sull'impatto dell'Intelligenza Artificiale (AI) sulle attività lavorative nei diversi settori economici.**

Inizialmente, abbiamo esaminato il numero di attività classificate in base all'impatto dell'AI, distinguendo tra ADA ad alto impatto (categoria A), medio impatto (categoria B) e basso impatto (categoria C). I risultati indicano che il numero più significativo di ADA si trova nella categoria B (564 ADA), seguita dalla categoria C (254 ADA), mentre la categoria A conta 84 ADA (Figura 4).



**Figura 5: L'impatto AI per categoria nelle attività dell'Atlante**

Analizzando i Settori Economici Professionali (SEP) e le relative ADA con maggiore impatto, i dati mostrano una variazione significativa nell'impatto dell'AI tra i diversi settori (cft. Tabella 1). Ad esempio, nel settore "Servizi digitali", la maggioranza delle ADA (63,64%) è stata classificata come ad alto impatto; nel settore "Stampa ed editoria" la percentuale di ADA ad alto impatto è del 45,45%. Nei settori come "Edilizia" e "Tessile, abbigliamento, calzaturiero e sistema moda" presentano una minoranza di ADA con alto impatto (rispettivamente 4,17% e 0%).

**La forte presenza di AI nei "Servizi digitali" motiva anche una richiesta di competenze specifiche in questo campo**, come la programmazione, l'analisi dei dati e l'intelligenza artificiale stessa. Settori con un impatto AI medio, come la stampa e il manifatturiero, necessitano di figure professionali in grado di adattare le proprie competenze all'utilizzo di tecnologie AI per ottimizzare i processi lavorativi. In settori con un impatto AI limitato, tra cui l'ambito della formazione, l'aggiornamento professionale deve comunque tener conto delle richieste di aggiornamento determinate dalla digitalizzazione e sarà cruciale preparare la forza lavoro all'avvento di future innovazioni.

L'analisi evidenzia quindi **la necessità di un continuo adattamento del sistema formativo e di sviluppo delle competenze in risposta all'evoluzione tecnologica**. In particolare, la formazione dovrà concentrarsi su competenze digitali trasversali, come la critical thinking, il problem solving e la comunicazione, oltre a competenze specifiche legate all'AI e alle sue applicazioni nei diversi settori (Pedone A. 2024, Conforti D. 2024).

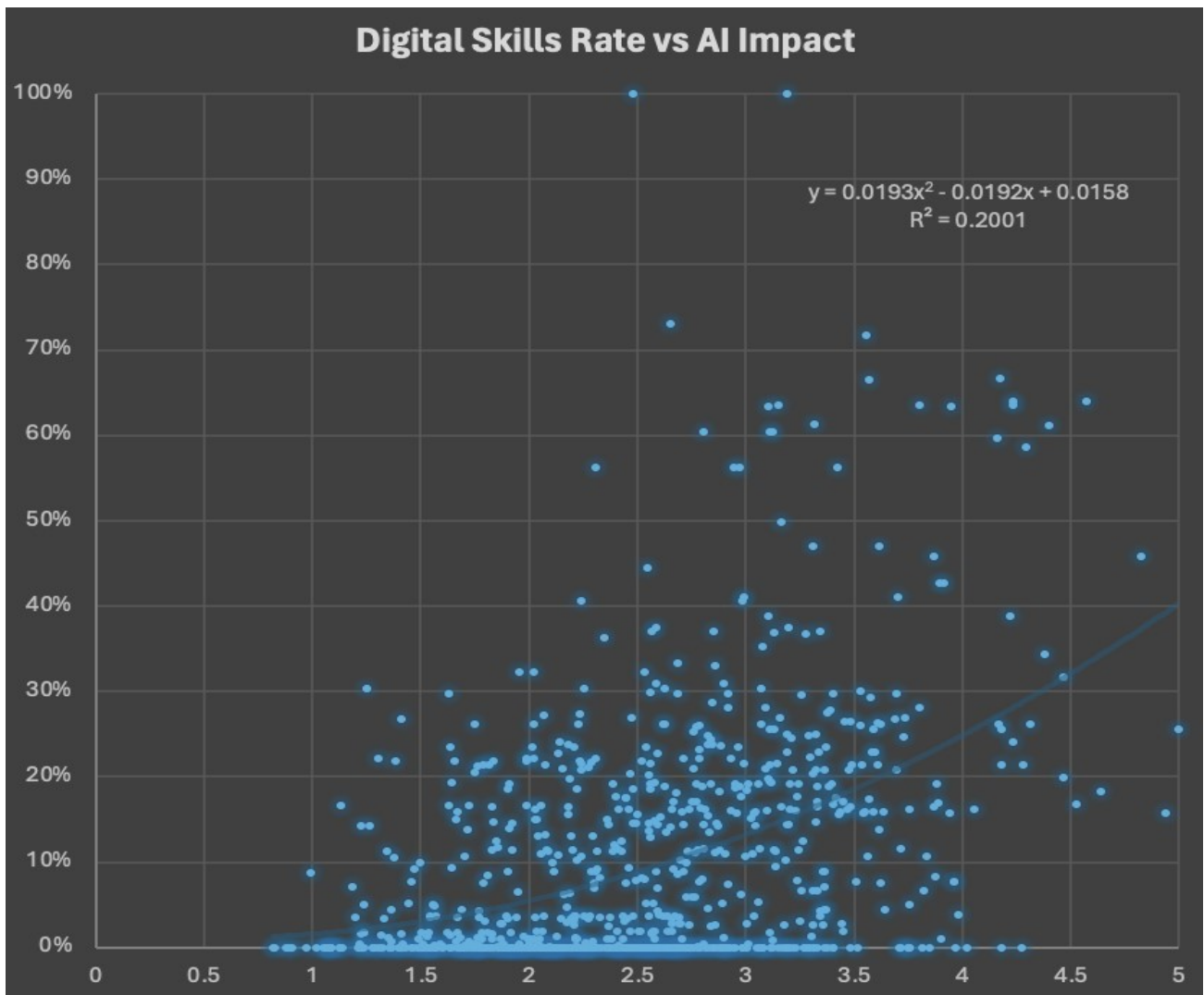
SEP	A (High Impact)		B (Medium Impact)		C (Low Impact)	
	N ADA	Frequ.	N ADA	Frequ.	N ADA	Frequ.
Agricoltura, silvicoltura e pesca	1	2,00%	29	58,00%	20	40,00%
Produzioni alimentari	2	4,76%	29	69,05%	11	26,19%
Legno e arredo	0	0,00%	5	21,74%	18	78,26%
Carta e cartotecnica	0	0,00%	6	75,00%	2	25,00%
Tessile, abbigliamento, calzaturiero e sistema moda	0	0,00%	22	27,50%	58	72,50%
Chimica	0	0,00%	19	76,00%	6	24,00%
Estrazione gas, petrolio, carbone, minerali e lavorazione pietre	0	0,00%	13	43,33%	17	56,67%
Vetro, ceramica e materiali da costruzione	0	0,00%	8	28,57%	20	71,43%
Edilizia	1	4,17%	10	41,67%	13	54,17%
Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica	12	11,32%	67	63,21%	27	25,47%
Trasporti e logistica	5	7,35%	61	89,71%	2	2,94%
Servizi di distribuzione commerciale	0	0,00%	18	90,00%	2	10,00%
Servizi finanziari e assicurativi	1	2,08%	39	81,25%	8	16,67%

Servizi digitali	14	63,64%	8	36,36%	0	0,00%
Servizi di telecomunicazione e poste	5	38,46%	8	61,54%	0	0,00%
Servizi di public utilities	4	18,18%	15	68,18%	3	13,64%
Stampa ed editoria	10	45,45%	10	45,45%	2	9,09%
Servizi di educazione, formazione e lavoro	3	9,38%	29	90,63%	0	0,00%
Servizi socio-sanitari	2	4,17%	38	79,17%	8	16,67%
Servizi alla persona	0	0,00%	5	29,41%	12	70,59%
Servizi di attività ricreative e sportive	0	0,00%	10	62,50%	6	37,50%
Servizi culturali e di spettacolo	6	11,11%	35	64,81%	13	24,07%
Servizi turistici	3	9,68%	26	83,87%	2	6,45%
Area comune	15	20,55%	54	73,97%	4	5,48%

**Tabella 1: Impatto AI per i diversi SEP (numero di ADA per categoria e frequenza per categoria dentro il SEP)**

Per completare lo studio abbiamo esplorato **il legame tra le skills digitali (in particolare usando lo *skills digital rate* calcolato a livello di ADA) e l'impatto dell'AI sulle ADA**. I risultati indicano una correlazione significativa tra la presenza di competenze digitali e l'impatto dell'AI sulle attività lavorative.

Per esplorare questo legame, abbiamo utilizzato un modello polinomiale per calcolare il coefficiente di determinazione ( $R^2$ ). Un modello polinomiale è un metodo statistico che consente di valutare la relazione tra due variabili, in questo caso le skills digitali e l'impatto dell'AI sulle ADA, e di determinare quanto la variabilità in una dimensione possa essere spiegata dalla variazione dell'altra. I risultati indicano una correlazione significativa tra la presenza di competenze digitali e l'impatto dell'AI sulle attività lavorative. L' $R^2$  calcolato ci fornisce una stima della quantità di variazione nell'impatto dell'AI sulle ADA che può essere spiegata dalla variazione nelle skills digitali. Un  $R^2$  più alto indica quindi una maggiore capacità delle skills digitali di spiegare le variazioni nell'impatto dell'AI sulle ADA, confermando l'importanza delle competenze digitali nel contesto dell'evoluzione tecnologica nel mercato del lavoro. Il legame è stato misurato con un coefficiente di determinazione  $R^2$  di 0,2, che ci indica che il 20% della variabilità dell'impatto dell'AI sulle ADA è spiegata dalla variabilità delle skills digitali. In altre parole, maggiore è il livello di competenze digitali in un'attività, maggiore è l'impatto che l'AI avrà su di essa.



**Figura 6: Digital Skills Rate e Impatto AI.** Il *digital skills rate* è rappresentato sull'asse verticale di questo scatter plot, mentre l'asse orizzontale presenta l'impatto AI.

Presenteremo nei prossimi paragrafi i risultati dell'analisi condotta su quattro settori economici professionali (SEP) che sono: Servizi digitali, Stampa ed editoria, Servizi di telecomunicazione e poste, Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica. La scelta è ricaduta su questi SEP perché intercettano un maggior numero di ADA caratterizzate da una elevata influenza dell'Intelligenza Artificiale, come evidenziato nella tabella 1.

Per ciascun SEP, esamineremo la distribuzione delle attività lavorative in base all'influsso che l'AI esercita su di esse, le professioni coinvolte e le skills più menzionate negli annunci di lavoro aggregati alle ADA in relazione all'AI e al loro contenuto digitale.

## SEP 14 – Servizi digitali

Dai punteggi di impatto dell'AI attribuiti alle diverse ADA, emerge che **le attività più influenzate dall'AI sono quelle legate alla ingegnerizzazione dei sistemi ICT**, all'innovazione nell'ambito ICT, al monitoraggio dei trend tecnologici e alla gestione dell'informazione e della conoscenza.

Queste ADA presentano punteggi di impatto dell'AI tra i più elevati, con valutazioni che superano il valore di 4 su una scala da 1 a 5.

ADA – Atlante del lavoro	AI Impact	Digital Skills Rate
Ingegnerizzazione di sistemi ICT	4.57	64%
Miglioramento dei processi ICT	4.46	20%
Innovazione nell'ambito ICT	4.4	61%
Data Science and Analytics	4.38	34%
Sustainability Management in ambito ICT	4.29	59%
Monitoraggio dei Trend tecnologici	4.23	64%
Gestione dell'Informazione e della Conoscenza	4.23	64%
Gestione dei problemi in ambito ICT	4.18	67%
Definizione della strategia IT (Information Technology) e suo allineamento al business	4.16	60%
Progettazione della User Experience	3.95	63%
Sviluppo applicazioni	3.8	63%
Sviluppo della Strategia per la Sicurezza Informatica (D1)	3.62	47%
Erogazione dei servizi ICT	3.57	66%
Supporto alle modifiche ed evoluzioni del sistema	3.55	72%

**Tabella 2 – ADA SEP – Servizi digitali ad alto impatto AI e relativo valore del Digital Skills Rate (DSR)**

Troviamo due gruppi di ADA: quelle dove l'AI sarà di supporto e assistenza e quelle in cui l'AI sarà utilizzata in maniera significativa (cfr. Tabella 2). Le prime sono le attività con alto *digital skills rate* e alto impatto. In queste attività, l'intelligenza artificiale supporterà nella progettazione, nella gestione e nelle attività quotidiane i professionisti. Le altre sono le ADA dove l'impatto è più basso ma che hanno un elevato *digital skills rate*.

In particolare, emerge, **riguardo all'Ingegnerizzazione di sistemi ICT, un elevato impatto dell'AI (4.57) e un alto Digital Skills Rate (64%)**. L'AI è utilizzata per automatizzare la progettazione, la configurazione e la gestione dei sistemi ICT. Anche il Monitoraggio dei Trend tecnologici risulta con un elevato impatto AI (4.23) e identico Digital skills rate del precedente. L'AI è impiegata per l'analisi di dati e l'identificazione di nuovi trend tecnologici. Tra le altre attività con elevato impatto AI e *digital skills rate* uguale o superiore al 64%, emergono per i servizi digitali la Gestione dell'Informazione e della Conoscenza (AI 4.23);

Gestione dei problemi in ambito ICT (AI 4.18) ed Erogazione dei servizi ICT (AI 3.57)

Guardando alle ADA per le quali il *digital skills rate* è molto elevato emergono: Supporto alle modifiche ed evoluzioni del sistema con un DSR pari al 72%; Sviluppo di applicazioni con il DSR pari a 63%; Progettazione della User Experience con il DSR del 63%.

**Considerando gli annunci online del 2023** (fonte Lightcast) osserviamo che la maggior parte delle richieste di lavoro si riferiscono alle seguenti professioni: ingegneri industriali e gestionali; analisti e progettisti di software; analisti di sistema; specialisti della gestione e del controllo nelle imprese private; amministratori di sistemi; analisti e progettisti di applicazioni web; statistici; tecnici dell'organizzazione e della gestione dei fattori produttivi; tecnici esperti in applicazioni; tecnici programmatori.

Esaminando gli annunci di lavoro relativi a queste professioni notiamo già la presenza e la menzione di skills relative all'intelligenza artificiale. In particolare, se prendiamo in considerazione il 2023, troviamo tra le più richieste: Apache Spark, Machine Learning, Natural Language Processing, Computer Vision, PyTorch (Machine Learning Library), Deep Learning, Keras (Neural Network Library), Generative Artificial Intelligence, Cognitive Computing, Large Language Modeling.

## **SEP 17 – Stampa ed editoria**

L'avvento dell'Intelligenza Artificiale sta giocando un ruolo sempre più importante, consentendo alle case editrici di **ottimizzare i processi editoriali e di adattarsi alle sfide e opportunità del mondo digitale.**

L'area di attività (ADA) riferita alla Definizione del progetto editoriale presenta il punteggio più alto di AI Impact, indicando che la definizione del progetto editoriale, sia tradizionale che elettronico, potrà essere significativamente influenzata dall'uso di sistemi AI (cft. Tabella 3). Il *digital skills rate*, tuttavia, è relativamente basso, suggerendo che solo una percentuale modesta di competenze digitali è necessaria per questa attività che non potrà quindi essere totalmente automatizzata.

**La trasformazione di contenuti editoriali tradizionali in formati elettronici beneficia notevolmente dall'utilizzo di tecnologie AI.** Il *digital skills rate* è significativamente più alto, ciò potrebbe testimoniare una maggiore richiesta di competenze digitali per questa tipologia di attività che impattano su un ampio spettro di professionalità del settore.

**L' Archiviazione digitale del patrimonio documentale, nonostante mostri un AI Impact abbastanza elevato, è caratterizzata da un *digital skills***

**rate molto basso**, suggerendo che, nonostante l'importanza dell'AI per l'archiviazione, le competenze digitali richieste sono minime o non necessarie.

Sulla Realizzazione del progetto editoriale, si evince un AI Impact moderato e un *digital skills rate* relativamente basso. La realizzazione di un progetto editoriale richiede una moderata quantità di competenze digitali vista la natura creativa dell'attività, nonostante ciò, i benefici possibili dell'impiego dell'AI sono rintracciabili in attività di rassegne documentali e sintesi dei dati utili alla definizione del progetto.

**Circa la Progettazione e realizzazione del prodotto grafico editoriale, entrambe le categorie, sia quella generale che quella periodica, si evidenzia un AI Impact simile**, ma un *digital skills rate* più elevato rispetto ad altre attività in quanto la realizzazione di prodotti grafici richiede un livello significativo di competenze digitali. Infine, per quanto concerne le due ADA Stesura del prodotto editoriale e Raccolta delle informazioni/notizie, si osserva un modesto AI Impact e un moderato *digital skills rate* facendo pertanto emergere un bisogno di competenze digitali inferiore rispetto ad altre attività dello stesso settore.

**La Cura editoriale** presenta un AI Impact moderato e un *digital skills rate* significativo, suggerendo che la cura editoriale richiede una buona dose di competenze digitali.

ADA – Atlante del lavoro	AI Impact	Digital Skills Rate
Definizione del progetto editoriale (tradizionale e/o elettronico)	4.94	16%
Trasformazione del prodotto editoriale tradizionale in formato elettronico	4.82	46%
Archiviazione digitale del patrimonio documentale della casa editrice	4.02	0%
Archiviazione digitale del patrimonio documentale della casa editrice periodica	3.97	0%
Realizzazione del progetto editoriale	3.94	16%
Progettazione e realizzazione del prodotto grafico editoriale	3.92	43%
Progettazione e realizzazione del prodotto grafico editoriale periodico (cartacea e multimediale)	3.89	43%
Stesura del prodotto editoriale	3.57	17%
Raccolta delle informazioni/notizie ed elaborazione testuale degli articoli	3.54	16%
Cura editoriale	3.53	30%

**Tabella 3 – ADA SEP – Stampa ed editoria ad alto impatto AI e relativo valore del Digital Skills Rate**

Le professioni maggiormente richieste negli annunci online del 2023 (fonte Lightcast) relative alle ADA considerate per questo SEP sono **Grafici, Giornalisti, Operatori delle attività poligrafiche di pre stampa; Redattori di**

**testi tecnici; Scrittori e poeti; Linguisti e filologi.** In merito alle competenze menzionate troviamo una significativa varietà di competenze digitali tra cui: use creative suite software, adobe photoshop, graphics editor software, use spreadsheets software, use CAE software, ecc.

## **SEP 15 – Telecomunicazioni e poste**

Nell'ambito del settore delle telecomunicazioni si evidenzia un notevole grado di impatto dell'AI e un'importante correlazione con le competenze digitali, valutato attraverso il *digital skill rate* delle ADA oggetto di analisi per questo SEP (tabella 4).

Analizzando i dati emersi in relazione alle ADA di Progettazione e Pianificazione dell'Architettura della Rete di TLC, si rileva il più alto impatto dell'AI, valutato a 5.00, indicando che queste innovazioni hanno un ruolo cruciale. La competenza digitale richiesta è del 26%, suggerendo l'importanza di abilità avanzate nell'ambito dell'architettura delle reti e delle tecnologie di telecomunicazione che possono oggi fruire di sistemi automatizzati per la progettazione intelligente e l'ottimizzazione delle reti di telecomunicazioni.

In merito all'Installazione, **Configurazione e Collaudo dei Sistemi di TLC** si rileva, dalla valutazione degli esperti un alto impatto dell'AI, valutato a 4.64, e una richiesta di competenza digitali pari al 18%.

Continuando l'analisi osserviamo che, per quanto riguarda **l'area di attività relativa alla Gestione, supervisione e controllo dei singoli apparati e reti** si evidenzia un impatto significativo dell'AI, valutato a 4.18, e una richiesta di competenza digitale pari al 26%. Strumenti di gestione delle reti basati sull'AI offrono di fatto capacità avanzate di monitoraggio e controllo delle reti di telecomunicazioni, consentendo una gestione più efficiente e predittiva degli apparati e delle reti stesse.

In relazione all'ADA di Programmazione e controllo dei servizi di spedizione online, è possibile rilevare come queste tipologie di attività mostrano un impatto inferiore rispetto alle precedenti, valutato a 3.88, ma la componente di richiesta di competenza digitale è pari al 19%. Esempi di applicazioni AI utilizzate in questa attività includono sistemi di ottimizzazione delle rotte di spedizione basati sull'AI che utilizzano algoritmi avanzati.

Infine, in relazione all'ADA relativa all'Assistenza/manutenzione dei sistemi di TLC si evidenzia **un impatto moderato dell'AI**, valutato a 3.87, e una richiesta di competenze digitali dell'8%. Strumenti di manutenzione predittiva basati sull'IA utilizzano analisi avanzate dei dati per prevedere e prevenire guasti nei sistemi di telecomunicazioni, migliorando l'efficienza e l'affidabilità delle operazioni di assistenza.

ADA – Atlante del lavoro	AI Impact	Digital Skills Rate
Progettazione e pianificazione dell'architettura della rete di TLC	5	26%
Installazione configurazione e collaudo dei sistemi di TLC	4.64	18%
Gestione supervisione e controllo dei singoli apparati e reti costituenti il sistema di TLC	4.18	26%
Programmazione e controllo dei servizi di spedizione online	3.88	19%
Assistenza/manutenzione dei sistemi di TLC	3.87	8%

**Tabella 4 – ADA SEP – Telecomunicazioni e poste ad alto impatto AI e relativo valore del Digital Skills Rate**

Le professionalità maggiormente richiamate dalle job position (fonte Lightcast) afferenti al settore delle telecomunicazioni sono: ingegneri industriali e gestionali; tecnici per le telecomunicazioni; installatori e riparatori di apparati di telecomunicazione; ingegneri in telecomunicazioni. Le competenze maggiormente richieste sono legate al Machine Learning, con menzioni specifiche riguardanti algoritmi come K-Means Clustering, Deep Learning e Natural Language Processing. Inoltre, l'uso di tecnologie AI come Apache Spark, TensorFlow, PyTorch e Keras indica l'adozione crescente di strumenti e librerie di sviluppo per implementare soluzioni AI su larga scala. Queste competenze sono fondamentali per la progettazione, lo sviluppo e l'implementazione di soluzioni AI innovative nel settore delle telecomunicazioni. Parallelamente, le competenze digitali tradizionali rimangono cruciali, con una forte richiesta di competenze legate a perform data analysis, use spreadsheets, gestione di database, business ICT systems

ICT project management methodologies, process data, ecc.

## **SEP 10 – Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica**

**Nel settore della meccanica, l'integrazione di tecnologie basate sull'Intelligenza Artificiale sta rivoluzionando diverse attività operative (tabella 5).**

Tra le principali troviamo la programmazione e automazione dei sistemi elettronici che beneficia dell'utilizzo di piattaforme di automazione che consentono di ottimizzare i processi di produzione e migliorare l'efficienza delle linee di montaggio. In merito all'installazione di impianti elettrici/elettronici a bordo di imbarcazioni, si annoverano soluzioni basate sull'AI che integrano sensori intelligenti e algoritmi di controllo per monitorare e gestire in modo automatico i sistemi di bordo, migliorando la sicurezza e l'affidabilità delle imbarcazioni. In ambito aerospaziale, l'integrazione di sistemi per ottimizzare i programmi di produzione di componenti e veicoli aerei ed aerospaziali si avvale di software che utilizzano tecnologie di modellazione avanzate e simulazioni

virtuali per ottimizzare il processo di progettazione e produzione. Inoltre, la predisposizione e gestione di sistemi di building automation si avvalgono di piattaforme che utilizzano algoritmi di machine learning per ottimizzare il consumo energetico degli edifici e migliorare il comfort degli occupanti.

ADA – Atlante del lavoro	AI Impact	Digital Skills Rate
Programmazione dei sistemi elettronici per il controllo dei sistemi di automazione	4.53	17%
Installazione di impianti elettrici/elettronici a bordo di imbarcazioni	3.82	7%
Realizzazione delle forme tramite formatura manuale a macchina automatizzata	3.75	0%
Installazione e riparazione di impianti di ricezione e segnali TV	3.75	0%
Progettazione impianti FER (Fonti energetiche rinnovabili)	3.73	27%
Integrazione di sistema per ottimizzare i programmi di produzione di componenti e veicoli aerei ed aerospaziali	3.73	25%
Installazione presso il cliente messa in servizio e collaudo	3.71	12%
Progettazione impianti termoidraulici e simili (es. civili industriali climatizzazione refrigerazione)	3.69	27%
Installazione/manutenzione di impianti elettrici industriali	3.61	14%
Gestione e miglioramento di processi e programmi di produzione aeronautica ed aerospaziale e di logistica integrata	3.61	21%
Predisposizione e gestione di sistemi di building automation	3.59	26%
Installazione/manutenzione di impianti elettrici civili e del terziario	3.57	11%

**Tabella 5 – ADA SEP – Meccanica ad alto impatto AI e relativo valore del Digital Skills Rate**

**Si elencano di seguito le professioni maggiormente richiamate dalle job position (fonte Lightcast) afferenti alle ADA del SEP:** elettromeccanici; ingegneri industriali e gestionali; tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate; ingegneri meccanici; elettricisti ed installatori di impianti elettrici nelle costruzioni civili; elettrotecnici; assemblatori e cablatori di apparecchiature elettriche; ingegneri edili e ambientali; ingegneri elettronici; meccanici collaudatori; installatori e riparatori di impianti elettrici industriali; assemblatori e cablatori di apparecchiature elettroniche e di telecomunicazioni; ingegneri aerospaziali e astronautici; installatori e montatori di macchinari e impianti industriali; tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili.

La programmazione dei sistemi elettronici per il controllo dei sistemi di automazione fa emergere un fabbisogno di competenze avanzate in AI, tra queste troviamo Machine Learning e Apache Spark (per l'analisi di data base molto complessi), che consentono di ottimizzare i processi di automazione e migliorare l'efficienza delle linee di produzione. Anche nell'installazione di impianti elettrici/elettronici, competenze AI come il Computer Vision e il Natural Language Processing trovano applicazioni attraverso sistemi di monitoraggio e

diagnostica avanzati, migliorando la sicurezza e l'affidabilità dei sistemi industriali.

## I prossimi passi

L'analisi proposta si è posta l'obiettivo di **indagare l'impatto dell'Intelligenza Artificiale nei vari segmenti di lavoro descritti dall'Atlante, sfruttando il potenziale delle job vacancies on line**. In prima istanza, dall'analisi emerge che le ADA dell'Atlante del lavoro mostrano un differente impatto dell'AI riassumibile in tre categorie, alto, medio e basso. In seconda istanza, è stato esplorato il legame tra le skills digitali (in particolare usando lo *skills digital rate* calcolato a livello di ADA) e l'impatto dell'AI sulle ADA. I risultati indicano una correlazione significativa tra la presenza di competenze digitali e l'impatto dell'AI sulle attività lavorative. Si è infine proseguito con un'analisi dettagliata per alcuni SEP, esaminando la distribuzione delle ADA in base all'impatto dell'AI, con un focus sulle ADA ad alto impatto e rilevando per queste le principali professionalità richieste dagli annunci di lavoro e le relative competenze riferibili all'AI e a contenuti digitali.

È emerso che, per quanto concerne il settore **Servizi digitali** se da un lato, l'AI con il suo alto impatto su questo settore va ad automatizzare alcune mansioni ripetitive, riducendo la necessità di competenze specifiche in queste aree. Dall'altro, lo sviluppo di nuove applicazioni intelligenti richiede competenze per la loro progettazione, implementazione e quindi il futuro utilizzo efficace. Oltre ai tool di apprendimento, diverse tecnologie intelligenti stanno emergendo come strumenti per potenziare e ampliare le competenze digitali.

Nello specifico si potrebbero citare **piattaforme di automazione dei processi** (RPA) che consentono agli ingegneri di automatizzare task ripetitivi riducendo il carico di lavoro manuale e migliorando l'efficienza operativa. Inoltre, strumenti di analisi dei dati e dei trend tecnologici integrano funzionalità di intelligenza artificiale per estrarre insight significativi dai dati, consentendo agli analisti di identificare trend tecnologici emergenti e adattare le strategie aziendali di conseguenza. La sicurezza informatica è uno dei temi fortemente attenzionati nell'ambito delle analisi che valutano l'impatto dell'AI e su questo tema dovranno essere potenziate le competenze di uso di sistemi atti a rilevare comportamenti anomali e minacce alla sicurezza informatica in tempo reale, garantendo la protezione dei dati aziendali sensibili e delle infrastrutture critiche.

L'analisi dei dati riguardanti le professioni maggiormente richiamate dalle *job position* afferenti al settore **Stampa ed editoria** rivela **una varietà di occupazioni, ciascuna con un livello diversificato di impatto relativo alle innovazioni proposte dall'AI**. Le professioni più ampiamente richiamate includono grafici, giornalisti e operatori delle attività poligrafiche di pre stampa, con un numero significativamente maggiore di annunci rispetto alle altre occupazioni afferenti al settore. È importante infatti precisare che per alcune

professioni, come redattori di testi tecnici, scrittori e poeti, e linguisti si osserva una presenza poco significativa nell'ambito degli annunci lavorativi online. Le competenze più richieste includono l'uso di software creativi, abilità nell'utilizzo di strumenti informatici di grafica editoriale e software di ufficio standard. Ulteriori competenze chiave includono il design grafico, la gestione dei social media, il marketing digitale e l'analisi dei dati, tutte aree in cui l'introduzione dell'AI sta avendo un impatto significativo.

**Un nucleo innovativo di competenze che dovrà essere approfondito e potenziato riguarda l'ambito relativo ad alcune metodologie che si focalizzano sull'elaborazione del linguaggio naturale** per comprendere e generare testi in modo automatico, oppure a metodi che si concentrano sull'analisi e l'interpretazione delle immagini, o ancora a sistemi che utilizzano algoritmi di machine learning per suggerire contenuti personalizzati agli utenti. Non da ultimo un filone di studi riguarda l'approccio Sentiment Analysis che analizza il tono e i sentimenti emergenti dagli articoli o dei commenti online, consentendo alle case editrici di valutare la reazione del pubblico e adattare la strategia editoriale di conseguenza.

Complessivamente l'AI sta cambiando il panorama delle **telecomunicazioni** con un importante impatto sulle competenze per l'uso e la gestione di questi sistemi innovativi. In questo specifico settore gli studi rilevano che vengono utilizzati diversi strumenti, metodologie e approcci AI che portano all'automazione delle reti di telecomunicazioni attraverso l'applicazione di algoritmi di Machine Learning. Innovative tecniche di ottimizzazione dei processi vengono utilizzate per la pianificazione, il provisioning e la gestione delle risorse di rete.

L'analisi predittiva e il riconoscimento di pattern vengono utilizzati per identificare anomalie e predire guasti potenziali nelle infrastrutture di rete. L'implementazione di assistenti virtuali e chatbot basati sull'IA consente alle aziende di telecomunicazioni di offrire un supporto automatizzato e personalizzato ai clienti. Tecnologie come il Natural Language Processing (NLP) e i sistemi di dialogo basati su regole o machine learning sono utilizzati per comprendere le richieste dei clienti e fornire risposte pertinenti e tempestive. Così come algoritmi di clustering e segmentazione vengono impiegati per identificare gruppi di clienti simili e proporre loro offerte mirate e personalizzate, aumentando così la soddisfazione e la fedeltà del cliente.

Per ciò che riguarda il settore della **Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica**, l'introduzione di sistemi di Intelligenza Artificiale è divenuta cruciale ai fini del miglioramento dell'efficienza e l'innovazione di vari aspetti dell'attività produttiva. Una delle principali sfide su cui questo settore sta evolvendo è l'automazione della produzione e dei processi. Strumenti AI come i robot autonomi vengono impiegati per eseguire operazioni di assemblaggio e movimentazione dei materiali in modo autonomo, riducendo i tempi di produzione e migliorando la precisione. Il monitoraggio è un altro ambito chiave,

dove algoritmi di Machine Learning vengono utilizzati per analizzare i dati provenienti dai sensori in tempo reale, prevedendo e prevenendo guasti delle macchine o anomalie nei processi produttivi. Per quanto riguarda la prototipizzazione, strumenti come i simulatori di produzione AI consentono alle aziende di testare e ottimizzare nuovi prodotti e processi senza dover creare fisicamente prototipi, riducendo i costi e i tempi di sviluppo. Nella manutenzione predittiva sono ormai gli algoritmi di AI che analizzano i dati dei sensori per prevedere quando le macchine avranno bisogno di manutenzione.

## Conclusioni

Lo studio presentato, anche confermando quanto espresso da ricerche recenti sul tema delle competenze necessarie a sostenere la transizione verso un'economia abilitata all'uso dell'AI, mette in luce la necessità di investire nei processi e, parallelamente, nei relativi programmi di formazione per adulti al fine di rispondere al fabbisogno di competenze dei lavoratori.

Per concludere le riflessioni proposte è possibile evidenziare che, gli esiti dello studio permettono di individuare, la compresenza di due macroaree di competenze. La prima riferibile alle professionalità, impegnate nella progettazione e nel mantenimento dei sistemi AI, che si compone di competenze tecniche molto avanzate (tra cui ad esempio programmazione informatica, gestione di database, matematica, statistica, ecc). La seconda, che riguarda la maggior parte dei lavoratori, contempla l'adozione, l'utilizzo e l'interazione con le applicazioni di intelligenza artificiale (tra cui competenze digitali, di scienza dei dati e di competenze cognitive trasversali complementari). La progettazione di percorsi formativi dovrà essere aderente alle caratterizzazioni settoriali emergenti dall'innovazione introdotta.

*\* hanno collaborato Mauro Pelucchi e Anna Clara Gatti Lightcast*

1. <https://atlantelavoro.inapp.org/>
2. *Lightcast* ha una pluriennale esperienza in tema di studio della filiera Istruzione, Formazione e Lavoro e, tra le molteplici attività di studio e di ricerca effettuati, nel 2013 ha creato una nuova banca dati basata sulla raccolta quotidiana ed analisi degli annunci di lavoro delle aziende sul Web
3. Lovaglio, Pietro Giorgio. "Do job vacancies variations anticipate employment variations by sector? Some preliminary evidence from Italy." LABOUR (2021).
4. CEDEFOP "Real-time labour market information and skill requirements" <https://www.cedefop.europa.eu/en/events/real-time-labour-market-information-and-skill-requirements>
5. [https://esco.ec.europa.eu/en/classification/skill\\_main](https://esco.ec.europa.eu/en/classification/skill_main) ↑
6. <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/skills-online-vacancies>

## Bibliografia

Acemoglu, D. et al., 2022, Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies, *Journal of Labor Economics*, Vol. 40/S1, pp. S293-S340, <https://doi.org/10.1086/718327>

Alekseeva, L. et al., 2021, The demand for AI skills in the labor market, *Labour Economics*, Vol. 71, p. 102002, <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2021.102002>

CEDEFOP “Real-time labour market information and skill requirements”  
<https://www.cedefop.europa.eu/en/events/real-time-labour-market-information-and-skill-requirements>

Tianqi C., and Guestrin C., 2016, Xgboost: A scalable tree boosting system. *Proceedings of the 22nd acm sigkdd international conference on knowledge discovery and data mining*.

Colombo E., Mercurio F., and Mezzanzanica M., 2018, Applying machine learning tools on web vacancies for labour market and skill analysis. *Terminator or the Jetsons? The Economics and Policy Implications of Artificial Intelligence*.

Colombo, E., Mercurio F., and Mezzanzanica M., 2019, AI meets labor market: Exploring the link between automation and skills.” *Information Economics and Policy* 47: 27-37.

Conforti Davide 2024. Competenze per l'IA: strategie urgenti per attrarre talenti. [Agendadigitale.eu](https://www.agendadigitale.eu)

Frey, C. B., and Osborne M. A., 2017, The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological forecasting and social change* 114: 254-280

Green, A., and Lamby, L., 2023, The supply, demand and characteristics of the AI workforce across OECD countries.

Lane, M., and Williams M., 2023, Defining and classifying AI in the workplace.

Lane, M., and Williams M., and Broecke, S., 2023, The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers.

Lovaglio, P. G., 2021, Do job vacancies variations anticipate employment variations by sector? Some preliminary evidence from Italy. *LABOUR*.

Manca, F., 2023, Six questions about the demand for artificial intelligence skills in labour markets.

Mazzarella R., Mallardi F., Porcelli R. 2017, Atlante lavoro. Un modello a supporto delle politiche dell'occupazione e dell'apprendimento permanente, Sinappsi, 7, n. 2-3, pp. 7-26

Mezzanzanica, M., Mercurio, F., and Colombo E. 2018. Digitalisation and Automation: Insights from the Online Labour Market." Developing Skills in a Changing World of Work. Rainer Hampp Verlag.

Milanez, A., 2023, The impact of AI on the workplace: Evidence from OECD case studies of AI implementation.

OECD.AI, 2022, Visualisations powered by JSI using data from LinkedIn, OECD AI Observatory, Paris, <http://www.oecd.ai/>.

OECD, 2023, OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market. Paris: OECD Publishing. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/08785bba-en>

Pedone, A. (2024). Formare i lavoratori all'IA: perché serve un approccio "umano-centrico", Agenda Digitale – <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/competenze-digitali/formazione-continua-per-lia-perche-serve-un-approccio-umano-centrico/>

Squicciarini, M. and Nachtigall, H., 2021, Demand for AI skills in jobs: Evidence from online job postings, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2021/03, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/3ed32d94-en>.

@RIPRODUZIONE RISERVATA