

**Alessandra Pedone**

INAPP - Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche

# La formazione continua nell'era dell'algorithmic management Etica, diritti e regolazione dell'IA

**X Convegno SISEC • Firenze, 28-31 gennaio 2026**

**Sessione 1.4. Lavoro, Relazioni Industriali e Business Ethics nell'era  
dell'Intelligenza Artificiale**

# Formazione continua e algorithmic management: chiavi di lettura

- **Gli impatti dell'IA sulla formazione continua**  
in termini di **contenuti** (nuove competenze) e **metodologie** (uso dell'IA come strumento formativo).
- **Il ruolo della formazione continua e le sfide**  
nell'Algorithmic management.
- **Inquadrare il fenomeno attraverso dati di contesto**  
competenze digitali, diffusione dell'IA nelle imprese, uso individuale dell'IA, partecipazione alla formazione.
- **Esplorare le implicazioni etiche, regolative e di governance**  
con particolare attenzione a diritti, disuguaglianze e tutela dell'autonomia dei lavoratori.
- **Proporre una lettura interdisciplinare**  
che integri sociologia del lavoro, formazione degli adulti e continua ed etica dell'IA.

# Formazione continua e Intelligenza artificiale

- L'intelligenza artificiale sta ridefinendo **modalità, obiettivi e significati dell'apprendere** lungo tutto l'arco della vita, introducendo nuove forme di personalizzazione, pluralismo e inclusione (Cera, 2024).
- Nei contesti lavorativi, **algoritmi e sistemi di gestione digitale condizionano l'organizzazione del lavoro e la formazione continua**, richiedendo governance e oversight umano (Baiocco et al., 2022; Butera & De Michelis, 2024; Dutta & Kannan Poyil, 2025).
- La **digitalizzazione educativa e formativa** richiede strategie di apprendimento spiegabile, trasparente e partecipativo, per sostenere l'autonomia e la responsabilità condivisa dei lavoratori e dei formatori (EACEA, 2025; Sancassani, 2023).
- La formazione continua è **centrale per la crescita professionale e sociale**, con un'integrazione attenta con strumenti digitali e IA per favorire equità e accesso a nuove competenze (INAPP, 2024 e 2025).

# IA e formazione continua: Opportunità e sfide

	IA come contenuto della formazione	IA come strumento della formazione
Opportunità	<ul style="list-style-type: none"><li>Sviluppo di competenze strategiche per l'occupabilità</li><li>Progettazione della formazione per competenze (tecniche, trasversali, critiche)</li><li>Riduzione dello skills mismatch</li><li>Empowerment critico e consapevolezza socio-tecnica</li><li>Valorizzazione dell'apprendimento dall'esperienza</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Personalizzazione dei percorsi basati sulle competenze</li><li>Riconoscimento, mappatura e sviluppo delle competenze</li><li>Rafforzamento della riflessività e dell'apprendimento trasformativo</li><li>Scalabilità e sostenibilità della formazione continua</li><li>Supporto al workplace learning</li></ul>
Sfide	<ul style="list-style-type: none"><li>Paradosso dell'inclusione (prerequisiti digitali assenti nei soggetti vulnerabili)</li><li>Paradosso della partecipazione (bassa partecipazione alla formazione dei low-skilled)</li><li>Digital divide geografico ed educativo (PMI, aree marginali)</li><li>Rischio di tecnicizzazione dei contenuti</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Barriere di accesso per i low-skilled</li><li>Standardizzazione e individualizzazione eccessiva dell'apprendimento</li><li>Bias e opacità nei sistemi di valutazione e tracciamento delle competenze</li><li>Tutela dell'autonomia: supervisione umana e trasparenza algoritmica</li></ul>

# Oltre la Gig Economy: Algorithmic Management nelle Imprese

**L'algorithmic management ha superato il perimetro della gig economy:** Sebbene frequentemente associato al lavoro in piattaforma, sofisticati sistemi di gestione basati su IA operano oggi in manifattura, logistica, retail e settori dei servizi, automatizzando recruiting, assegnazione dei task, monitoraggio delle performance, skills analysis e progettazione della formazione nelle imprese (Gonzales et al. 2025).

## **Algorithmic management in the workplace: New evidence from an OECD employer survey**

La tutela dei lavoratori presenta sfide rispetto all'adozione diffusa: I manager rilevano incrementi di produttività accompagnati da criticità di accountability, spiegabilità e protezioni lavorative (Milanez et al. 2025).

# Nodi critici etico-sociali della formazione nell'era dell'algorithmic management

- **Rischio esclusione formativa dei lavoratori low-skilled**  
Il paradosso dell'inclusione: l'IA richiede competenze che la formazione dovrebbe costruire, ma che possono rappresentare una barriera di accesso.
- **Riproduzione delle disuguaglianze attraverso sistemi algoritmici**  
L'uso dell'IA per valutazione, profiling e tracciamento delle competenze potrebbe amplificare bias di genere, età e posizione occupazionale anche nell'accesso alla formazione.
- **Asimmetrie di potere e opacità decisionale**  
Senza adeguata formazione, i lavoratori restano soggetti a sistemi decisionali non trasparenti e difficilmente contestabili.
- **Rischio di riduzione della formazione a strumento di adattamento**  
Potrebbe prevalere una logica funzionalista, a scapito dello sviluppo critico, dell'autonomia e della riflessività.

# Competenze Digitali per Livello di Istruzione

**Competenze digitali 2025**  
**Italia 54% (vs 60% UE) +8,2%**  
**dal 2023**

**EU Digital Decade target 80%**

**Dati 2023 per livello di istruzione**

**UE (55,4%)**

**Italia (45,8%)**

Basso: 33,7%

Basso: 22,6%

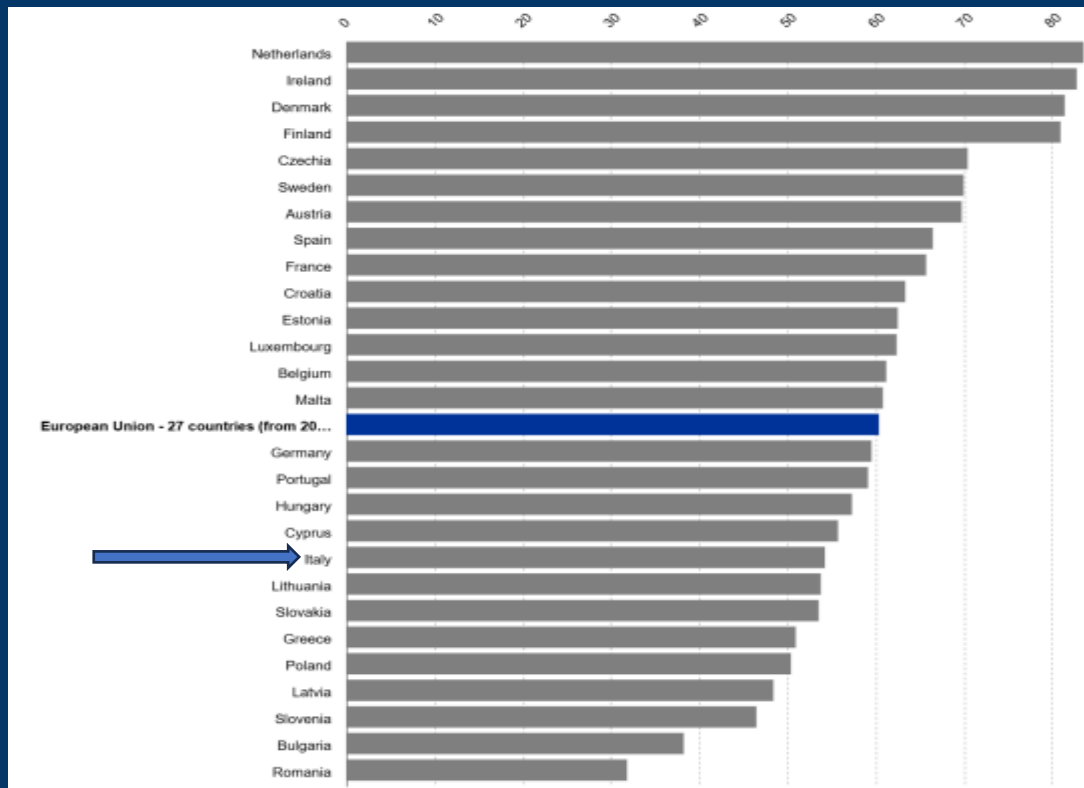
Medio: 51,0%

Medio: 52,6%

Alto: 79,6%

Alto: 74,1%

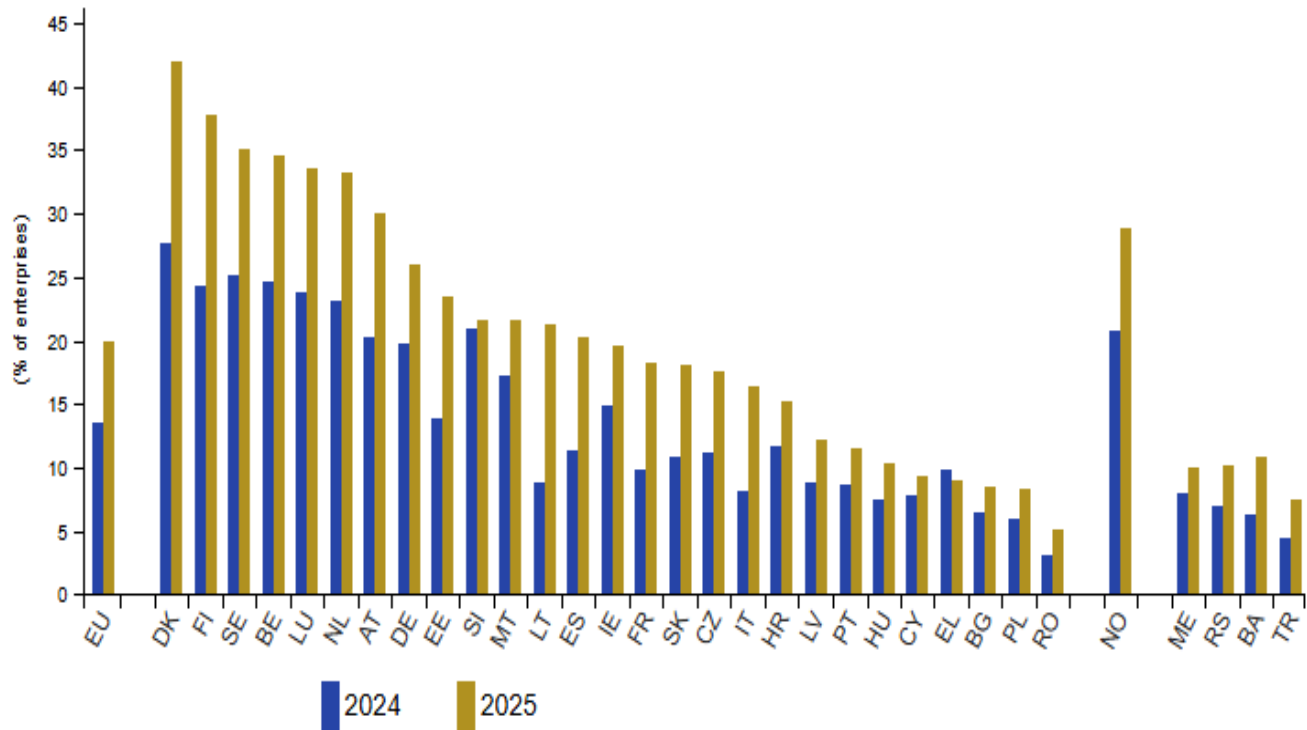
Competenze digitali 2025 (% fascia di età 16–74).



Fonte: Eurostat 2026 (online data code: isoc\_sk\_dskl\_i21)

# IA: Diffusione nelle imprese 2025 - EU

Enterprises using AI technologies, 2024 and 2025 (10+ employed)



**Rapida crescita in Europa e in Italia**

Italia l'utilizzo di IA nelle imprese con 10+ addetti è passato dal 8,2% del 2024 al 16,4% del 2025 (era il 5,0% nel 2023).

# IA: Diffusione nelle imprese 2025 - Italia

## Evoluzione dell'Adozione di IA per Anno (2023-2025)

Categoria di Impresa	2023 (%)	2024 (%)	2025 (%)
Tutte le imprese (10+ addetti)	5,0	8,2	16,4
PMI (10-249 addetti)		7,7	15,7
Grandi imprese (250+ addetti)		32,5	53,1
Differenziale (Grandi - PMI)		24,8	37,4

## I 3 Ambiti di Utilizzo più frequente dell'IA per le Imprese (2025)

Ambito Aziendale	Imprese 10+ (%)	Grandi 250+ (%)	Variazione 2024-2025
Marketing e vendite	33,1	33,2	+92,6%
Organizzazione/Processi amministrativi	25,7	38,7	+89,4%
Ricerca e Sviluppo/Innovazione	20,0	29,4	+68,9%

## Ostacoli principali all'adozione:

- Mancanza di competenze adeguate (58,6%)
- Carenza di chiarezza legislativa (47,3%)
- Indisponibilità o scarsa qualità dei dati (45,2%)

# Management Algoritmico in Europa

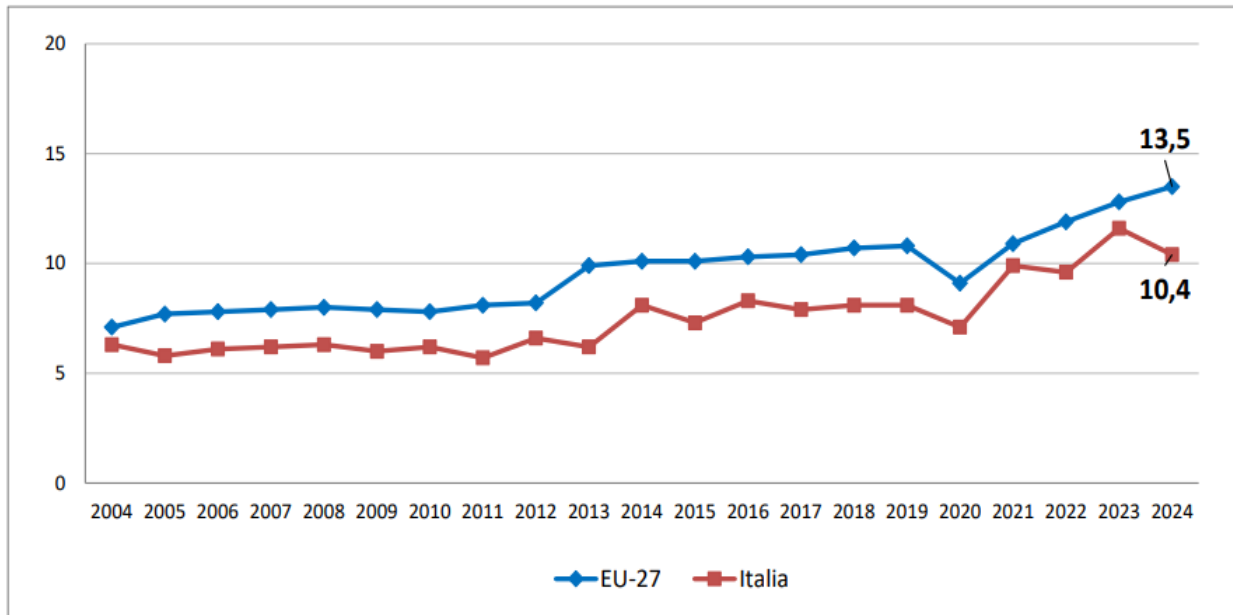
**Indagine UE JRC AIM-WORK 2025:** 30% dei lavoratori UE usa strumenti IA (Gonzalez Vazquez et al. 2025).

- Uso da parte dei lavoratori di tool IA (Italia in media EU 29,9%)
- AI aziendali (logistica, clienti, processi) considerati solo se usati consapevolmente dai lavoratori.
- L'Italia emerge dall'indagine JRC con **la più alta concentrazione europea di platform workers (4.7% vs 2.9% EU media).**
- L'indagine JRC distingue il monitoraggio digitale dal management algoritmico (AM).
- **Le forme prevalenti di AM rilevate: 24% – Allocazione automatica turni/orari, 21% – Allocazione automatica task, 13% – Reward automatico, 12% – Benchmarking automatico (ranking dashboard), 10% – Istruzioni automatiche per task. Più utilizzato in Spagna, Polonia , Irlanda e Romania.**

# Partecipazione alla formazione

**Tasso di partecipazione formativa (25–64 anni) 2024: 10,4%**

Tasso di partecipazione della popolazione di 25-64 anni alle attività di istruzione e formazione (4 sett., %)



▪ -1,2 vs 2023, +3,3 vs 2020




**Divario Italia rispetto alla media UE**

▪ Italia: dal 14° posto (2023) al 20° posto (2024) su 27 Paesi UE

▪ **Permane un divario di circa 3,1 p.p. rispetto alla media UE (13,5%)**

# Indagini e ricerche INAPP

Gruppo di ricerca «Formazione continua e Apprendimento degli adulti» Responsabile Roberto Angotti

	 INAPP INDACO-ADULTI	 INAPP INDACO-IMPRESSE	 INAPP INDACO - PA
<b>Obiettivo</b>	Diffusione dell'apprendimento degli adulti	Domanda e offerta di formazione nel settore privato	Domanda e offerta di formazione nel settore pubblico
<b>Unità di rilevazione</b>	Individui tra 18 e 64 anni	Imprese > 5 addetti	Unità Istituzionali PA
<b>Campione</b>	40 mila + 10 mila individui rappresentativi per genere, età, titolo di studio e regione	20 mila + 4 mila imprese rappresentative per settore, dimensione, regione	Censuaria / campionaria sui comuni <50 dip.
<b>Focus</b>	Partecipazione formativa (formale, non formale, informale) Divari sociodemografici, culturali e professionali nell'accesso alla formazione Benefici della formazione, competenze acquisite, ostacoli Impatti COVID e smart working Apprendimento intergenerazionale	Formazione nelle imprese (micro, piccole, medie, grandi)	Diffusione delle attività formative
		Incidenza, partecipazione, intensità e costi della formazione Strategie formative e competenze richieste e fabbisogni formativi Ostacoli Valutazione della formazione erogata Seniority Management e trasferimento intergenerazionale	

Indagini statistiche ricorrenti  
SISTAN:

- INDACO - Imprese
- INDACO - Adulti
- INDACO - PA
- Intangible Assets Survey
- OFP - Offerta di Formazione Professionale

Collaborazione con ISTAT:

Indagini quinquennali EUROSTAT  
CVTS e AES.

# Indagini e ricerche INAPP

Gruppo di ricerca «Formazione continua e Apprendimento degli adulti» Responsabile Roberto Angotti

**Progetto:** "Industria 4.0: effetti della transizione digitale sulle PMI e l'evoluzione delle politiche di formazione continua"  
**Focus sull'adozione dell'IA nelle PMI italiane**

Tre direttrici principali per l'analisi desk ( sono in corso i casi di studio e le interviste)

- 1) Gli effetti sulle competenze e le trasformazioni metodologiche nei percorsi di formazione continua, caratterizzati da modelli ibridi e adattivi;
- 2) le tensioni etiche e regolative, legate all'accessibilità, all'inclusione e al rischio di ampliamento delle disuguaglianze tra lavoratori qualificati e non qualificati;
- 3) il quadro normativo, segnato dall'AI Act europeo (Regolamento UE 2024/1689) e dalla Legge italiana n. 132/2025

# Quadro Normativo: EU AI Act (2024/1689)

- **L'IA nei settori del Lavoro e istruzione/formazione = ad alto rischio**
- **Obblighi: trasparenza, controllo umano, AI literacy**
- **Organizzazioni devono informare e formare i dipendenti su sistemi IA (art. 4)**
- **Divieto: sistemi di riconoscimento delle emozioni nell'ambito del luogo di lavoro o degli istituti di istruzione e formazione (art. 5)**

*Orientamenti della Commissione relativi alle pratiche di intelligenza artificiale vietate ai sensi del regolamento (UE) 2024/1689 (regolamento sull'IA) (C(2025) 5052 final).*

# Quadro Normativo: EU AI Act (2024/1689)

Articolo	Disposizione	Descrizione	Esempi/Implicazioni
Art. 4	Requisiti in materia di Alfabetizzazione all'AI	Obbligo di garantire un adeguato livello di alfabetizzazione all'AI per il personale coinvolto nell'utilizzo dei sistemi di AI.	<p><b>Applicazione:</b> Riguarda tutti i sistemi di AI, non solo quelli proibiti o ad alto rischio.</p> <p><b>Requisiti per le organizzazioni:</b> Necessaria promozione attiva delle competenze e conoscenze tra i membri del personale. Livello di alfabetizzazione commisurato al contesto e alle persone potenzialmente interessate dal sistema.</p>
Art. 5	Sistemi di IA per identificare e/o inferire emozioni nell'ambito del luogo di lavoro o degli istituti di istruzione e formazione	Proibisce immissione sul mercato, messa in servizio o uso. Eccezioni per motivi medici e di sicurezza (da interpretare in maniera restrittiva): usi di dispositivi medici, protezione della vita e della salute, previa consultazione dei lavoratori o i loro rappresentanti e i dati raccolti e trattati non possono essere utilizzati per altri scopi.	<p><b>Identificazione:</b> quando il trattamento dei dati biometrici (ad esempio, la voce o un'espressione facciale) di una persona fisica consente di confrontare e identificare direttamente un'emozione con una che è stata precedentemente programmata nel sistema.</p> <p><b>Inferenza:</b> è effettuata deducendo le informazioni generate tramite processi analitici e di altro tipo dal sistema stesso, andando oltre l'osservazione superficiale. Es. (rileva "stress" da micro-movimenti + battito + contesto).</p>

# Legge 132/2025 - Quadro Normativo Italiano

- Requisiti di **alfabetizzazione all'IA** per lavoratori e imprese
- **Osservatorio nazionale sull'adozione dell'IA nel Lavoro** (D.M. n.173 del 15 dicembre 2025).
- Protezione dei diritti digitali e supervisione umana qualificata
- Informativa obbligatoria ai dipendenti sull'uso dell'IA

Le applicazioni ad alto rischio (es. selezione del personale, gestione lavoratori) sono disciplinate in primo luogo dall'AI Act UE.

La legge 132/2025 interviene soprattutto sul versante nazionale di informazione, diritti e tutele nel rapporto di lavoro.

# Linee Guida per l'implementazione dell'IA nel mondo del Lavoro

Giugno 2025 - Esito consultazione pubblica (70 contributi)

**Decreto ministeriale n. 180 del 17 dicembre 2025**

- Quadro per **transizione digitale responsabile e antropocentrica**
- Il provvedimento si inserisce nel quadro del Regolamento europeo sull'Intelligenza Artificiale (AI Act) e della Strategia italiana per l'IA 2024-2026
- Indicazioni operative rivolte a **imprese, PMI e lavoratori autonomi**, con particolare attenzione alla **trasparenza degli algoritmi, alla supervisione umana, alla non discriminazione e alla protezione dei dati personali**
- Focus specifico dedicato alla **formazione e allo sviluppo delle competenze**, valorizzando percorsi di **upskilling e reskilling** coerenti con i fabbisogni del mercato del lavoro, rafforzando l'integrazione tra politiche attive e innovazione tecnologica

# Conclusioni



NECESSITÀ DI  
CONCENTRARE LA  
RICERCA ANCHE SULLA  
GOVERNANCE ETICA E  
DEMOCRATICA DEI  
PROCESSI FORMATIVI  
MEDIATI DA SISTEMI DI  
INTELLIGENZA  
ARTIFICIALE



CONCEZIONE  
DELL'APPRENDIMENTO  
COME PROCESSO  
PERMANENTE E  
STRUTTURALE, IN LINEA  
CON LE PRIORITÀ  
EUROPEE SUL LIFELONG  
LEARNING.



ESIGENZA DI INTEGRARE  
UN APPROCCIO HUMAN  
CENTRED ANCHE NELLO  
PROGETTAZIONE E  
NELL'EROGAZIONE DELLA  
FORMAZIONE  
CONTINUA.



CONTRASTO ALLE  
DINAMICHE DI  
DIPENDENZA  
ALGORITMICA E  
SALVAGUARDIA  
DELL'AGENCY  
FORMATIVA DEI  
LAVORATORI.



PROMOZIONE DI  
INCLUSIONE, EQUITÀ E  
PARTECIPAZIONE  
DEMOCRATICA NEI  
PROCESSI DECISIONALI  
CHE MODELLANO  
PERCORSI E  
OPPORTUNITÀ DI  
APPRENDIMENTO NEL  
CONTESTO DELL'IA.

# Conclusioni

L'IA può supportare la formazione attraverso l'analisi predittiva dei Big Data e Learning Analytics, facilitando la progettazione di scenari innovativi e adattivi per la formazione (Sancassani 2023).

**Crescente esigenza di upskilling in ambito IA, ma la stessa progettazione ed erogazione della formazione continua può essere mediata da sistemi di intelligenza artificiale (EACEA 2025).**

Approccio human centred per comprendere lo sviluppo di strutture e protocolli per la formazione continua mediata da IA, ancora scarsamente indagato (Dutta & Kannan Poyil 2025).

- Protocolli democratici contro la dipendenza algoritmica
- Progettazione partecipativa della formazione continua
- Governance etica oltre i contenuti di alfabetizzazione digitale.

Il coinvolgimento umano (**HUMAN IN THE LOOP**) come **principio cardine del diritto europeo e italiano**, è presidio essenziale di garanzia di fronte alla progressiva automazione dei processi decisionali (Bano 2024).

# Conclusioni

## Formazione continua e AI: verso una lettura interdisciplinare del fenomeno

- La formazione continua come dispositivo etico di governance, capace di orientare pratiche lavorative e decisioni organizzative nel contesto dell'algorithmic management
- Formazione come strumento di empowerment e inclusione: integra e collega diritti dei lavoratori, responsabilità organizzative e sviluppo delle competenze
- Etica dell'algorithmic management: gestione delle informazioni, trasparenza degli algoritmi e definizione di spazi di autonomia e agency per i lavoratori
- Una prospettiva interdisciplinare consente di comprendere la formazione continua non solo come tecnica di sviluppo delle competenze, ma come terreno di mediazione tra tecnologia, norme, diritti e pratica organizzativa.

## Bibliografia

Baiocco S., Fernández-Macías E., Rani U., Pesole A. (2022), *The algorithmic management of work and its implications in different contexts*, JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology, No. 2022/02, European Commission, Joint Research Centre (JRC), Seville

Bano, F. (2024). Algoritmi al lavoro. Riflessioni sul management algoritmico. In W. Chiaromonte & M.L. Vallauri (a cura di), *Trasformazioni, valori e regole del lavoro: Scritti per Riccardo Del Punta - Volume III* (pp. 1276). Firenze University Press. DOI: 10.36253/979-12-215-0507-8.06

Butera F., De Michelis G. (2024), *Intelligenza artificiale e lavoro, una rivoluzione governabile*, Venezia, Marsilio

Cera, R. (2024), Intelligenza artificiale ed educazione continua democratica degli adulti: personalizzazione, pluralismo e inclusione, in *Lifelong Lifewide Learning*, 22(45), 117-129 <https://doi.org/10.19241/lll.v22i45.894>

Ciucciovino S. (2024), La disciplina nazionale sulla utilizzazione della intelligenza artificiale nel rapporto di lavoro, in *Lavoro Diritti Europa* n.1/2024 <https://www.lavorodirittieuropa.it/images/CIUCCIOVINO.pdf>

Dutta, D., & Kannan Poyil, A. (2025), Leveraging artificial intelligence: the machine/human agentic impact on evolving practices in learning & development. *Behaviour & Information Technology*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2025.2496722>

EACEA (European Education and Culture Executive Agency) (2025), *Explainable AI in education – Fostering human oversight and shared responsibility – By the European Digital Education Hub’s Squad on artificial intelligence in education*, Publications Office of the European Union, 2025, <https://data.europa.eu/doi/10.2797/6780469>

European Parliamentary Research Service EPRS (2022), *AI and Digital Tools in Workplace Management and Evaluation*. [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/729516/EPRS\\_STU\(2022\)729516\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/729516/EPRS_STU(2022)729516_EN.pdf)

European Parliamentary Research Service EPRS (2025), *Digitalisation, artificial intelligence and algorithmic management in the workplace* [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS\\_STU\(2025\)774670](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_STU(2025)774670)

Gonzalez Vazquez, I., Fernandez Macias, E., Wright, S. Villani, D. (2025), *Digital Monitoring, Algorithmic Management and the Platformisation of Work in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2025, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/9406086>, JRC143072

INAPP (2024), “3.3 La formazione continua e l’apprendimento degli adulti: contesto, scenari e monitoraggio delle policy”, in Rapporto INAPP 2024, Capitolo 3, pp. 171-197, Rubettino, Soveria Mannelli <https://oa.inapp.gov.it/server/api/core/bitstreams/20e0792a-1842-4b41-aaad33f99d070da0/content>

INAPP (2025), XXIV Rapporto sulla formazione continua: annualità 2023-2024, Roma, Inapp <https://oa.inapp.gov.it/handle/20.500.12916/4739>

ISTAT (2025), *Imprese e ICT*, [https://www.istat.it/wp-content/uploads/2025/12/Statreport\\_ICT2025.pdf](https://www.istat.it/wp-content/uploads/2025/12/Statreport_ICT2025.pdf)

Meijerink, J., & Bondarouk, T. (2021), The duality of algorithmic management: Toward a research agenda on HRM algorithms, autonomy and value creation. *Human Resource Management Review*, 31(3), 100876. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2021.100876>

Milanez A., Lemmens A., Ruggiu C. (2025), *Algorithmic management in the workplace: New evidence from an OECD employer survey*, *OECD Artificial Intelligence Papers*, No. 31, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/287c13c4-en>

Sancassani S. (2023), *L'Intelligenza Artificiale tra nuovi obiettivi della formazione e nuovi paradigmi per l'apprendimento*, *For : rivista per la formazione* : 3, 2023, Milano : Franco Angeli, 2023 , 1972-506X - Casalini id: 5783530" - 18-21 p. - Permalink: <https://digital.casalini.it/10.3280/for2023-003oa17073> - Casalini id: 5790419

**GRAZIE DELL'ATTENZIONE**

**Alessandra Pedone**

**[a.pedone@inapp.gov.it](mailto:a.pedone@inapp.gov.it)**

**Gruppo di Ricerca Formazione Continua e Apprendimento degli Adulti**  
**Struttura Sistemi Formativi**

