

# Verso una pedagogia algoritmica: alfabetizzazione all'IA, ibridazione dei saperi e trasformazione dei processi educativi

Alberto Fornasari<sup>1,\*</sup>, Rosa Minerva<sup>1</sup>, Gaetano Monaco<sup>1</sup> e Matteo Conte<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uniba; [alberto.fornasari@uniba.it](mailto:alberto.fornasari@uniba.it); [rosa.minerva@uniba.it](mailto:rosa.minerva@uniba.it); [g.monaco19@phd.uniba.it](mailto:g.monaco19@phd.uniba.it)

<sup>2</sup> Iul; [m.conte@iuline.it](mailto:m.conte@iuline.it)

\* Correspondence: [alberto.fornasari@uniba.it](mailto:alberto.fornasari@uniba.it)

**Abstract:** La crescente pervasività dell'intelligenza artificiale (IA) nella vita quotidiana, nei processi culturali e nei contesti educativi impone una riflessione pedagogica che vada oltre la mera integrazione tecnica. L'IA deve essere intesa come parte di ecologie socio-materiali in cui attori umani e non-umani co-evolvono, ridefinendo conoscenze, valori e significati. In questa prospettiva, la scuola può assumere il ruolo di laboratorio socio-tecnico, luogo in cui dati, corpi, sistemi intelligenti e immaginari collettivi si intrecciano generando nuove forme di agency educativa. Le recenti politiche europee e nazionali – dall'AI Act alle *Ethical Guidelines on the Use of AI and Data in Teaching and Learning* (European Commission, 2022), fino alle Linee guida del MIM (2025), sottolineano la necessità di vigilanza critica, trasparenza e responsabilità condivisa. In questo scenario, l'AI literacy si configura come competenza chiave, intesa non solo come padronanza operativa di strumenti digitali, ma come orizzonte culturale volto a decodificare grammatiche algoritmiche, smascherare retoriche di neutralità e valutare le implicazioni etiche e sociali delle tecnologie intelligenti. Il contributo intende esplorare le condizioni pedagogiche per un'integrazione consapevole e trasformativa dell'IA nella scuola, delineando cornici adattive orientate a inclusione, creatività e giustizia educativa.

**Keywords:** AI literacy; pedagogia algoritmica; ecologie ibride

## 1. Introduzione

Una delle questioni più rilevanti oggi al centro della ricerca pedagogica riguarda la formazione di studenti e docenti affinché sviluppino competenze solide, critiche e responsabili nell'interazione con i sistemi di intelligenza artificiale (IA). La crescente pervasività degli algoritmi nelle pratiche quotidiane, nei processi produttivi e nei meccanismi di significazione culturale rende ormai insufficiente la semplice integrazione delle tecnologie digitali: diventa necessario riconfigurare l'IA come spazio di co-costruzione della conoscenza, inscritta in reti socio-materiali in cui attori umani e non umani co-evolvono (Latour, 2005).

In questo scenario, la scuola può assumere il ruolo di laboratorio socio-tecnico, un ambiente in cui corpi, dati, dispositivi intelligenti e immaginari collettivi si intrecciano, generando nuove forme di agenzia educativa (Pancioli & Rivoltella, 2023). L'IA, in tale prospettiva, non deve essere intesa come fine a sé, ma come strumento al servizio della missione educativa: favorire inclusione, rafforzare la qualità dell'offerta



**Copyright:** © 2025 by the authors.  
Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

formativa, stimolare la creatività e preparare le nuove generazioni ad affrontare con giustizia educativa le sfide dell'infosfera contemporanea (Floridi, 2022).

L'effettiva integrazione dell'IA nei processi formativi richiede pratiche progettuali rigorose, capaci di sottrarsi a semplificazioni tecnofile o tecnofobe (Gallese et al., 2025). Educare *all'IA, con l'IA e nell'IA* implica un impegno collettivo fondato sulla collaborazione tra saperi, sull'intenzionalità pedagogica e sulla responsabilità professionale. In una società sempre più interdipendente dai sistemi algoritmici, questi ultimi non sono soltanto strumenti di supporto, ma dispositivi che condizionano l'accesso alla conoscenza, la circolazione delle informazioni e la costruzione del senso comune (Long & Magerko, 2020).

Ne consegue che l'educazione non può limitarsi a fornire competenze operative, ma deve promuovere una cultura critica dell'IA, in grado di riconoscere i rischi di automatismi decisionali opachi e, al tempo stesso, di valorizzarne le potenzialità generative. Il nodo centrale non è la tecnologia in sé, ma le scelte progettuali e culturali che ne orientano l'impatto. La scuola, in quanto spazio pubblico di formazione e riflessione, ha il compito di assumere un ruolo attivo in questa trasformazione, promuovendo pensiero critico e cittadinanza globale ed evitando forme di polarizzazione ideologica (World Economic Forum, 2019).

L'irruzione dell'IA generativa evidenzia con forza l'ambivalenza di tali tecnologie. Da un lato, i modelli linguistici di grandi dimensioni consentono di personalizzare i percorsi di apprendimento, offrire feedback tempestivi e produrre contenuti multimodali, sostenendo la professionalità docente in molteplici attività, dalla progettazione delle lezioni alla valutazione, fino alla gestione amministrativa e documentale (Moriggi, 2023). Dall'altro, pongono sfide non trascurabili, come il rischio di standardizzazione, la riduzione della riflessione metacognitiva, la propagazione di bias nei dataset e la necessità di garantire equità educativa, supervisione umana e tutela dei dati (Rivoltella, 2020; Perrotta et al., 2021). La sfida pedagogica consiste, dunque, nel convertire tale ambivalenza in occasione di consapevolezza critica, promuovendo l'uso dell'IA come dispositivo generativo e dialogico, non come sostituto del pensiero umano (Adams et al., 2023).

Da qui emerge l'urgenza di promuovere una *AI literacy*, intesa come orizzonte culturale unitario che integri competenze consolidate (*media literacy, information literacy, data literacy*) e che si articoli in dimensioni linguistiche, critiche, etiche ed espressive (Ranieri et al., 2023). Essa non si limita alla padronanza operativa degli strumenti digitali, ma implica la capacità di decodificare le grammatiche computazionali, di smascherare le retoriche di neutralità, di interrogare la trasparenza dei processi e di esercitare creatività nel ripensamento sociale dei dispositivi generativi (Rivoltella, 2024). *L'AI literacy* si intreccia così con una pedagogia critica che disinnesci il potere algoritmico attraverso pratiche di contro-uso, come il prompting riflessivo, il fact-checking assistito e la simulazione di scenari morali complessi (Ranieri et al., 2024).

In questa prospettiva, l'insegnamento non si limita a recepire passivamente le innovazioni tecnologiche, ma le integra in modo strategico e consapevole, dando vita a contesti di apprendimento dinamici e personalizzati, capaci di stimolare la partecipazione attiva e il pensiero critico (Buckingham, 2020; Minerva, Conte, 2025). Ciò comporta un costante processo di riflessione e affinamento didattico, in cui i docenti valutano l'efficacia delle tecnologie e adattano le proprie strategie per massimizzarne l'impatto (Rivoltella, 2020).

Il presente contributo si propone di affrontare tali questioni articolandosi in quattro sezioni: la prima introduce il quadro concettuale entro cui collocare l'impatto pervasivo dell'IA e la necessità di una pedagogia algoritmica; la seconda approfondisce il tema dell'alfabetizzazione all'IA e delle cornici normative che ne regolano l'adozione in ambito educativo; la terza analizza le ecologie ibride e la pedagogia algoritmica come prospettiva teorica e operativa per la scuola; la quarta, infine, raccoglie le considerazioni conclusive, indicando le prospettive future di ricerca e di pratica didattica.

## 2. Alfabetizzazione all'IA e quadro normativo

Nel contesto educativo attuale, l'alfabetizzazione all'intelligenza artificiale (AI literacy) si configura non più come una competenza opzionale, ma come una condizione necessaria per abitare consapevolmente l'infosfera. (Floridi, 2022). Parlare di AI literacy, tuttavia, non significa semplicemente acquisire abilità tecniche, ma sviluppare una comprensione articolata dei meccanismi algoritmici, delle loro implicazioni etiche e delle potenzialità trasformative che racchiudono. Si tratta di un sapere composito, che richiede agli individui non solo di saper usare l'IA, ma anche di interrogare criticamente il suo funzionamento, valutarne gli effetti sociali, e immaginarne usi alternativi e responsabili (Moriggi, Pireddu, 2024).

In questa direzione, diversi studi convergono nel sottolineare la necessità di un approccio integrato e multidimensionale all'AI literacy. Long e Magerko (2020) ne mettono in evidenza la natura riflessiva, intesa come capacità di interagire in modo consapevole con i sistemi intelligenti nei diversi contesti della vita quotidiana. Ranieri, Cuomo e Biagini (2023) hanno successivamente articolato tale concetto in quattro dimensioni — linguistica, critica, etica ed espressiva — che ne confermano la portata culturale oltre che tecnica, ponendola come una vera e propria postura educativa trasversale ai saperi e alle pratiche. Rivoltella (2024) insiste, a sua volta, sulla necessità di interpretare l'AI literacy come esercizio di responsabilità, una forma di consapevolezza attiva che si traduce in pratiche pedagogiche di contro-uso, etica del dato e partecipazione informata. Ne deriva l'idea di un'educazione all'IA non riducibile a un insieme di procedure operative, ma orientata a sollecitare uno sguardo critico capace di coniugare rigore, immaginazione e cittadinanza digitale.

Parallelamente, la letteratura internazionale ha messo in evidenza come l'impiego dell'intelligenza artificiale in ambito educativo presenti al tempo stesso opportunità e criticità. Bhutoria (2022) ha mostrato come i sistemi di IA favoriscano la personalizzazione dell'apprendimento, superando il modello uniforme che ha caratterizzato a lungo la scuola tradizionale. In questa direzione, Hassanien (2022) ha descritto i tutor intelligenti come strumenti in grado di adattare contenuti e tempi di studio, fornendo anche risorse interattive per la valutazione. Altri studi, tuttavia, richiamano l'attenzione sui rischi connessi: Weil (2023) e Yu e Guo (2023) segnalano le problematiche legate alla protezione dei dati, alla sicurezza degli ambienti digitali e alla possibilità che gli output generati contengano errori o informazioni fuorvianti. L'UNESCO (2019), pur riconoscendo il potenziale dell'IA nel favorire ambienti di apprendimento inclusivi e accessibili, sottolinea la necessità di garantire sempre trasparenza, controllo umano e supervisione critica nei processi decisionali, affinché l'efficacia educativa non venga compromessa da un uso acritico delle tecnologie intelligenti (Fornasari et al, 2024).

L'interesse per l'uso dell'IA in ambito educativo non è recente. Già negli anni Ottanta erano attivi i primi gruppi di ricerca, come testimoniano le conferenze dedi-

cate all'AI in education e la nascita della rivista *International Journal of Artificial Intelligence in Education* (Self, 2016). Negli ultimi decenni, l'AIED si è diffusa in contesti scolastici e accademici, in particolare nelle discipline STEM, con applicazioni che spaziano dalla previsione delle performance scolastiche ai sistemi di tutoraggio e ai robot educativi (Xu & Ouyang, 2022). Pelánek (2022) ha distinto diversi livelli di personalizzazione dell'apprendimento, dalla semplice proposta di contenuti mirati fino all'adattamento di interi corsi. La svolta più significativa si è avuta con i modelli linguistici di grandi dimensioni: l'architettura Transformer (Vaswani et al., 2017) ha reso possibile lo sviluppo di sistemi come ChatGPT, capaci di generare testi coerenti e di dialogare in linguaggio naturale. Gómez (2023) ha evidenziato come tali strumenti stiano trasformando la valutazione e la produzione dei contenuti, pur ponendo nuove sfide in termini di equità e supervisione critica.

Sul piano delle policy, il contesto europeo ha definito cornici di riferimento sempre più articolate. Le *Ethical Guidelines on the Use of AI and Data in Teaching and Learning for Educators* (Commissione Europea, 2022) promuovono un impiego dell'IA fondato su equità, inclusione, diversità e controllo umano. A queste si affianca il quadro DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2022), che introduce competenze specifiche relative all'IA e alla gestione dei dati, sollecitando scuole e insegnanti a sviluppare un uso responsabile e consapevole delle tecnologie. L'AI Act, approvato a livello europeo, classifica i sistemi di IA destinati all'istruzione come "ad alto rischio" e richiede requisiti stringenti di trasparenza, affidabilità e non discriminazione. Come osservano Lüthi et al. (2023), si tratta di una prospettiva di "responsabilità aumentata" che coinvolge progettisti, istituzioni e utenti finali in una corresponsabilità educativa.

Le *Linee guida per l'uso dell'intelligenza artificiale nella scuola* (MIM, 2025) rappresentano la declinazione italiana del quadro europeo e internazionale, sottolineando il potenziale dell'IA nel migliorare processi organizzativi, gestionali e didattici. Il documento evidenzia come, se accompagnati da un'adeguata supervisione, gli strumenti intelligenti possano ridurre il carico amministrativo, favorire l'inclusione e promuovere esperienze formative accessibili. In coerenza con l'AI Act, le Linee guida ribadiscono inoltre il divieto di pratiche manipolative, social scoring e classificazioni discriminatorie basate su dati biometrici, ponendo al centro un'impostazione antropocentrica che richiama la funzione educativa e lo sviluppo integrale della persona.

Accanto a queste indicazioni, restano tuttavia alcune questioni aperte. Il documento adotta un linguaggio prevalentemente generale e non sempre accompagnato da esempi operativi che possano supportare i docenti nella quotidianità didattica. Ulteriori sfide riguardano l'equità di accesso alle piattaforme di IA generativa più avanzate, spesso legate a costi significativi, nonché la necessità di strumenti per valutare la qualità degli output e distinguere tra usi appropriati e impropri. L'attenzione alla sostenibilità di lungo periodo appare condivisibile, ma solleva l'esigenza di un accompagnamento metodologico e organizzativo capace di rafforzare le scuole, evitando che l'adozione dell'IA rimanga episodica o frammentaria.

In questa prospettiva, le Linee guida MIM 2025, pur rappresentando un passo importante verso la regolamentazione, confermano la necessità di un accompagnamento pedagogico e organizzativo che traduca principi astratti in pratiche concrete. La formazione dei docenti si configura come una priorità strategica: solo insegnanti competenti, capaci di utilizzare criticamente l'IA e di guidare gli studenti nell'acquisizione di una vera AI literacy, possono fare dell'IA una risorsa generativa e non una fonte di rischi. La sfida educativa non consiste, dunque, nell'adottare stru-

menti innovativi in maniera superficiale, ma nel riconoscere che l'IA costituisce ormai una condizione strutturale dell'esperienza scolastica e dell'esercizio della cittadinanza critica e digitale. In tale quadro, alfabetizzazione all'IA e quadro normativo convergono nel delineare un compito comune: formare comunità educanti capaci di abitare consapevolmente l'infosfera, coniugando innovazione tecnologica, equità e giustizia educativa.

### 3. Ecologie ibride e pedagogia algoritmica

La crescente diffusione dell'intelligenza artificiale generativa nei contesti educativi rende evidente la necessità di ripensare la scuola come ecologia ibrida, uno spazio in cui relazioni, corpi, tecnologie e saperi si intrecciano. Non è solo l'agire didattico a essere interpellato, ma l'intera architettura socio-tecnica dell'educazione, chiamata a confrontarsi con nuove forme di mediazione algoritmica (Latour, 2005; Scarinci & Fornasari, 2022; Pancioli & Rivoltella, 2023).

All'interno di questo scenario si colloca una delle sfide più urgenti: affrontare l'ambivalenza delle tecnologie generative. Da un lato, esse potenziano la personalizzazione dei percorsi di apprendimento, la produzione di contenuti e la possibilità di fornire feedback tempestivi; dall'altro, rischiano di favorire processi di standardizzazione cognitiva, di ridurre gli spazi di riflessione metacognitiva e di perpetuare bias impliciti nei dati di addestramento (Perrotta et al., 2021; Adams et al., 2023). È in questa tensione che il ruolo dell'insegnante si ridefinisce: non come figura sostituibile, ma come mediatore epistemico in grado di guidare l'uso critico e intenzionale dell'IA, garantendo che il controllo umano rimanga al centro dei processi educativi. (Pancioli & Rivoltella, 2023; UNESCO, 2024a).

Questa tematica non è estranea alla riflessione pedagogica. Nel racconto *Nove volte sette* (*The Feeling of Power*, 1957), Isaac Asimov anticipa – in chiave fantascientifica – le derive cognitive di una dipendenza eccessiva dalle tecnologie. In un futuro dominato dai calcolatori, la capacità di eseguire operazioni aritmetiche manualmente è andata perduta, suscitando stupore e smarrimento persino tra gli insegnanti, incapaci di ricordare come si svolgano semplici moltiplicazioni. La narrazione, pur costruita su un registro ironico, solleva interrogativi ancora attuali: quali competenze devono restare patrimonio imprescindibile nella scuola del futuro? E quali, invece, possono essere mediate o ristrutturare dai sistemi intelligenti?

In questo senso, la questione non è se privilegiare le conoscenze o le competenze, ma come integrarle all'interno di una cornice formativa che sappia coniugare la solidità della cultura di base con lo sviluppo di abilità trasversali, quali pensiero critico, problem solving, creatività e collaborazione (Moriggi & Pireddu, 2024).

Questa prospettiva trova sostegno nella teoria delle intelligenze multiple di Howard Gardner (1983), che, pur ampiamente discussa e rielaborata, continua a ricordare la necessità di riconoscere la varietà dei profili cognitivi e di adattare l'insegnamento ai bisogni specifici degli studenti. In tale direzione, le tecnologie digitali, e in particolare l'IA, possono rappresentare strumenti potenti per personalizzare i percorsi educativi. Le tecnologie assistive, ad esempio, hanno già mostrato la loro capacità di favorire l'accessibilità; oggi, grazie all'IA, evolvono in sistemi adattivi capaci di dialogare in tempo reale con le esigenze degli studenti e di rispondere dinamicamente ai loro bisogni (Bianquin et al., 2022; Holmes et al., 2019). Se queste applicazioni dimostrano come l'IA possa sostenere inclusione e personalizzazione, i modelli linguistici generativi ampliano ulteriormente le possibilità, agendo come veri e

propri tutor digitali. Essi possono fornire spiegazioni aggiuntive, proporre simulazioni di apprendimento o supportare l'acquisizione di concetti complessi. Tuttavia, affinché ciò avvenga in modo efficace, è fondamentale la mediazione pedagogica: non si tratta di sostituire la relazione educativa, ma di arricchirla, stimolando nei discenti processi riflessivi e metacognitivi.

Queste considerazioni trovano eco anche nelle cornici internazionali più recenti. L'*AI Competence Framework for Teachers* (UNESCO, 2024a) articola le competenze necessarie per integrare l'IA nella pratica didattica, distinguendo cinque domini: orientamento centrato sull'essere umano, etica dell'IA, conoscenze applicative, approcci didattici innovativi e sviluppo professionale continuo. Ciascun dominio è declinato in tre livelli progressivi di padronanza, promuovendo una formazione docente che coniughi rigore tecnico e responsabilità educativa. In parallelo, l'*AI Competency Framework for Students* (UNESCO, 2024b) individua quattro aree fondamentali: human-centred mindset, etica, tecniche e applicazioni, progettazione di sistemi che consentono agli studenti di sviluppare una comprensione critica e operativa dell'IA.

Tale convergenza di prospettive invita a concepire la pedagogia algoritmica non come un modello prescrittivo, ma come un orientamento culturale che riconosce l'IA come condizione strutturale del presente. In questa logica, la didattica dovrebbe affiancare alla trasmissione dei contenuti pratiche di analisi critica degli algoritmi, uso riflessivo delle learning analytics e attività che stimolino agency e responsabilità. L'obiettivo non è l'automazione dell'apprendimento, ma la costruzione di un ecosistema educativo in cui soggetti e macchine negozino significati, generando processi formativi fondati sul dialogo e sulla trasformazione.

#### 4. Conclusioni

L'introduzione dell'intelligenza artificiale nei contesti educativi deve essere interpretata all'interno di una prospettiva di pedagogia algoritmica, capace di orientarne gli usi secondo criteri di intenzionalità formativa, human agency e responsabilità condivisa (Panciroli & Rivoltella, 2023; UNESCO, 2024a; 2024b). In tale orizzonte, l'IA può costituire un potente supporto nei processi di esplorazione, analisi e verifica, ma non può sostituire la dimensione riflessiva e critica propria del soggetto umano. Un ricorso meramente automatico agli output algoritmici comporterebbe infatti il rischio di ridurre l'apprendimento a un esercizio meccanico – quella che Rivoltella (2025) definisce “dittatura delle risposte” – con conseguente impoverimento cognitivo. Al contrario, la prospettiva più feconda è quella di un paradigma dialogico, in cui l'intervento umano orienta l'interpretazione, guida le decisioni e valorizza la negoziazione dei significati.

In questo orizzonte, il docente non è un “facilitatore tecnico”, ma il referente pedagogico che orienta e problematizza l'utilizzo degli artefatti digitali: struttura le attività, seleziona e media gli strumenti, rende espliciti assunti e limiti dei sistemi intelligenti e sostiene i processi di interpretazione (Selwyn, 2019). L'IA, quando è didatticamente governata, connette ambienti fisici e digitali e può favorire autoregolazione, riflessione metacognitiva e autonomia; accresce la professionalità docente, ma non la sostituisce (Holmes, Bialik & Fadel, 2019). Il riferimento etico rimane quello di un'educazione capace di abitare l'infosfera evitando subalternità tecnocentriche, e fondata su criteri di trasparenza, giustizia ed esplicabilità (Floridi, 2022).

Sul piano istituzionale, le *Linee guida per l'utilizzo dell'IA nella scuola* delineano un quadro di riferimento volto a promuovere un'adozione responsabile e costantemente

supervisionata (MIM, 2025). Tali indicazioni si pongono in continuità con i framework UNESCO rivolti a docenti e studenti, che pongono al centro un approccio human-centred e la valorizzazione della human agency (UNESCO, 2024a; 2024b). In coerenza con quanto stabilito dall'AI Act, l'impiego di sistemi di intelligenza artificiale in ambito educativo implica una responsabilità progettuale rafforzata, soprattutto per quegli ambiti classificati come ad "alto rischio" (Lüthi et al., 2023). Parallelamente, studi recenti hanno messo in evidenza la necessità di un'integrazione sistemica del digitale che sappia coinvolgere le dimensioni culturali, organizzative e didattiche, così da garantire equità e inclusione nei processi di innovazione (Dipace, Arsena, & Basta, 2024; Peconio et al., 2024; Dipace et al., 2025).

La posizione qui sostenuta è che l'IA diventa realmente efficace quando integrata con intenzionalità pedagogica e non trattata come soluzione tecnica neutrale

Il compito non è contrapporre "curricolo per contenuti" e "curricolo per competenze", ma creare le condizioni perché le due dimensioni si alimentino reciprocamente: incontro con i saperi, esercizio procedurale, feedback formativi. La lezione piagetiana ricorda che lo scopo dell'educazione non è ripetere verità preconfezionate, ma imparare a conquistarle con tempo, fatica e metodo (Piaget, 1948/1995); analogamente, i modelli generativi non vanno intesi come oracoli, bensì come strumenti di processo che sostengono percorsi iterativi di comprensione (Roncaglia, 2023).

Da queste considerazioni discendono alcune priorità operative. Sul piano del curriculum, l'AI literacy va intesa come orizzonte trasversale che integra dimensioni linguistiche, critiche, etiche ed espressive (Long & Magerko, 2020; Ranieri, Cuomo & Biagini, 2023). Sul piano valutativo, le learning analytics vanno impiegate come strumenti di riflessione e autoriflessione, non solo di personalizzazione, mantenendo una supervisione umana effettiva. Sul piano didattico, chatbot e assistenti generativi possono fungere da *scaffolding* cognitivo (prompting riflessivo, scrittura aumentata, simulazioni), preservando agency e responsabilità degli studenti. Sul piano professionale, la formazione docente dovrebbe allinearsi stabilmente ai framework UNESCO, con attenzione a etica, sicurezza dei dati e progettazione didattica con IA.

La sfida immediata è passare da enunciazioni di principio a dispositivi praticabili, capaci di coniugare intenzionalità pedagogica, responsabilità e sostenibilità: solo così l'IA diventa un'opportunità reale per l'apprendimento, e non un vincolo tecnologico.

## Bibliografia

- Adams, R., Smart, P., & de Moraes, A. (2023). *Artificial intelligence in education: Critical reflections and ethical challenges*. Educational Philosophy and Theory, 55(6), 711–723. <https://doi.org/10.1080/00131857.2022.2141234>
- Adams, R., Smart, P., & de Moraes, A. (2023). *Artificial intelligence in education: Critical perspectives on pedagogy and policy*. Educational Philosophy and Theory, 55(6), 711–723. <https://doi.org/10.1080/00131857.2022.2141234>
- Asimov, I. (2014). *Nove volte sette* (M. Gaffo, Trad.). In *Sogni di robot*. Il Saggiatore
- Bianquin, N., D'Alonzo, L., & Ianes, D. (2022). *Didattica inclusiva e tecnologie assistive*. Erickson.
- Buckingham, D. (2020). *The media education manifesto*. Polity.
- Commissione Europea. (2022). *Ethical guidelines on the use of AI and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>

- Elliott, J. (2019). *AI literacy for critical education*. Cambridge University Press. [verificare titolo/edizione esatta se diverso]
- Floridi, L. (2022). *Etica dell'intelligenza artificiale (M. Durante, Trad.)*. Raffaello Cortina.
- Fornasari, A., Minerva, R., & Battista, F. (2024). *Docenti aumentati. Possibilità e limiti dell'IA generativa nella scuola*. FrancoAngeli.
- Gallese, V., Lakoff, G., & Sinigaglia, C. (2025). *Corpi, cervelli e intelligenze artificiali. Una prospettiva neuro-pedagogica*. Il Mulino. [verificare dati editoriali definitivi]
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Gardner, H. (2005). *Five minds for the future*. Harvard Business School Press.
- Gómez, A. (2023). *Automated assessment and AI in education: Risks and opportunities*. *Computers & Education*, 195, 104695. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104695>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford University Press.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). *What is AI literacy? Competencies and design considerations*. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–16). ACM. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Lüthi, N., Matt, C., Myrach, T., & Junglas, I. (2023). *Augmented intelligence, augmented responsibility?* *Business & Information Systems Engineering*, 65(4), 391–401. <https://doi.org/10.1007/s12599-023-00789-9>
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST.
- Ministero dell'Istruzione e del Merito (MIM). (2025). *Linee guida per l'introduzione dell'Intelligenza Artificiale nelle Istituzioni scolastiche*. MIM.
- Minerva, R., & Corallo, A. (2024). *Intelligenza artificiale e competenze educative: Sfide e prospettive*. Carocci.
- Minerva R., Conte M. (2025) Digital Learning nella Formazione dei Docenti: un'indagine sulla formazione TIC nei percorsi di specializzazione per il sostegno, In *Nuova Secondaria Ricerca*, pp. 197-22, n. 1, settembre 2025 - anno XLIII - ISSN 1828-4582.
- Moriggi, S. (2023). *Educare al futuro. Intelligenza artificiale e scuola*. Mondadori Università.
- Moriggi, S., & Pireddu, M. (2024). *Educare nell'epoca dell'intelligenza artificiale*. Laterza.
- Panciroli, C., & Rivoltella, P. C. (2023). *Pedagogia algoritmica*. Scholé.
- Peconio G., Ciletti M., Rossi M. and Toto G.A. (2024). *Intelligenza artificiale e emozioni: un'indagine esplorativa sulla percezione delle tecnologie A.I. tra degli insegnanti di sostegno in formazione*. *Italian Journal of Health Education, Sports and Inclusive Didactics*, 8(3).
- Perrotta, C., Gulson, K. N., Williamson, B., & Witzemberger, K. (2021). *Automation, AI and the future of learning*. *Educational Review*, 73(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/00131911.2019.1682893>
- Piaget, J. (1995). *Dove va l'educazione?* Armando. (Opera originale pubblicata nel 1948).
- Ranieri, M. (2024). *Educare nell'epoca dell'intelligenza artificiale: Sfide pedagogiche e prospettive critiche*. Le Monnier.
- Ranieri, M., Cuomo, S., & Biagini, C. (2023). *Scuola e intelligenza artificiale. Percorsi di alfabetizzazione critica*. Carocci.
- Rivoltella, P. C. (2020). *Tecnologie e didattica. Una prospettiva critica*. Vita e Pensiero.

- Rivoltella, P. C. (2024). *Intelligenza artificiale e formazione. Una prospettiva critica*. Carocci.
- Rivoltella, P. C. (2025). *Dire la scuola. Lessico minimo*. Scholé.
- Roncaglia, G. (2023). *L'architetto e l'oracolo*. Laterza.
- Scarinci, A., & Fornasari, A. (2022). *Ecologie ibride. Media, corpi, educazione*. FrancoAngeli.
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity.
- Self, J. (2016). *The Birth of IJAIED*. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 26(1), 4–12.  
<https://doi.org/10.1007/s40593-015-0040-5>
- UNESCO. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. UNESCO.
- UNESCO. (2024a). *AI competency framework for teachers*. UNESCO.
- UNESCO. (2024b). *AI competency framework for students*. UNESCO.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., et al. (2017). *Attention is all you need*. In Advances in Neural Information Processing Systems (pp. 5998–6008).
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- World Economic Forum. (2019). *Schools of the future: Defining new models of education for the fourth industrial revolution*. World Economic Forum.