



Gianmarco Bonavolontà

Ricercatore presso il Dipartimento di Lettere, Lingue e Beni Culturali | Università di Cagliari | gianmarco.bonavolont@unica.it

Silvio Marcello Pagliara

Ricercatore presso il Dipartimento di Lettere, Lingue e Beni Culturali | Università di Cagliari | silviom.pagliara@unica.it

Antonello Mura

Professore Ordinario di Didattica e Pedagogia Speciale presso | Università di Cagliari |

Verso un Ecosistema Educativo Universale: una proposta di valorizzazione multifunzionale dell'IA per l'inclusione Toward a Universal Educational Ecosystem: a proposal for multifunctional AI enhancement for inclusion

Call

Artificial Intelligence (AI) is reshaping educational paradigms by fostering a significant transformation rooted in personalization, accessibility, and inclusion. This contribution, grounded in a special education pedagogy perspective, explores both the potential and criticalities of AI in educational contexts. It introduces a functional tripartition of AI as tool, mediator, and environment—an epistemological framework that supports the design of universal, inclusive educational ecosystems. Within this perspective, the crucial role of AI literacy for both teachers and learners is emphasised, highlighting the importance of developing competencies that transcend technical skills and are instead rooted in critical and ethical awareness. These aspects pose significant challenges for the integration of AI in education but, if addressed with a conscious and reflective approach, they can unlock the innovative and inclusive potential of AI, further qualify the role of the teacher, and enhance pedagogical and didactic design.

Keywords: Artificial Intelligence; AI Literacy; Special Education Pedagogy; Educational Practices; Inclusion.

L'intelligenza artificiale (IA) sta ridefinendo i paradigmi educativi, favorendo una trasformazione profonda che integra personalizzazione, accessibilità e inclusione. Questo contributo, adottando una prospettiva pedagogico-speciale, analizza le potenzialità e le criticità dell'IA nei contesti formativi, ponendo una tripartizione funzionale della tecnologia quale strumento, mediatore e ambiente. La tripartizione costituisce un framework epistemologico di riferimento per la progettazione di ecosistemi didattico-educativi universali. In questa prospettiva, si evidenzia il ruolo cruciale dell'alfabetizzazione all'IA (AI Literacy) per docenti e studenti, sottolineando la necessità di acquisire competenze che vadano oltre la dimensione tecnica, radicandosi in una consapevolezza critica ed etica. Quest'ultimo aspetto pone sfide significative per l'integrazione dell'IA nell'educazione, che, se affrontate e agite con un approccio consapevole, ne evidenziano le potenzialità innovative e inclusive, qualificano ulteriormente il ruolo del docente e valorizzano la progettazione pedagogico-didattica.

Parole chiave: Intelligenza artificiale; AI Literacy; Pedagogia Speciale; Didattica; Inclusione.

OPEN  ACCESS Double blind peer review

How to cite this article: Bonavolontà, G., Pagliara, S.M., & Mura, A. (2025). Verso un Ecosistema Educativo Universale: una proposta di valorizzazione multifunzionale dell'IA per l'inclusione. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*, XIII, 1, 59-68. <https://doi.org/10.7346/sipes-01-2025-04>

Corresponding Author: Gianmarco Bonavolontà | gianmarco.bonavolont@unica.it

Received: 27/03/2025 | **Accepted:** 09/06/2025 | **Published:** 30/06/2025

Italian Journal of Special Education for Inclusion | © Pensa MultiMedia®
ISSN 2282-6041 (on line) | DOI: 10.7346/sipes-01-2025-04

Credit author statement:



1. L'Intelligenza artificiale nei contesti educativi

L'intelligenza artificiale (IA) può essere considerata una delle tecnologie più dirompenti della nostra epoca, un ulteriore passaggio cruciale nella rivoluzione digitale successiva all'introduzione del personal computer e alla diffusione globale di internet attraverso il *World Wide Web*. Le sue potenziali applicazioni si estendono a numerosi settori, inclusa l'educazione. In questo ambito, si configura come un oggetto di ricerca interdisciplinare, finalizzato a potenziare e migliorare i processi di formazione e istruzione.

In linea con la prospettiva e le indicazioni della Pedagogia Speciale italiana, che si fonda sui principi della valorizzazione delle diversità, della garanzia di pari opportunità e della piena realizzazione della persona qualunque sia la sua condizione (Bocci, 2021; Mura, 2016; D'Alonso, Giacconi, et al., 2024), l'intelligenza artificiale può rappresentare una risorsa estremamente interessante. Difatti, può offrire nuove opportunità trasformative per l'esperienza di insegnamento e di apprendimento, previa un'attenta considerazione delle criticità e dei rischi legati al suo utilizzo (Bastani et al., 2024; Deng et al., 2025; Fiorucci & Bevilacqua, 2024a; Monett & Paquet, 2024).

Bond (2024) evidenzia la necessità di attenzione agli aspetti etici, alle opportune collaborazioni interdisciplinari e al rigore metodologico nella ricerca, che devono essere sottesi all'uso e all'applicazione di questa tecnologia in ambito educativo, sottolineando l'importanza di una solida base scientifica per orientare il futuro sviluppo del settore.

Le finalità e le applicazioni d'utilizzo dell'IA nei contesti educativi appaiono comunque già molteplici ed eterogenee. I più recenti studi (Bond et al., 2024; Boussouf et al., 2024; Chen et al., 2020; Malik et al., 2019) rilevano come l'attenzione sia prevalentemente rivolta all'implementazione di sistemi adattivi di individualizzazione di strumenti atti alla valutazione, alla profilazione e alla previsione. I primi permettono di modellare i materiali didattici in base alle diverse esigenze, i secondi consentono l'identificazione di coloro che evidenziano rischi di scarso apprendimento o di abbandono scolastico, infine i sistemi previsionali offrono strumenti avanzati per analizzare le performance degli studenti e sviluppare approcci predittivi sui risultati di apprendimento. Complessivamente, si potrebbe già affermare che, seppure in maniera non sempre avvertita da tutti, l'adozione dell'intelligenza artificiale pone le basi per una radicale modifica dei processi d'istruzione, attraverso la personalizzazione dell'apprendimento, l'automazione dei compiti, la creazione di contenuti interattivi e l'implementazione di sistemi di tutoraggio intelligenti, offrendo l'opportunità per lo sviluppo di nuove competenze, con implicazioni significative sia per gli insegnanti sia per gli studenti.

Nel contesto dei bisogni educativi speciali, l'IA si sta affermando come un elemento chiave per favorire l'inclusione e superare le barriere che limitano l'accesso all'apprendimento. I *chatbot* studiati da Mateos-Sanchez et al. (2022) si dimostrano efficaci nel supportare persone interessate da disturbo dello sviluppo intellettuale, promuovendo maggiore autonomia. Salas-Pilco et al. (2022) ampliano il discorso, analizzando come le tecnologie intelligenti possano abbattere barriere culturali e linguistiche, garantendo opportunità educative più eque. Non meno rilevante è il contributo dell'IA nel supporto alle persone che presentano deficit visivo: sistemi avanzati di riconoscimento vocale e descrizione automatizzata delle immagini migliorano l'accessibilità ai materiali didattici digitali e favoriscono l'autonomia nello studio, come evidenziato da Fiorucci e Bevilacqua (2024a). Con riferimento ai Disturbi Specifici dell'Apprendimento, i sistemi adattivi basati su *machine learning*, come quelli esaminati da Panjwani-Charania e Zhai (2024), permettono di personalizzare l'esperienza educativa, migliorando le strategie di insegnamento e fornendo strumenti di tutoraggio intelligente.

Di pari importanza l'apporto dell'intelligenza artificiale nell'ambito di un'educazione orientata alla sostenibilità: secondo Leal Filho (2024), il raggiungimento degli obiettivi UN SDG¹ dipende dall'integrazione efficace delle tecnologie digitali nei sistemi educativi. Analogamente, Knox et al., (2019), immaginano

1 United Nations Sustainable Development Goals: L'Agenda ONU 2030 degli Obiettivi di Sviluppo sostenibile



scenari futuri in cui modelli più inclusivi e accessibili saranno resi possibili dall'adozione di tecnologie intelligenti.

Tuttavia, accanto al novero delle potenzialità, emergono sfide significative che richiedono un'attenta considerazione. Oltre a questioni cruciali come la già menzionata necessità di una riflessione critica ed etica circa le finalità e le modalità applicative, non appaiono meno rilevanti le preoccupazioni legate alla *privacy* dei dati, al rischio di pregiudizi algoritmici e alla necessità di garantire un uso equo e responsabile dei sistemi intelligenti, come richiamato dal documento *della Commissione Europea sugli orientamenti etici per gli educatori* (2022). Emerge chiaramente in tal senso un ulteriore problema concernente l'esigua consapevolezza e comprensione dei meccanismi progettuali, procedurali e applicativi dell'IA tra i professionisti dell'educazione (UNESCO 2024a, 2024b). A tal proposito, molti docenti manifestano incertezza su come integrare l'intelligenza artificiale nelle loro pratiche didattiche o addirittura nutrono preoccupazioni riguardo alla possibile sostituzione del loro ruolo professionale (Agrusti & Bonavolontà, 2021; Nirchi et al., 2025).

Alla luce di quanto delineato, emergono alcuni interrogativi che orientano lo sviluppo del presente contributo, nello specifico: quali potrebbero essere le nuove competenze necessarie per un uso efficace, consapevole e critico delle tecnologie intelligenti nei contesti educativi? Nel rispetto dei fondamentali principi della Pedagogia Speciale, in che modo l'IA può esprimere il proprio potenziale innovatore *dei e nei* processi inclusivi e nello specifico nella didattica?

2. L'IA e le competenze: una nuova *Literacy*

Nell'orizzonte delle possibilità offerte da questa tecnologia, emerge dunque l'urgenza di fornire a tutti gli attori del contesto educativo competenze adeguate. Docenti e studenti necessitano di essere formati non solo come utilizzatori passivi di innovazioni tecnologiche, ma come cittadini responsabili e co-creatori dei possibili sviluppi (UNESCO, 2019, 2021; Holmes et al., 2022). Di conseguenza, diventa fondamentale introdurre una nuova forma di alfabetizzazione, che vada oltre il mero tecnicismo d'uso e conduca verso un cambio di paradigma nel modo di rapportarsi con l'IA. Ciò implica la comprensione della complessità di questo fenomeno e l'acquisizione di conoscenze e competenze adeguate ad avvalersi degli strumenti già a disposizione e di conseguenza innovare le pratiche educative. Seguendo tale approccio, come prospettato nella più recente documentazione internazionale (UNESCO 2024a, 2024b), i docenti dovrebbero agire quali facilitatori e guide etiche, comprendendo a fondo l'IA, utilizzandola in modo efficace, accompagnando gli studenti in modo responsabile; dovrebbero dunque essere in grado di valutare criticamente gli strumenti di intelligenza artificiale, selezionare quelli appropriati per gli obiettivi da raggiungere e gestire i rischi associati all'uso. Sono indicazioni che assegnano un ruolo cruciale alla formazione di base e a quella continua, si tratta infatti di accogliere e orientare le sfide poste da un panorama tecnologico in rapido cambiamento, garantendo un costante aggiornamento di conoscenze, abilità e competenze. Tutto questo richiede una prospettiva multidimensionale e interdisciplinare, capace di far dialogare principi etici, teorie e pratiche e così contrastare il *disallineamento educativo* (Padua, 2025), ormai strutturale, delle istituzioni scolastiche, spesso incapaci di cogliere e valorizzare appieno le opportunità offerte dalle tecnologie.

Nella letteratura internazionale più recente, differenti autori hanno affrontato il tema da molteplici angolazioni. Shiri (2024) delinea una tassonomia dell'alfabetizzazione in intelligenza artificiale, proponendo un framework per il curriculum che enfatizza l'importanza della comprensione critica, così come delle implicazioni etiche e sociali. Varadarajan (2024) si concentra sul ruolo delle questioni etiche nell'educazione all'uso dell'IA, proponendo programmi educativi che includono una solida dimensione socio-etica. Modran et al., (2024) propongono un modello di apprendimento ciclico, che unisce teoria e pratica, con l'obiettivo di sviluppare competenze critiche e creative tra gli studenti. Stolpe e Hallström (2024) suggeriscono un approccio *multiliteracy* e interdisciplinare, che attribuisce centralità all'alfabetizzazione, per ampliare le opportunità educative.



In risposta a tale complessità di approcci e di visioni si sviluppa il concetto di *Artificial Intelligence Literacy* (AIL), che estende la prospettiva tradizionale, includendo non solo la comprensione del funzionamento dell'IA, ma anche il suo impatto sociale e le implicazioni etiche associate. Ed è all'interno di questo contesto che si può leggere la proposta di Cuomo, Biagini e Ranieri (2022; 2023). Gli autori definiscono l'*AI Literacy* come un insieme di competenze che va oltre la semplice conoscenza tecnica, includendo la capacità di usare criticamente e responsabilmente l'IA. Il loro lavoro, delineando specifiche abilità da sviluppare nei percorsi educativi, propone un interessante framework teorico-operativo che si articola in quattro dimensioni. La dimensione conoscitiva, senza richiedere conoscenze tecniche avanzate, mira alla comprensione dei concetti fondamentali dell'IA, per rendere le persone soggetti consapevoli. La dimensione operativa si concentra sulle applicazioni pratiche dell'intelligenza artificiale, come la progettazione di algoritmi, l'elaborazione di dati non strutturati e l'utilizzo di strumenti intelligenti, integrando il pensiero computazionale e la programmazione. La dimensione critica sviluppa la capacità di valutare gli effetti dell'intelligenza artificiale sulla società, comunicare e collaborare con le tecnologie, riconoscendone sia i benefici che i rischi. Infine, la dimensione etica promuove un uso responsabile e consapevole dell'IA, tenendo conto di aspetti quali la trasparenza, l'equità, la *privacy* e la sicurezza nelle applicazioni. Le dimensioni, tra loro interconnesse, contribuiscono a formare un individuo cosciente e critico nei confronti di questa tecnologia. Naturalmente non mancano le *aporie* (Automazione vs Autonomia; Opacità vs Comprensione; Mimetismo vs Fiducia) indicate da Ranieri (2024), che evidenziano una tensione tra le potenzialità dell'IA nell'educazione e la necessità di preservare aspetti educativi fondamentali come l'autonomia degli studenti, la comprensione critica e la fiducia nel sistema educativo.

Sebbene differenti nei loro *focus* specifici, gli studi richiamati propongono un approccio olistico, con l'obiettivo di fornire non solo conoscenze tecniche, ma soprattutto competenze trasversali, come il pensiero critico, la creatività, la capacità di *problem-solving*, la collaborazione e la comunicazione. In tal senso, riteniamo che l'acquisizione di conoscenze, competenze operative, critiche ed etiche possa consentire lo sviluppo di un approccio consapevole e responsabile all'uso dell'IA, favorendo non solo l'efficacia dell'insegnamento e dell'apprendimento, ma anche i processi di inclusione e uno sviluppo sostenibile.

3. Le possibili funzioni dell'IA nella didattica

Assumere piena cognizione della problematicità sottesa agli elementi richiamati rappresenta una necessità preliminare a ogni processo di integrazione e diffusione dell'"intelligenza artificiale nei contesti educativi. Tuttavia, emergono ulteriori questioni che, se analizzate attraverso la lente pedagogico-speciale, richiedono una riflessione critica supplementare. In particolare, appare indispensabile interrogarsi sulle possibili funzioni orientative e trasformative che l'IA può assumere nel ridefinire una didattica più equa e accessibile in chiave universale (Meyer, et al., 2014).

Se da un lato, infatti, risulta fondamentale promuovere l'educazione all'intelligenza artificiale (AIL), dall'altro emerge la necessità di riflettere su come educare *con* l'intelligenza artificiale (AIEd) (Rivoltella, 2023).

La letteratura esistente, seppur non particolarmente ampia, evidenzia differenti possibilità di impiego dell'IA nell'educazione inclusiva, che ne sottolineano le potenzialità intrinseche (Pagliara et al., 2024). La personalizzazione-individualizzazione è una delle più rilevanti e ricorrenti: l'IA può adattare i percorsi educativi alle esigenze individuali di ogni studente, offrendo supporto personalizzato in base ai diversi bisogni. Questo non solo migliora l'efficacia dell'insegnamento, ma contribuisce anche a mantenere alta la motivazione, rendendo l'apprendimento più coinvolgente e pertinente e promuovendo l'uguaglianza di accesso all'istruzione. Dal punto di vista dei docenti, l'IA può contribuire all'ottimizzazione delle attività ripetitive e, al contempo, supportare la progettazione didattica, facilitando lo sviluppo di strategie educative più inclusive, personalizzate e basate sull'analisi dei dati per migliorare l'esperienza di apprendimento (Panjwani-Charania & Zhai, 2024).

Questi succinti richiami suggeriscono l'opportunità di un inquadramento teorico organico, capace di



valorizzare le interazioni tra le diverse potenzialità della tecnologia. In tale prospettiva, si prospetta un utilizzo multifunzionale dell'IA in ambito didattico-speciale, che consente di rileggere l'intelligenza artificiale non come un'entità monolitica, ma come un insieme di funzioni interconnesse che operano dinamicamente nei processi educativi secondo tre direttive principali: IA come *strumento*, come *mediatore* e come *ambiente* (Fig.1).

$$F(\text{ai})_{\text{Edu}} \left\{ \begin{array}{l} \text{strumento} = s \in (\text{fisico}) \Rightarrow \text{uso} \\ \text{mediatore} = m \in (\text{rappresentazioni}) \Rightarrow \text{integrazione} \\ \text{ambiente} = a \in (\text{esperienze}) \Rightarrow \text{inclusione} \end{array} \right.$$

Figura 1 Funzioni dell'intelligenza artificiale in Educazione

La funzione dell'IA come *strumento* si colloca nel dominio *fisico* (operatività) e denota l'*uso* di tecnologie atte a facilitare l'erogazione di funzionalità specifiche, fornendo interventi mirati ai diversi bisogni. L'approccio si focalizza sulla dotazione di supporti personalizzati e individualizzati, volti a rendere il materiale didattico accessibile, migliorare l'acquisizione di particolari aspetti dell'apprendimento e integrare funzionalità peculiari all'interno dei dispositivi formativi. Un esempio è rappresentato dall'impiego dell'IA per sviluppare tecnologie assistive, quali lettori di schermo, sistemi di riconoscimento vocale o *software* di sintesi vocale. Tuttavia, quando l'IA è utilizzata esclusivamente come strumento, rimane ancorata al modello medicalizzante della disabilità, concentrandosi sulle limitazioni del soggetto, piuttosto che sulle barriere strutturali presenti nell'ambiente. Questo approccio, se non viene integrato in una strategia più ampia e complessa, capace di considerare anche le dinamiche sociali e di contesto che influenzano l'apprendimento, rischia di isolare ulteriormente lo studente.

Pertanto, per ampliare questa visione, è necessario considerare l'IA anche come *mediatore*. In questo caso, il dominio di appartenenza è quello delle *rappresentazioni* e comprende l'*integrazione* dell'intelligenza artificiale per facilitare e migliorare, da una parte, le interazioni tra i soggetti e gli oggetti del processo di insegnamento-apprendimento, dall'altra, la costruzione e la negoziazione di significati all'interno del percorso educativo. All'interno di questo dominio, l'IA assume una funzione ponte tra il soggetto che apprende, il docente, gli strumenti e i materiali didattici, modellando le interazioni e contribuendo a ridefinire l'esperienza formativa. Le sue caratteristiche chiave includono la facilitazione della comunicazione, la mediazione dell'accesso ai contenuti e alle risorse educative e la promozione dei processi collaborativi e di inclusione sociale. Ne costituiscono un esempio le piattaforme educative che favoriscono la collaborazione attraverso attività cooperative e individualizzate, adattando i contenuti e le modalità di presentazione in base alle esigenze di ciascuno, facilitando in tal modo il superamento delle barriere presenti (Laak & Aru, 2024; Sajja et al., 2024; St-Hilaire et al., 2022).

Un ulteriore aspetto dell'IA quale *mediatore* riguarda la possibilità che essa ridefinisca il ruolo degli strumenti compensativi e delle misure dispensative. L'IA tende infatti ad assorbire la funzione dispensativa nel compensativo, offrendo soluzioni che non solo supportano gli studenti nei loro bisogni specifici, ma li coinvolgono attivamente nel processo di apprendimento. In tal senso, contiene in sé il potenziale per trasformare gli strumenti compensativi in risorse universali e contribuire a realizzare significativi processi di piena partecipazione scolastica e sociale per ogni alunno. Da questo punto di vista, si potrebbe affermare che l'intelligenza artificiale facilita e media l'accesso ai saperi e alle conoscenze, sfruttando la pluralità dei codici espressivo-comunicativi e dei canali sensoriali, promuovendo l'inclusione non solo a livello individuale, ma anche a livello sistematico.

Infine, la funzione dell'IA come *ambiente* risiede nel dominio delle *esperienze* e implica la creazione di un ecosistema in cui le tecnologie intelligenti sono incluse nella totalità e complessità dell'esperienza educativa, rendendo l'intero ambiente più responsivo alle esigenze degli attori, dei processi e delle relazioni coinvolte. Le caratteristiche distintive di questo approccio sono la creazione di un sistema integrato, integrante e inclusivo, aperto a un continuo adattamento dell'esperienza di insegnamento-apprendi-



mento. Si tratta di una prospettiva di matrice ecologica, in cui l'IA diventa parte integrante dell'ecosistema formativo, influenzando positivamente le dimensioni e le variabili del contesto. Per essere interpretata in tal modo, l'intelligenza artificiale presuppone un approccio critico, che consenta di avere piena conoscenza dell'oggetto tecnologico e dei risultati che questo può produrre, nella consapevolezza che essa da "oggetto" possa trasformarsi in *agente* e motore di possibili cambiamenti.

Si impone così la necessità di costruire un equilibrio ecosistemico nell'adozione dell'IA all'interno del processo di insegnamento-apprendimento, richiamando il ruolo fondamentale e primario del docente nella progettazione didattica, che contempla aspetti emotivi, sociali e culturali irriducibili.

Le tre possibili funzioni svolte dall'intelligenza artificiale nell'educazione non operano in modo isolato, bensì interagiscono dinamicamente, creando un ambiente complesso e interconnesso. L'IA come *strumento* rappresenta il livello più concreto, offrendo tecnologie e funzionalità specifiche per facilitare l'apprendimento e l'accesso alle risorse. L'IA come *mediatore* interviene attivamente nel processo, promuovendo la partecipazione attiva e la collaborazione all'interno della comunità di apprendimento. L'IA come *ambiente* contribuisce a creare un contesto educativo ancora più complesso e inclusivo, in cui essa è integrata in modo organico, influenzando positivamente i differenti aspetti dell'esperienza educativa.

Le tre funzioni si rafforzano vicendevolmente: gli strumenti diventano più efficaci grazie alla mediazione, che a sua volta è supportata da un ambiente inclusivo. È nell'interazione progettuale realizzata dal docente tra le tre funzioni che risiede la possibilità di un'integrazione virtuosa dell'IA nella didattica, ponendola come elemento trasformativo capace di favorire e generare un ecosistema educativo universale.

4. Criticità, limitazioni e sviluppi futuri

Nonostante il potenziale trasformativo dell'IA nell'educazione, la sua implementazione, soprattutto in prospettiva inclusiva, presenta ulteriori elementi di sfida e di criticità, oltre a quelli già indicati, che richiedono un'attenta riflessione. Come evidenziato dal documento della *Consensus Conference di Pechino* (UNESCO, 2019), le questioni etiche e i pregiudizi rappresentano le preoccupazioni principali, poiché i sistemi di IA, se addestrati su vasti insiemi di dati, che riflettono inevitabilmente i pregiudizi sociali esistenti, rischiano di perpetuare o addirittura amplificare le disuguaglianze. Un esempio è rappresentato dagli algoritmi di valutazione automatica, che se non attentamente verificati, potrebbero penalizzare gli studenti provenienti da contesti svantaggiati o con *background* culturali diversi, riproponendo stereotipi e innalzando le barriere già esistenti (Kleinberg, et al., 2018; Zambrano, et al., 2024). Risulta pertanto fondamentale garantire che l'applicazione dell'IA in ambito educativo non rimanga vittima di simili *bias*, ed effettivamente promuova l'equità attraverso pratiche di innovazione e di implementazione responsabili, evitando qualsiasi forma di discriminazione (Zurru, 2023).

La protezione dei dati personali e della *privacy* costituisce motivo per un'altra sfida cruciale. Come noto, l'utilizzo dell'IA comporta necessariamente la raccolta e l'elaborazione di informazioni sensibili riguardanti gli studenti; diviene quindi necessario adottare misure rigorose per tutelare la riservatezza e la sicurezza di questi dati, nel pieno rispetto delle normative vigenti (EU IA ACT, 2024; GDPR, 2016), garantendo al contempo la massima trasparenza nelle pratiche di gestione e la garanzia del diritto degli studenti al controllo delle informazioni personali.

In questo quadro complesso, la formazione e lo sviluppo della consapevolezza assumono un ruolo centrale. Docenti e studenti necessitano di una formazione specifica sull'utilizzo informato e critico delle tecnologie intelligenti, che consenta loro di comprenderne appieno sia i vantaggi sia i potenziali rischi. Il processo formativo deve dunque includere tutti gli attori, favorendo l'acquisizione e lo sviluppo delle competenze digitali, così come delineate dal framework *DigCompEdu* (2017), oltreché la promozione di una cultura dell'apprendimento continuo, caratterizzata dalla capacità di adattare il proprio approccio e le proprie strategie in risposta all'evoluzione del contesto.

Occorre, altresì, sottolineare come la mera presenza dell'IA nei sistemi educativi non garantisca auto-



maticamente risultati equi e inclusivi. Come evidenziato da recenti studi (Padua, 2025), l'accesso agli strumenti educativi basati sull'IA potrebbe risultare limitato in contesti caratterizzati da basso reddito o da infrastrutture tecnologiche inadeguate, così da accentuare il divario digitale esistente. Di conseguenza, è necessario che, ai differenti livelli, i responsabili delle politiche educative si impegnino affinché l'implementazione dell'IA avvenga in modo da promuovere effettivamente l'equità e l'inclusione, rendendo gli strumenti digitali ampiamente accessibili e rispettosi della diversità di esigenze e di *background* dei differenti utilizzatori.

La formazione continua del corpo docente e del personale scolastico si rivela indispensabile per mantenersi al passo con l'evoluzione delle tecnologie IA e delle loro applicazioni in ambito educativo. Ciò richiede investimenti significativi in programmi di sviluppo professionale e la creazione di comunità di pratica dove condividere esperienze e conoscenze.

È necessario che la valutazione critica e la riflessione etica permeino ogni fase dell'adozione dell'IA in campo educativo, attraverso un monitoraggio costante degli effetti delle tecnologie e un'attenta considerazione delle implicazioni sociali e educative. In questo contesto, le linee guida metodologiche ed etiche elaborate dall'UNESCO (2019, 2024a, 2024b) e dalla Commissione Europea (EC, 2022) forniscono framework importanti per garantire che l'IA sia sviluppata e implementata in modo responsabile, trasparente e orientato all'inclusione. Tuttavia, questi quadri di riferimento internazionali necessitano ancora di un'applicazione sistematica e coerente a livello locale, dove le pratiche concrete prendono forma nella quotidianità educativa.

Il futuro dell'IA nell'educazione dipenderà dalla capacità di costruire una sinergia efficace tra tutti gli attori coinvolti – istituzioni scolastiche, docenti, ricercatori, sviluppatori tecnologici, studenti e famiglie – nel perseguire un'implementazione che ponga il processo di inclusione al centro dell'agire educativo. Solo attraverso questa collaborazione multidisciplinare e multilivello sarà possibile realizzare il potenziale inclusivo dell'IA mantenendo al contempo un approccio critico e consapevole verso le sue implicazioni.

5. Conclusione

L'integrazione dell'intelligenza artificiale nei contesti educativi rappresenta una sfida complessa e multidimensionale, che richiede un equilibrio tra innovazione tecnologica e solidi principi pedagogico-didattici. Se da un lato l'IA offre opportunità straordinarie per la personalizzazione dell'apprendimento, l'inclusione e il miglioramento dei processi educativi, dall'altro la sua adozione impone una riflessione critica sulle implicazioni epistemologiche, metodologiche ed etiche del suo utilizzo.

Le riflessioni delineate hanno evidenziato la necessità di superare l'approccio tecnocentrico, che rischia di ridurre l'IA a una semplice strumentazione didattica, per abbracciare invece una visione pedagogica capace di valorizzarne il potenziale trasformativo all'interno di un quadro progettuale consapevole. In tal senso, la sua adozione non può prescindere dal ruolo centrale del docente, il quale rimane il principale artefice della mediazione didattica e della costruzione di ambienti di apprendimento significativi.

La tripartizione dell'IA elaborata consente di prospettare un modello interpretativo che supera una lettura frammentaria della tecnologia, valorizzandone le potenzialità attraverso un'integrazione sinergica. Come *strumento*, l'IA permette l'individualizzazione dei percorsi formativi e l'accessibilità per gli studenti con bisogni specifici; come *mediatore*, facilita le interazioni educative, supportando la costruzione condivisa della conoscenza; come *ambiente*, diventa parte integrante dell'ecosistema formativo, contribuendo a creare contesti di apprendimento adattivi e inclusivi. Tuttavia, affinché questa multifunzionalità possa tradursi in un reale valore aggiunto, è fondamentale che il processo di implementazione tecnologica sia accompagnato da un'attenta progettazione pedagogica e da un costante monitoraggio dei suoi effetti sull'esperienza educativa.

Da tale quadro, emerge l'importanza dell'*AI Literacy* intesa come un insieme di competenze necessarie affinché docenti e studenti possano non solo utilizzare l'intelligenza artificiale in modo efficace, ma so-



prattutto comprenderne il funzionamento, valutarne criticamente le applicazioni e adottare un approccio consapevole, etico e responsabile.

Ciò implica una visione dell'IA non come elemento separato, ma come parte di un ecosistema educativo universale, capace di favorire un apprendimento equo, dinamico e flessibile.

L'adozione consapevole dell'IA non avviene in modo automatico né privo di implicazioni, si configura piuttosto come un processo riflessivo e trasformativo, che richiede consapevolezza critica, progettualità educativa e dialogo costante tra competenze pedagogico-didattiche e tecnologiche.

Riconoscimenti

L'intero articolo è frutto del lavoro congiunto degli autori. In particolare, Antonello Mura è autore dei paragrafi 1. *L'Intelligenza artificiale nei contesti educativi* e 5. *Conclusione*, Silvio Marcello Pagliara è autore del paragrafo 2. *L'Intelligenza artificiale nei contesti educativi*; Gianmarco Bonavolontà è autore del paragrafo 3. *Le possibili funzioni dell'IA nella didattica*. Gianmarco Bonavolontà e Silvio Marcello Pagliara sono equamente gli autori del paragrafo 4. *Criticità, limitazioni e sviluppi futuri*.

Per quanto riguarda il dott. Silvio Marcello Pagliara, si precisa che tale lavoro è stato prodotto durante la sua attività di ricerca nell'ambito del sostegno finanziario del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), Missione 4 Componente 2 Investimento 1.5 – Bando n.3277 pubblicato il 30 dicembre 2021 dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU. Codice Progetto ECS0000038 – Titolo del Progetto eINS Innovation Ecosystem for Sardinia Next Generation – CUP F53C22000430001- Decreto di Assegnazione n. 1056 adottato il 23 giugno 2022 dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR). Prendiamo atto del sostegno finanziario nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), Missione 4 Componente 2 Investimento 1.5 - Bando n.3277 pubblicato il 30 dicembre 2021 dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU. Codice Progetto ECS0000038 – Titolo Progetto eINS Ecosistema dell'Innovazione per la Sardegna Next Generation – CUP F53C22000430001- Decreto di Assegnazione del Contributo n. 1056 adottato il 23 giugno 2022 dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR).

As concerns dr. Silvio Marcello Pagliara, it should be noted that this work was produced during his research activity under financial support of the National Recovery and Resilience Plan (NRRP), Mission 4 Component 2 Investment 1.5 – Call n.3277 published on 30 December 2021 by the Ministry of University and Research (MUR) funded by the European Union – NextGenerationEU. Project Code ECS0000038 – Title of the eINS Innovation Ecosystem for Sardinia Next Generation Project – CUP F53C22000430001- Grant Assignment Decree no. 1056 adopted on 23 June 2022 by the Ministry of the Ministry of University and Research (MUR). We acknowledge financial support under the National Recovery and Resilience Plan (NRRP), Mission 4 Component 2 Investment 1.5 - Call for tender No.3277 published on December 30, 2021 by the Italian Ministry of University and Research (MUR) funded by the European Union – NextGenerationEU. Project Code ECS0000038 – Project Title eINS Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia – CUP F53C22000430001- Grant Assignment Decree No. 1056 adopted on June 23, 2022 by the Italian Ministry of Ministry of University and Research (MUR).

Riferimenti bibliografici

Agrusti, F., & Bonavolontà, G. (2021). Intelligenza Artificiale e Educazione: Le percezioni degli studenti del Dipartimento di Scienze dell'Educazione dell'Università Roma Tre sul concetto di Intelligenza Artificiale. *Q-Times Web-magazine*, XIII(1), , 130–145.



- Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakci, Ö., & Mariman, R. (2024). *Generative AI Can Harm Learning*, in *SSRN Scholarly Paper*. Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Bocci, F. (2021). *Pedagogia speciale come pedagogia inclusiva: Itinerari istituenti di un modo di essere della scienza dell'educazione. Processi formativi e scienze dell'educazione. Pedagogia speciale e dell'inclusione*, 11, Milano: Guerini Scientifica.
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., & Pham, P., et al. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, XXI(1): 4.
- Boussouf, Z., Amrani, H., Zerhouni Khal, M., & Daidai, F. (2024). Artificial Intelligence in Education: A Systematic Literature Review. *Data and Metadata*, III: 288.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, VIII: 75264–75278.
- Cuomo, S., Biagini, G., & Ranieri, M. (2022). Artificial Intelligence Literacy, che cos'è e come promuoverla. Dall'analisi della letteratura ad una proposta di Framework. *Media Education*, XII(2): 161–172.
- D'Alonso, L., & Giacconi, C. (eds.) (2024). *Manuale per l'inclusione, Pedagogia*, 112, Brescia: Scholé.
- Deng, R., Jiang, M., Yu, X., Lu, Y., & Liu, S. (2025). Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis of experimental studies. *Computers & Education*, CCXXVII: 105224.
- European Commission, *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*, Lussemburgo, Publications Office, 2017.
- Commissione Europea. Direzione generale dell'Istruzione, della gioventù, dello sport e della cultura. *Orientamenti etici per gli educatori sull'uso dell'intelligenza artificiale (IA) e dei dati nell'insegnamento e nell'apprendimento*. Publications Office, 2022.
- European Parliament and Council of the European Union, *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act)*, Bruxelles, Official Journal of the European Union, L 327, 2024.
- Fiorucci, A., & Bevilacqua, A. (2024a). Un matrimonio quasi felice... L'intelligenza artificiale nell'ambito della pedagogia e della didattica speciale: Opportunità e rischi. *Italian Journal Of Special Education For Inclusion*, XII(2): 73–83.
- Fiorucci, A., & Bevilacqua, A. (2024b). Intelligenza artificiale e disabilità visiva: Come i nuovi sistemi intervengono nei processi educativi e inclusivi. Scenari e criticità. *Tiflogenia per l'integrazione*, XXXIV(2): 29–42.
- GDPR, G. (2016). *General data protection regulation. Regulation (EU)*, 679.
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3): 504–526.
- Kleinberg, J., Ludwig, J., Mullainathan, S., & Rambachan, A. (2018). Algorithmic Fairness. *AEA Papers and Proceedings*, CVIII(1): 22–27.
- Knox, J., Wang, Y., & Gallagher, M. (eds.) (2019). *Artificial Intelligence and Inclusive Education: Speculative Futures and Emerging Practices*. Singapore: Springer Singapore.
- Laak, K.-J., & Aru, J. (2024). *AI and personalized learning: Bridging the gap with modern educational goals*
- Leal Filho, W., Ribeiro, P. C. C., Mazutti, J., Lange Salvia, A., Bonato Marcolin, C., Lima Silva Borsatto, J. M., & Sharifi, A., et al. (2024). Using artificial intelligence to implement the UN sustainable development goals at higher education institutions. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, XXXI(6): 726–745.
- Malik, G., Tayal, D. K., & Vij, S. (2019). An Analysis of the Role of Artificial Intelligence in Education and Teaching. In P. K. Sa, S. Bakshi, I. K. Hatzilygeroudis, M. N. Sahoo (eds.), *Recent Findings in Intelligent Computing Techniques* (pp. 407–417). Singapore: Springer Singapore.
- Mateos-Sánchez, M., Melo, A. C., Blanco, L. S., & García, A. M. F. (2022). Chatbot, as Educational and Inclusive Tool for People with Intellectual Disabilities. *Sustainability*, XIV(3): 1520.
- Horia Alexandru Modran, Doru Ursutiu, & Cornel Samoila (2024). *Using the Theoretical-Experiential Binomial for Educating AI-Literate Students. Sustainability*.
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing. 2014
- Monett, D., & Paquet, G. (2024). *The commodification of education and the (generative) AI-induced scam-like culture*.
- Mura, A. (2016). *Diversità e Inclusione. Diversità e inclusione: percorsi e strumenti*, 1a edizione 2016. Milano: Franco Angeli, 2022 (ristampa).



- Nirchi, S., Mangione, G. R. J., Vincenzo, C. D., Pettenati, M. C. (2025). Indagine esplorativa sulla percezione dei docenti neoassunti circa l'impiego dell'intelligenza artificiale nella didattica: Punti di forza, ostacoli e prospettive. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, XXX(30): 151–180.
- Padua, D. (2025). Artificial intelligence and Quality Education: The Need for Digital Culture in Teaching. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, XXX(30): 81-193.
- Pagliara, S. M., Bonavolontà, G., Pia, M., Falchi, S., Zurru, A. L., Fenu, G., & Mura, A. (2024). The Integration of Artificial Intelligence in Inclusive Education: A Scoping Review. *Information*, XV(12): 774.
- Panjwani-Charania, S., & Zhai, X. (2024). AI for Students with Learning Disabilities: A Systematic Review. In X. Zhai & J. Krajcik (eds.), *Uses of Artificial Intelligence in STEM Education*, 1^a ed., pp. 469–493.
- Ranieri, M. (2024). *Intelligenza artificiale a scuola. Una lettura pedagogico-didattica delle sfide e delle opportunità..*
- Ranieri, M., Biagini, G., Cuomo, S. (2023). Scuola e intelligenza artificiale: Percorsi di alfabetizzazione critica. *Tascabili Faber*, 286. Roma: Carocci.
- Rivoltella, P. C. (2023). L'analisi pedagogica e i suoi oggetti al tempo dell'Intelligenza Artificiale. *Studi sulla Formazione/Open Journal of Education*, XXVI(2): 63–67.
- Sajja, R., Sermet, Y., Cikmaz, M., Cwiertny, D., & Demir, I. (2024). Artificial Intelligence-Enabled Intelligent Assistant for Personalized and Adaptive Learning in Higher Education. *Information*, 15(10), 596.
- Salas-Pilco, S. Z., Xiao, K., Oshima, J. (2022). Artificial Intelligence and New Technologies in Inclusive Education for Minority Students: A Systematic Review. *Sustainability*, XIV(20): 13572.
- Shiri, A. (2024). Artificial intelligence literacy: A proposed faceted taxonomy. *Digital Library Perspectives*, XL(4): 681–699.
- St-Hilaire, F., Vu, D. D., Frau, A., Burns, N., Faraji, F., Potochny, J., Robert, S., Roussel, A., Zheng, S., Glazier, T., Romano, J. V., Belfer, R., Shayan, M., Smofsky, A., Delarosbil, T., Ahn, S., Eden-Walker, S., Sony, K., Ching, A. O., & Kochmar, E. (2022). *A New Era: Intelligent Tutoring Systems Will Transform Online Learning for Millions*.
- Karin Stolpe & Jonas Hallström (2024). Artificial Intelligence Literacy for Technology Education. *Computers and education open*.
- UNESCO (2019). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. UNESCO.
- UNESCO (2021). *AI and education—Guidance for policymakers*. UNESCO.
- UNESCO (2024a). *AI competency framework for students*, Parigi, UNESCO.
- UNESCO (2024b). *AI competency framework for teachers*, Parigi, UNESCO.
- Varadarajan, M. N. (2024). Educational Program for AI Literacy. *Advances in Library and Information Science (ALIS) book series*, pp. 134–154.
- Zambrano, A. F., Zhang, J., & Baker, R. S. (2024). Investigating Algorithmic Bias on Bayesian Knowledge Tracing and Carelessness Detectors. In *Proceedings of the 14th Learning Analytics and Knowledge Conference (LAK '24)* (pp. 349–359). New York: Association for Computing Machinery.
- Zurru, A. L. (2023). Didattica Speciale e innovazione per la formazione degli insegnanti. *Didattica Speciale Per L'inclusione: Prospettive Innovative*, Milano, Franco Angeli, pp. 167–178.