



Vincenzo Cascino

Docente di Pedagogia Speciale | Dipartimento Dissal | Università degli Studi di Genova | vincenzo.cascino@edu.unige.it

Intelligenza Artificiale a scuola tra sfide e opportunità Artificial Intelligence at school: challenges and opportunities

Call

This article tries to analyse the limits and opportunities of artificial intelligence in education.

The first part will analyse the potentialities of artificial intelligence linked to the specific learning needs of students with visual, auditory, intellectual disabilities and special educational needs and adhd.

In the second part we will analyse the probable risks of AI in education and we will work on how to make artificial intelligence an inclusive and sustainable support for education

Keywords: IA; limits; opportunities; ethical use; inclusive support.

Questo articolo cerca di analizzare i limiti e le opportunità dell'IA nel campo dell'educazione.

La prima parte analizzerà le potenzialità dell'IA legate all'apprendimento degli alunni con disabilità visiva, uditiva, intellettuale nonché con quelli che presentano bisogni specifici di apprendimento quali DSA e quelli con ADHD.

Nella seconda parte invece si analizzeranno i rischi nel campo dell'educazione e come rendere l'intelligenza artificiale un supporto inclusivo e sostenibile nel campo educativo.

Parole chiave: IA; sfide; opportunità; uso etico; supporto inclusivo.

OPEN  ACCESS Double blind peer review

How to cite this article: Cascino, V. (2025). Artificial Intelligence at school: challenges and opportunities. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*, XIII, 1, 214-223 <https://doi.org/10.7346/sipes-01-2025-18>

Corresponding Author: Vincenzo Cascino | vincenzo.cascino@edu.unige.it

Received: 10/03/2025 | **Accepted:** 16/06/2025 | **Published:** 30/06/2025

Italian Journal of Special Education for Inclusion | © Pensa MultiMedia®
ISSN 2282-6041 (on line) | DOI: [10.7346/sipes-01-2025-18](https://doi.org/10.7346/sipes-01-2025-18)



1. Introduzione

L'IA sta trasformando il settore dell'educazione, rendendo l'apprendimento più accessibile, personalizzato e adattabile alle esigenze degli studenti (Almufareh et al., 2024).

L'attuale transizione digitale in ambito educativo richiede una ripensamento profondo delle pratiche didattiche, alla luce non solo degli strumenti tecnologici disponibili, ma anche delle implicazioni etiche, pedagogiche e normative che ne derivano (Unesco, 2023; Agrusti, 2023).

L'obiettivo di questo lavoro è analizzare le opportunità e le criticità legate all'uso dell'IA nell'educazione e le sue ricadute in campo didattico e pedagogico.

un lato, verrà esaminato il potenziale dell'IA nel migliorare l'esperienza di apprendimento, rendendola più inclusiva ed efficace (Almufareh et al., 2024) con esempi di applicazioni già operative nei contesti educativi italiani e internazionali (Plass et al., 2023; Campitiello et al., 2024), dall'altro, verranno analizzate le sfide che derivano dall'uso di algoritmi e modelli predittivi in ambito scolastico (Agrusti, 2023). Particolare attenzione verrà infine riservata all'atteggiamento delle politiche educative nel confronti dell'intelligenza artificiale e dell'uso dei dispositivi digitali, in particolare degli smartphone, la cui regolamentazione è oggi oggetto di dibattito sia a livello scolastico sia parlamentare.

1.1 Quadro teorico di riferimento

L'uso dell'intelligenza artificiale in ambito educativo si colloca all'interno delle teorie dell'istruzione personalizzata e della pedagogia inclusiva, che fanno riferimento a diversi modelli. I principali sono:

- modelli costruttivistici (Vygotsky, 1978; Bruner, 1996), secondo cui l'apprendimento è un processo attivo e socialmente mediato. L'IA, in questa cornice, si configura come uno strumento in grado di mediare l'interazione tra studente e conoscenza, promuovendo zone di sviluppo prossimale attraverso feedback adattivi (Vygotsky, 1978);
- modelli inclusivi (Rose & Meyer, 2002), che si fondano sui principi dell'Universal Design for Learning (UDL) che promuovono la creazione di ambienti flessibili capaci di rispondere alle differenze individuali degli studenti. L'intelligenza artificiale può potenziare i principi UDL fornendo rappresentazioni multiple dei contenuti, diverse modalità di espressione e molteplici forme di coinvolgimento;
- prospettive dell'AI literacy (Ng et al., 2021) evidenziano la necessità di sviluppare competenze critiche negli studenti e nei docenti per interagire in modo consapevole con tecnologie intelligenti, promuovendo autonomia e responsabilità nell'uso dell'IA;
- connettivismo (Siemens, 2005; Downes, 2012), che interpreta l'apprendimento come il risultato della connessione tra nodi di conoscenza, spesso esterni alla mente umana. Le tecnologie IA sono viste come estensioni cognitive che contribuiscono attivamente al processo di apprendimento;
- modello ecologico dello sviluppo umano (Bronfenbrenner, 1979), che considera l'influenza multilivello del contesto. L'IA, in questo quadro, deve essere progettata considerando non solo il setting scolastico, ma anche i microsistemi familiari e digitali che influenzano lo sviluppo; modelli di Human-AI Interaction (Amershi et al., 2019), che analizzano come gli esseri umani interagiscono con sistemi intelligenti. Questi modelli offrono indicazioni fondamentali per sviluppare ambienti educativi basati sull'IA che siano usabili, trasparenti e adattabili.

2. Il funzionamento dell'IA nell'educazione

L'IA applicata alla didattica si basa su modelli computazionali in grado di apprendere dai dati e generare previsioni (Agrusti, 2023).

Questi modelli operano all'interno del paradigma dell'apprendimento adattativo orientato alla perso-



nalizzazione dei contenuti sulla base dei dati comportamentali degli studenti (PlasS et al., 2023).

Il processo di apprendimento degli algoritmi di ML si articola in tre fasi principali: la raccolta e pre-elaborazione dei dati, la fase di apprendimento e ottimizzazione, e infine la validazione e generalizzazione del modello (Pellegrini & Sebastiani, 2024).

La raccolta e pre-elaborazione dei dati è un passaggio cruciale per il corretto funzionamento dei modelli predittivi. In ambito educativo, i dati utilizzati possono includere i risultati scolastici, le risposte ai test, le interazioni con le piattaforme digitali e i pattern di apprendimento individuali.

La qualità di questi dataset è determinante: dati incompleti o distorti possono generare previsioni erate e amplificare disparità tra gli studenti (Plass et al., 2023).

Un'attenta pulizia e standardizzazione dei dati consente di ridurre il rischio di bias, migliorando l'affidabilità del modello e la sua capacità di fornire raccomandazioni personalizzate.

Successivamente, gli algoritmi di ML apprendono attraverso tre principali approcci. Nell'apprendimento supervisionato, il modello viene addestrato su dati etichettati, dove ogni input è associato a un output corretto, come nelle valutazioni automatizzate delle risposte a test scolastici. L'apprendimento non supervisionato, invece, permette all'algoritmo di individuare autonomamente pattern e correlazioni nei dati, risultando particolarmente utile nell'analisi dei comportamenti di apprendimento e nella personalizzazione dei percorsi educativi (Fiorucci & Bevilacqua, 2024).

Infine, l'apprendimento per rinforzo si basa su un sistema di feedback continuo, in cui il modello riceve premi o penalizzazioni in base alle decisioni prese, contribuendo così all'ottimizzazione delle strategie didattiche nei sistemi di tutoraggio intelligente (Zhang et al., 2022).

L'ultima fase è quella della validazione e generalizzazione, in cui il modello viene testato su nuovi dati per verificarne l'affidabilità. (Pellegrini & Sebastiani, 2024).

2.1 Tecnologie emergenti nell'educazione basate sull'IA

L'introduzione dell'IA nella didattica ha favorito lo sviluppo di tecnologie innovative, tra cui i chatbot educativi, i sistemi di tutoraggio intelligente e gli ambienti di apprendimento adattivi. Questi strumenti stanno trasformando l'interazione tra studenti e materiali didattici, rendendo l'apprendimento più dinamico e personalizzato (Borys et al., 2023).

I chatbot educativi sfruttano l'elaborazione del linguaggio naturale (Natural Language Processing, NLP) per interagire con gli studenti e offrire un supporto immediato.

Rispondendo a domande, fornendo spiegazioni su argomenti complessi e suggerendo materiali di approfondimento, i chatbot rappresentano una risorsa preziosa per l'apprendimento autonomo. Secondo Borys et al., (2023), questi strumenti riducono il senso di isolamento nelle piattaforme di e-learning e favoriscono la continuità didattica, sebbene la qualità delle loro risposte dipenda dalla qualità dei dati con cui sono stati addestrati.

Un'altra innovazione significativa è rappresentata dai sistemi di tutoraggio intelligente (Intelligent Tutoring Systems, ITS), che monitorano i progressi degli studenti e forniscono feedback personalizzati in tempo reale (Plass et al., 2023).

Questi sistemi sono progettati per identificare le difficoltà degli studenti, regolare il livello di difficoltà delle attività e proporre strategie di studio mirate (Plass et al., 2023). Gli ITS si sono dimostrati particolarmente efficaci nelle discipline STEM, dove la progressione sequenziale delle competenze è fondamentale.

Tuttavia, la loro implementazione richiede una formazione adeguata degli insegnanti affinché possano interpretare i dati forniti dall'IA e adattare le strategie didattiche di conseguenza (Fiorucci & Bevilacqua, 2024).

Gli ambienti di apprendimento adattivi rappresentano una delle applicazioni più avanzate dell'IA nella didattica difficoltà (Zhang et al., 2022).

Questi sistemi analizzano in tempo reale le interazioni dello studente con la piattaforma e modificano dinamicamente il percorso educativo per adattarlo alle sue necessità specifiche.



L'integrazione della gamification e della realtà virtuale in questi ambienti sta dimostrando di aumentare l'engagement degli studenti e migliorare l'efficacia dell'apprendimento (Fiorucci & Bevilacqua, 2024).

Un ulteriore vantaggio è dato dalle dashboard di monitoraggio, che consentono agli insegnanti di visualizzare i progressi degli studenti e intervenire tempestivamente in caso di difficoltà (Zhang et al., 2022).

Tuttavia, affinché questi strumenti siano realmente efficaci, è essenziale garantire che non favoriscano una dipendenza passiva dalla tecnologia, ma stimolino l'autonomia cognitiva e il pensiero critico.

L'impiego di algoritmi di machine learning consente di individuare lacune nelle competenze, ottimizzare i percorsi educativi e migliorare l'inclusione scolastica (Almufareh et al., 2024).

3. Opportunità dell'IA nella didattica

A tal fine è stata analizzata una Sistematic Review delle principali evidenze empiriche disponibili e sono stati analizzati oltre 80 articoli pubblicati tra il 2018 e il 2024, selezionati attraverso database scientifici (Scopus, Web of Science, ERIC) secondo criteri PRISMA.

I risultati principali evidenziano quanto segue:

Possibilità: personalizzazione efficace dell'apprendimento, potenziamento dell'autonomia per studenti con disabilità, miglioramento della valutazione formativa, supporto alla didattica inclusiva.

Limiti: problemi infrastrutturali, difficoltà nell'adattamento pedagogico da parte dei docenti, rischio di bias algoritmici e scarsa trasparenza nei meccanismi decisionali.

Questa review sottolinea l'urgenza di un approccio pedagogico critico, che non si limiti all'adozione tecnologica, ma promuova una riflessione sui valori educativi e sulle implicazioni etiche dell'IA.

Da un lato, infatti, verrà esaminato il potenziale dell'IA nel migliorare l'esperienza di apprendimento, rendendola più inclusiva ed efficace (Almufareh et al., 2024), soprattutto per gli studenti con disabilità (Kohli et al., 2021) o difficoltà di apprendimento (Pellegrini & Sebastiani, 2024), dall'altro, verranno analizzate le sfide che derivano dall'uso di algoritmi e modelli predittivi in ambito scolastico (Agrusti, 2023).

L'IA (IA) offre, dunque, strumenti innovativi che permettono di personalizzare l'apprendimento, (Borys et al., 2023) supportare gli studenti con bisogni educativi speciali (BES) (Garg et al., 2020) e migliorare le strategie di valutazione.

Tali strumenti sono già in uso in molte scuole europee, ad esempio nei Paesi Bassi e in Finlandia, dove l'uso di Dashboard interattive e tutor intelligenti è integrato nella didattica quotidiana (Fiorucci & Bevilacqua, 2024).

Queste tecnologie non solo consentono di adattare i percorsi formativi alle esigenze individuali degli studenti, ma offrono anche nuove metodologie didattiche, come la gamification e la realtà virtuale, che rendono l'apprendimento più coinvolgente ed efficace.

3.1 Personalizzazione dell'apprendimento e tutoraggio intelligente

Una delle maggiori opportunità offerte dall'IA in ambito educativo è la possibilità di personalizzare i percorsi di apprendimento in base alle specifiche esigenze degli studenti (Borys et al., 2023).

Gli algoritmi di machine learning possono analizzare i progressi e le difficoltà di ciascun discente, adattando i contenuti didattici in tempo reale e suggerendo strategie di studio personalizzate (Pellegrini & Sebastiani, 2024).

Questa capacità di adattamento è particolarmente utile per gli studenti che necessitano di un supporto differenziato, riducendo le disparità educative e migliorando l'efficacia dell'insegnamento.

I sistemi di tutoraggio intelligente (Intelligent Tutoring Systems, ITS) sono un esempio di questa applicazione perché utilizzano modelli di apprendimento adattivo al fine di monitorare l'andamento dello studente, identificare eventuali lacune e proporre esercizi mirati.



Gli ITS sono particolarmente efficaci nelle discipline STEM, dove il consolidamento progressivo delle competenze è essenziale per l'apprendimento (Plass et al., 2023).

Inoltre, grazie all'integrazione di chatbot educativi, gli studenti possono ricevere supporto immediato, accedendo a spiegazioni personalizzate e a materiali aggiuntivi in qualsiasi momento (Borys et al., 2023).

3.2 Strumenti assistivi per studenti con disabilità

L'IA sta giocando un ruolo chiave nell'inclusione scolastica (Pagliara et al., 2024), fornendo strumenti assistive (Mina et al., 2023) per studenti con disabilità visive (Kohli et al., 2021), uditive (Plass et al., 2023), intellettive (Faiz et al., 2024). DSA (Roy et al., 2024; Zingoni et al., 2021). e ADHD (Minino, 2024; Ocay et al., 2018).

Per gli studenti con disabilità visive, le tecnologie basate sull'IA permettono la conversione dei testi scritti in formato audio, migliorando l'accesso ai materiali educativi. Sistemi avanzati di riconoscimento del testo e lettori vocali consentono agli studenti ipovedenti di interagire in modo autonomo con contenuti digitali (Borys et al., 2023).

Per gli studenti con disabilità uditive, sono stati sviluppati strumenti di sottotitolazione automatica e traduzione della lingua dei segni che facilitano la comprensione delle lezioni. Alcuni software di riconoscimento vocale trasformano il parlato in testo in tempo reale, offrendo un valido supporto agli studenti sordi o con ipoacusia (Plass et al., 2023).

Gli assistenti virtuali e i sistemi di tutoraggio intelligente stanno dimostrando un'enorme potenziale anche per gli studenti con disabilità intellettive (Faiz et al., 2024). e disturbi dello spettro autistico (CAMPITIELLO et al., 2024).

Questi strumenti permettono di adattare la complessità del linguaggio utilizzato e di offrire spiegazioni ripetute, facilitando la comprensione e l'apprendimento. Alcuni software sono progettati per sviluppare competenze sociali attraverso interazioni simulate, aiutando gli studenti con autismo a migliorare la comunicazione e l'inclusione (Fiorucci & Bevilacqua, 2024).

Nel caso dei disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) (Roy et al., 2024; Zingoni et al., 2021). e dell'ADHD (Adams et al., 2009) le tecnologie basate su IA favoriscono un apprendimento più accessibile e personalizzato (Borys et al., 2023) .

Strumenti di lettura assistita, mappe concettuali generate automaticamente e software di scrittura predittiva permettono agli studenti con dislessia e disgrafia di superare le difficoltà nella lettura e nella scrittura. (Roy et al., 2024) Inoltre, l'uso della realtà virtuale può migliorare l'attenzione e la gestione del comportamento negli studenti con ADHD (Minino 2024), creando un ambiente di apprendimento più strutturato e meno dispersivo (Pellegrini & Sebastiani, 2024).

3.3 Gamification e realtà virtuale per migliorare l'apprendimento esperienziale

L'IA sta favorendo l'adozione della gamification e della realtà virtuale (VR) come strumenti didattici per rendere l'apprendimento più coinvolgente ed efficace. (Mina et al., 2023).

La gamification introduce elementi tipici del gioco, come premi, sfide e livelli di difficoltà progressivi, per incentivare la motivazione degli studenti e migliorarne la partecipazione.

Questo approccio si è rivelato particolarmente efficace nelle discipline tradizionalmente percepite come complesse, come la matematica e la fisica (Holzinger et al., 2019).

La realtà virtuale consente agli studenti di vivere esperienze immersive che favoriscono una comprensione più profonda dei concetti studiati. Ad esempio, nelle scienze, la VR permette di simulare esperimenti di laboratorio, mentre nelle materie umanistiche offre la possibilità di esplorare ricostruzioni storiche o visitare ambienti geografici complessi senza dover lasciare l'aula (Borys et al., 2023).

Nella pedagogia speciale, la realtà virtuale è utilizzata per sviluppare competenze sociali negli studenti



con autismo, offrendo ambienti sicuri e controllati per esercitarsi nelle interazioni quotidiane (Plass et al., 2023).

3.4 Supporto alla valutazione e all'analisi delle performance degli studenti

Un'ulteriore opportunità dell'IA nella didattica riguarda la valutazione automatizzata delle performance scolastiche. Gli algoritmi di machine learning possono analizzare le risposte degli studenti in tempo reale, fornendo correzioni immediate e suggerimenti personalizzati (Agrusti, 2023).

Questi strumenti migliorano l'efficienza della valutazione e permettono agli insegnanti di individuare tempestivamente difficoltà di apprendimento, adattando le strategie educative di conseguenza (Pellegrini & Sebastiani, 2024).

L'analisi predittiva consente di identificare studenti a rischio di abbandono scolastico, permettendo di intervenire tempestivamente con programmi di supporto personalizzati (Fiorucci & Bevilacqua, 2024).

I sistemi di valutazione automatizzata inoltre migliorano l'equità nella correzione degli elaborati, riducendo il carico di lavoro degli insegnanti e garantendo un'analisi più oggettiva dei risultati (Holzinger et al., 2019).

Tuttavia, l'uso dell'IA nella valutazione solleva interrogativi sulla trasparenza degli algoritmi e sulla possibilità di errori nella classificazione delle risposte. È fondamentale che questi strumenti vengano utilizzati in combinazione con la supervisione umana, evitando il rischio di un'eccessiva automatizzazione che potrebbe compromettere il valore educativo della valutazione (Fiorucci & Bevilacqua, 2024).

4. Le criticità dell'uso dell'IA nell'educazione

L'introduzione dell'IA nell'educazione ha portato con sé enormi potenzialità, ma anche una serie di problematiche che necessitano di un'analisi critica approfondita. L'uso di algoritmi per personalizzare l'apprendimento, valutare gli studenti e assistere i docenti apre scenari innovativi, ma solleva anche questioni etiche, epistemologiche e pedagogiche. Tra le principali criticità emergono l'opacità degli algoritmi, il rischio di bias discriminatori, la possibile perdita di autonomia cognitiva da parte degli studenti e le disparità infrastrutturali nell'accesso alle tecnologie avanzate. Se non affrontati adeguatamente, questi problemi potrebbero amplificare le disuguaglianze preesistenti nel sistema educativo, compromettendo l'equità e l'inclusione scolastica.

4.1 La questione della trasparenza e il problema della "scatola nera"

Uno dei problemi più significativi dell'uso dell'IA in ambito educativo riguarda la mancanza di trasparenza nei processi decisionali degli algoritmi.

Molti sistemi di machine learning, operano come sistemi opachi, o black box, in cui i criteri decisionali non sono accessibili né agli studenti né agli insegnanti (Holzinger et al., 2019).

Questa opacità compromette la possibilità di comprendere le modalità attraverso cui una piattaforma didattica suggerisce un determinato percorso di apprendimento o assegna una valutazione specifica, rendendo il processo decisionale algoritmico difficilmente verificabile e interpretabile.

L'assenza di trasparenza algoritmica ha conseguenze dirette sul rapporto di fiducia tra studenti, docenti e strumenti di IA.

Se gli insegnanti non possono comprendere i meccanismi interni di un sistema predittivo, si trovano nella posizione di dover accettare passivamente i suoi suggerimenti, riducendo la loro autonomia professionale e la possibilità di intervenire nel processo didattico (Confalonieri et al., 2021).



Inoltre, gli studenti potrebbero percepire come arbitrarie o ingiuste le valutazioni ricevute, minando la loro motivazione e il loro senso di controllo sul proprio apprendimento.

Affinché l'adozione di tecnologie educative basate su IA possa effettivamente supportare il sistema scolastico senza minarne la trasparenza, sono state sviluppate diverse strategie.

L'uso di modelli interpretabili, come gli alberi decisionali o i modelli basati su regole, rappresenta una delle soluzioni più efficaci per rendere più trasparente il processo decisionale dell'algoritmo (Holzinger et al., 2019).

Tuttavia, l'implementazione di tecniche di Explainable AI (XAI), che mirano a rendere leggibili le decisioni prese da modelli complessi di deep learning, risulta ancora limitata nel contesto educativo (Antoniadi et al., 2021).

Parallelamente, la supervisione umana sui sistemi automatizzati è essenziale per garantire che le decisioni algoritmiche possano essere verificate e, se necessario, contestate.

4.2 Bias algoritmici e discriminazioni nell'educazione

Un'altra problematica centrale riguarda il bias algoritmico, ovvero la possibilità che i sistemi di IA perpetuino discriminazioni nei confronti di determinati gruppi di studenti. Gli algoritmi apprendono da dataset storici che spesso riflettono le disuguaglianze esistenti nella società e, se i dati utilizzati per il training non sono sufficientemente rappresentativi, l'IA rischia di penalizzare alcuni studenti sulla base di variabili socioeconomiche, linguistiche o culturali.

Diversi studi hanno evidenziato come i sistemi di riconoscimento vocale siano meno accurati per accenti regionali o lingue non standard, creando disuguaglianze nell'accesso a strumenti didattici basati sulla voce (Mehrabi et al., 2021).

Inoltre, alcune piattaforme di valutazione automatica hanno mostrato tendenze discriminatorie nei confronti degli studenti provenienti da scuole con minori risorse tecnologiche, attribuendo punteggi più bassi rispetto ai coetanei che hanno accesso a dispositivi più avanzati e connessioni internet più stabili (Zhang et al., 2022).

Anche le piattaforme di analisi delle performance scolastiche possono rafforzare pregiudizi socioeconomici, favorendo studenti con un background privilegiato e penalizzando coloro che provengono da contesti più svantaggiati (Borys et al., 2023).

Un ulteriore rischio è rappresentato dalle correlazioni spurie, ovvero situazioni in cui l'IA identifica erroneamente una relazione causale tra due variabili. Ad esempio, un algoritmo potrebbe associare la scarsa partecipazione in classe a un basso rendimento scolastico senza considerare fattori esterni, come difficoltà di accesso ai dispositivi o problemi di connessione, portando così a valutazioni ingiuste e penalizzazioni sistematiche (Confalonieri et al., 2021).

Per mitigare il bias è necessario adottare strategie mirate, tra cui l'utilizzo di dataset più rappresentativi e bilanciati, l'applicazione di tecniche di fairness-aware ML che introducono vincoli per evitare discriminazioni nei risultati e il monitoraggio costante dei modelli di IA per individuare e correggere eventuali distorsioni (Mehrabi et al., 2021; Antoniadi et al., 2021).

4.3 Il rischio della dipendenza tecnologica e della perdita dell'autonomia cognitiva

L'uso massiccio dell'IA nella didattica pone anche interrogativi sulla dipendenza tecnologica e sulla possibile perdita di autonomia cognitiva da parte degli studenti. Un'eccessiva dipendenza da tutor virtuali, chatbot educativi e sistemi di valutazione automatizzati rischia di ridurre la capacità di problem solving, il pensiero critico e l'autonomia decisionale degli studenti (Hatherley et al., 2022).

Studi recenti hanno dimostrato che un'esposizione eccessiva a contenuti generati da IA può alterare le capacità di memorizzazione e ridurre la concentrazione (Fiorucci & Bevilacqua, 2024).



4.4. Le politiche educative e la regolamentazione dei dispositivi

Negli ultimi anni i decisori politici hanno assunto posizioni diverse in merito all'uso dei dispositivi digitali a scuola, in particolare degli smartphone. In Francia, ad esempio, è stata introdotta una legge che ne vieta l'uso durante l'orario scolastico (legge n. 2018- 698), mentre in Italia si discute ancora tra linee guida e circolari ministeriali senza una normativa vincolante. Questa ambiguità si riflette anche nell'adozione dell'intelligenza artificiale: mentre alcune scuole promuovono sperimentazione e progetti pilota, altri restano ancorate a modelli tradizionali per timori di derive tecnologiche e quindi diviene urgente che le politiche educative adottino un approccio sistematico, capace di bilanciare innovazione tecnologica e protezione degli studenti (European Commission, 2024).

5. Linee guida per un uso etico e responsabile dell'IA nella didattica

Diverse istituzioni, tra cui l'UNESCO e l'OECD, hanno pubblicato linee guida che suggeriscono criteri fondamentali per un'implementazione equa e trasparente dell'IA nella didattica (UNESCO, 2023).

Tra i principi chiave emergono la trasparenza e la spiegabilità, affinché studenti e docenti possano comprendere il funzionamento degli strumenti di IA e avere accesso ai criteri che influenzano le loro decisioni. L'IA non deve quindi operare come una *scatola nera*, ma garantire livelli adeguati di spiegabilità (Plass et al., 2023).

Un altro principio essenziale è l'equità e l'inclusione, secondo cui le tecnologie educative devono essere progettate per ridurre le disuguaglianze e garantire che tutti gli studenti, indipendentemente dal contesto socioeconomico o dalle loro abilità, possano trarre vantaggio dall'uso dell'IA (Fiorucci & Bevilacqua, 2024).

È inoltre necessario garantire la supervisione umana, affinché l'IA sia vista come uno strumento di supporto e non come un sostituto del docente. Gli insegnanti devono mantenere il controllo sui processi educativi e avere la possibilità di correggere eventuali errori algoritmici (Pellegrini & Sebastiani, 2024).

Un ulteriore aspetto riguarda la protezione dell'autonomia degli studenti, evitando che le tecnologie educative promuovano una dipendenza dagli strumenti basati su IA e incentivando invece lo sviluppo di capacità critiche e di *problem solving* (Zhang et al., 2022).

La regolamentazione offerta dall'AI Act e dal GDPR fornisce un primo quadro normativo essenziale, ma è altrettanto importante sviluppare principi etici che garantiscano che la tecnologia venga utilizzata per migliorare l'apprendimento senza compromettere la libertà, l'inclusione e l'equità educativa. Solo attraverso un approccio regolamentato e orientato ai valori educativi sarà possibile massimizzare i benefici dell'IA nella didattica, mitigando al contempo i rischi associati a una sua implementazione indiscriminata.

6. Direzioni future: come rendere l'IA un supporto inclusivo e sostenibile per l'educazione

Affinché l'IA diventi una risorsa realmente efficace e inclusiva per il settore educativo, sarà necessario adottare strategie mirate per garantirne un utilizzo etico e trasparente. Una delle sfide principali è il miglioramento della trasparenza algoritmica, attraverso l'implementazione di tecniche di Explainable AI (XAI), che consentano agli insegnanti di comprendere le logiche decisionali dei modelli di IA e di intervenire in caso di errori o distorsioni (Borys et al., 2023).

Un altro aspetto cruciale sarà il monitoraggio costante e l'auditing dei sistemi IA. Le istituzioni scolastiche dovranno sviluppare meccanismi di controllo per valutare l'impatto dei sistemi di IA nel tempo e correggere eventuali problemi di discriminazione algoritmica o di mancata equità nelle valutazioni. Questo potrebbe includere l'istituzione di organismi indipendenti di supervisione che certifichino la qualità delle tecnologie educative utilizzate (Plass et al., 2023).

La formazione di docenti e studenti sull'uso critico dell'IA sarà altrettanto fondamentale. Programmi di AI literacy dovrebbero essere inclusi nei curricula scolastici, aiutando gli studenti a comprendere i limiti



e le opportunità delle tecnologie di IA, sviluppando così competenze di pensiero critico e analisi dei dati (Fiorucci & Bevilacqua, 2024).

Un ulteriore obiettivo sarà la riduzione delle disuguaglianze digitali. Attualmente, non tutte le scuole dispongono delle infrastrutture necessarie per implementare sistemi di IA avanzati, il che rischia di accentuare il digital divide tra istituti scolastici più o meno dotati di risorse tecnologiche (Zhang et al., 2022). Sarà quindi fondamentale garantire finanziamenti adeguati per l'adozione equa di queste tecnologie.

Riferimenti bibliografici

- Adams, R., Finn, P., Moes, E., Flannery, K., & Rizzo, A. S. (2009). Distractibility in attention/deficit/hyperactivity disorder (ADHD): The virtual reality classroom. *Child neuropsychology*, 15(2), 120135.
- Agrusti, F. (2023). L'AI literacy per una educazione attenta agli algoritmi. In F. Agrusti (Ed.), *Educazione e Intelligenza Artificiale*. Roma: RomaTre Press.
- Almufareh, M. F., Kausar, S., Humayun, M., & Tehsin, S. (2024). A conceptual model for inclusive technology: advancing disability inclusion through artificial intelligence. *Journal of Disability Research*, 3(1), 119.
- Amershi, S., Weld, D., Vorvoreanu, M., Fourney, A., Nushi, B., Collisson, P., ... & Horvitz, E. (2019). *Guidelines for human-AI interaction*. Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1–13. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300233>
- Antoniadi, A. M., Duclos, G., Vermeulen, C., Teshuva, I., Koutsouleris, N., Hochman, S., & Folarin, A. (2021). Explainable AI for healthcare: A survey on what makes AI decisions trustworthy. *Artificial Intelligence in Medicine*, 113, 102022. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2021.102022>
- Borys, K., Schmitt, Y. A., Nauta, M., Seifert, C., Krämer, N., Friedrich, C. M., & Nensa, F. (2023). Explainable AI in medical imaging: An overview for clinical practitioners - Beyond saliency-based XAI approaches. *European Journal of Radiology*, 162, 110786. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2023.110786>
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Harvard University Press.
- Bruner, J. (1996). *La cultura dell'educazione*. Roma: Armando.
- Campitiello, L., Schiavo, F., & Di Tore, P.A. (2024). Educational robot with artificial intelligence to promote social-emotional learning in children with autism. *Giornale Italiano di Educazione alla Salute, Sport e Didattica Inclusiva*, 8(2).
- Confalonieri, R., Peñaloza, R., Potyka, N., & Schlobach, S. (2021). A well-founded taxonomy for explainability in artificial intelligence. *Artificial Intelligence Review*, 54(5), 3813–3841. <https://doi.org/10.1007/s10462-021-10005-3>
- Downes, S. (2012). Connectivism and connective knowledge: Essays on meaning and learning networks. National Research Council Canada. https://www.downes.ca/files/books/Connective_Knowledge-19May2012.pdf
- European Commission. (2024). The Artificial Intelligence Act. Brussels, Belgium: European Commission.
- European Data Protection Board. (2023). Guidelines on Data Protection Impact Assessment and High-Risk Processing under GDPR. Brussels, Belgium: EDPB.
- Faiz, M. A., & Fazil, H. (2024). *The Benefits of Artificial Intelligence Mobile Applications in Improving Learning for Children with Intellectual Disabilities: A Pilot Study Perspectives from Special Education Teachers*.
- Fiorucci, M., & Bevilacqua, R. (2024). AI and Special Education: New Horizons for Inclusive Learning. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*, 12(2), 73-83.
- Garg, S., & Sharma, S. (2020). Impact of artificial intelligence in special need education to promote inclusive pedagogy. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(7), 523527
- Hatherley, J. J., Evans, D. G., Jones, B., & D'Ambrosio, D. (2022). The Cognitive Consequences of AI Reliance in Decision-Making. *Philosophy & Technology*, 35, 43–65. <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00502-7>
- Holzinger, A., Langs, G., Denk, H., Zatloukal, K., & Müller, H. (2019). Causability and explainability of artificial intelligence in medicine. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 9(4), e1312. <https://doi.org/10.1002/widm.1312>
- Kohli, R., Phutela, S., Garg, A., & Viner, M. (2021). Artificial intelligence technology to help students with disabilities: Promises and implications for teaching and learning. *Handbook of Research on Critical Issues in Special Education for School Rehabilitation Practices*, 238255. Legge francese n. 2018-698



- Mehrabi, N., Morstatter, F., Saxena, N., Lerman, K., & Galstyan, A. (2021). A Survey on Bias and Fairness in Machine Learning. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 54(6), 1–35. <https://doi.org/10.1145/3457607>
- Mina, P. N. R., Solon, I. M., Sanchez, F. R., Delante, T. K., Villegas, J. K., Basay, F. J., Mutya, R. (2023). Leveraging education through artificial intelligence virtual assistance: a case study of visually impaired learners. *International Journal of Educational Innovation and Research*, 2(1), 1022.
- Minino R. (2024) La gestione delle emozioni nell'ADHD: il contributo dell'intelligenza artificiale e della realtà virtuale nei contesti educativi. *Giornale Italiano di Educazione alla Salute, Sport e Didattica Inclusiva*, 8 (3).
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Ng, D., Leung, t., k., Chu, S., K., W. & Quiao., M., S., (2021) Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computer and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041.
- Ocay, A. B., Rustia, R. A., & Palaoag, T. D. (2018). *Utilizing augmented reality in improving the frustration tolerance of ADHD learners: An experimental study*. In Proceedings of the 2nd International Conference on Digital Technology in Education, 5863
- Pagliara, S. M., Bonavolontà, G., & Mura, A. (2024). Educating with Artificial Intelligence Through an Inclusive Lens: New Horizons for Personalisation. *Journal of Inclusive Methodology and Technology in Learning and Teaching*, 4(1).
- Pellegrini, S., & Sebastiani, R. (2024). The integration of AI and assistive technology in special education: A paradigm shift in teacher training and student support. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*, XII(2), 146-157. <https://doi.org/10.7346/sipes-02-2024-13>
- Plass, M., Kargl, M., Kiehl, T. R., Regitnig, P., Geißler, C., Evans, T., Zerbe, N., Carvalho, R., Holzinger, A., & Müller, H. (2023). Explainability and causability in digital pathology. *The Journal of Pathology. Clinical Research*, 9(4), 251–260. <https://doi.org/10.1002/cjp2.322>
- Roy K. & Swargiary K. (2024). AI Angels: Empowering Children with Special Needs through Artificial Intelligence. Scholar press. S. (2018). ALEXZA: A mobile application for dyslexics utilizing artificial intelligence and machine learningConcepts. In 2018 3rd International Conference on Information Technology Research (ICITR).
- Rose, D., Meyer, A. *Universal Design for Learning: Theory and practice*. Trento: Erickson.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Zhang, Y., Weng, Y., & Lund, J. (2022). Applications of Explainable Artificial Intelligence in Diagnosis and Surgery. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 12(2), 237. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12020237>
- Zingoni, A., Taborri, J., Panetti, V., Bonechi, S., Aparicio Martinez, P., Pinzi, S., & Calabro, G. (2021). Investigating issues and needs of dyslexic students at university: proof of concept of an artificial intelligence and virtual reality based supporting platform and preliminary results. *Applied Sciences*, 11(10)
- UNESCO. (2023). *Ethical Guidelines for AI in Education*. Paris: United Nations Edu