

L'intelligenza artificiale applicata al settore educativo: quali prospettive per il futuro

di: [FRANCESCO PIO SAVINO](#), [MARTINA ROSSI](#) e [FRANCESCA FINESTRONE](#)

Sommario

L'Intelligenza Artificiale (AI) sta rivoluzionando il settore educativo, offrendo opportunità significative per migliorare l'apprendimento degli studenti con un'attenzione particolare agli alunni con Bisogni Educativi Speciali (BES). Questo perché le nuove tecnologie basate su sistemi di AI, permettono la creazione di ambienti inclusivi e personalizzati, in grado di rispettare le esigenze e i tempi di apprendimento di ciascuno studente. Tuttavia, è cruciale affrontare le sfide etiche e garantire l'equità nell'accesso e nell'uso di queste tecnologie. Il presente contributo si pone l'obiettivo di effettuare un'indagine esplorativa, attraverso l'uso di database quali IEEE, Scopus e Web of Sciences, delle succitate tecnologie, sottolineando i pro e i contro dell'utilizzo delle stesse in ambito educativo.

Abstract

Artificial Intelligence (AI) is revolutionizing the educational sector, offering significant opportunities to improve student learning with a special focus on pupils with Special Educational Needs (SEN). This is because, new technologies based on AI systems enable the creation of inclusive and personalized environments that respect each student's learning needs and time. However, it is crucial to address ethical challenges and ensure equity in the access and use of these technologies. This paper aims to conduct an exploratory survey, through IEEE, Scopus and Web of Sciences, of the aforementioned technologies, highlighting the pros and cons of their use in education.

Keywords

Artificial Intelligence; Education; Special Education; New Technologies; data privacy.

1. Introduzione

L'intelligenza artificiale (AI) e le tecnologie avanzate hanno già apportato cambiamenti significativi a molti aspetti della vita quotidiana, e il settore dell'istruzione non fa eccezione. In particolare, l'AI ha avuto un impatto rivoluzionario rendendo l'educazione più inclusiva e accessibile per studenti con disabilità visive, uditive, motorie e intellettive (Garg & Sharma, 2020). Oltre a migliorare l'esperienza di apprendimento per gli studenti con bisogni speciali, l'AI ha aiutato le istituzioni scolastiche a sviluppare metodologie didattiche più inclusive. In effetti, l'educazione speciale è uno degli ambiti privilegiati per l'implementazione dell'AI, che potenzia una varietà di strategie didattiche e di apprendimento, come l'Universal Design for Learning (UDL), promuovendo un'educazione più personalizzata (Banes & Behnke, 2019; Bah & Artaria, 2020).

Le tecnologie AI sono inoltre destinate a giocare un ruolo centrale nel raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) delle Nazioni Unite. In particolare, l'AI può contribuire significativamente al raggiungimento dell'Obiettivo 4, che mira a garantire un'istruzione di qualità, equa ed inclusiva per tutti. L'adozione di soluzioni innovative basate sull'AI, come tutor intelligenti e tecnologie assistive, offre la possibilità di superare le barriere che impediscono a milioni di persone di accedere a un'istruzione adeguata.

Nel corso degli ultimi anni, diversi studi hanno esplorato il ruolo dell'AI nell'educazione speciale, offrendo scoperte importanti per insegnanti e professionisti del settore (Hopcan et al., 2023). Tuttavia, affinché queste tecnologie avanzate vengano utilizzate efficacemente nelle scuole, è fondamentale che gli attori coinvolti ricevano una formazione adeguata. Gli ambiti tecnologici rilevanti comprendono l'intelligenza computazionale, l'analisi dell'apprendimento, il data mining, il riconoscimento delle immagini, il machine learning, l'elaborazione del linguaggio naturale e il riconoscimento vocale, nonché tecnologie immersive come la realtà virtuale, aumentata e ibrida (Xan et al., 2022).

Molti sono gli strumenti, software e applicazioni basati sull'AI che possono catalizzare il processo di apprendimento. Tra questi, spiccano i sistemi di tutoraggio intelligente e le tecnologie di interazione uomo-computer, particolarmente utili per studenti con disturbi dello spettro autistico, le cui abilità sociali, linguistiche e comunicative risultano spesso compromesse (Ojha, 2022). Inoltre, la creazione di ambienti di apprendimento adattivi, capaci di rispondere alle diverse esigenze di apprendimento degli studenti, è oggi un obiettivo cruciale. Questi ambienti offrono supporto personalizzato e promuovono una maggiore inclusione scolastica, garantendo che gli studenti possano progredire nei loro studi secondo i propri ritmi.

Alla luce di questi sviluppi, è stata condotta un'indagine esplorativa volta a comprendere lo stato dell'arte riguardante l'uso dei sistemi di AI nel contesto educativo. La metodologia adottata per questa indagine si è basata su una revisione sistematica della letteratura e sull'analisi delle ricerche esistenti nei principali database accademici, tra cui IEEE, Scopus e Web of Science. La revisione ha seguito i principi del PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) per garantire una selezione rigorosa degli studi più pertinenti. In particolare, sono stati inclusi articoli pubblicati tra il 2010 e il 2023 che trattano l'impiego dell'AI in contesti educativi, con un focus specifico sull'educazione speciale e sull'inclusione.

Per ogni studio selezionato, sono stati analizzati parametri quali la tipologia di tecnologia AI utilizzata, i contesti educativi in cui è stata applicata, gli impatti rilevati sugli studenti con bisogni educativi speciali e le sfide principali emerse dall'implementazione. Questo approccio ha permesso di identificare le principali tendenze e lacune nella letteratura esistente, nonché di individuare potenziali aree di sviluppo per future applicazioni dell'AI nel campo dell'istruzione inclusiva.

I risultati preliminari di questa indagine saranno presentati e discussi nelle sezioni seguenti, offrendo uno sguardo sulle *best practices* attualmente in uso e sulle prospettive future dell'integrazione dell'AI in contesti educativi.

2. IA ed educazione inclusiva: best practices e prospettive future

Le tecnologie educative e l'inclusione sono due campi di ricerca che rivestono un ruolo fondamentale ed hanno un forte impatto sulle attuali questioni educative e sull'innovazione del sistema educativo stesso. (Kazimzade et al., 2019). Negli ultimi anni si è posta particolare attenzione nei confronti dell'Intelligenza Artificiale (AI) e di come quest'ultima sia in grado di garantire e supportare una didattica inclusiva, capace quindi di rispettare le esigenze e i bisogni di ciascuno studente (Salas-Pilco et al., 2022). Ma, cosa si intende con educazione inclusiva? E in che modo l'AI può essere considerata come un valido supporto per la realizzazione della stessa?

Il Fondo delle Nazioni Unite per l'infanzia (UNICEF), nel *Technical Booklet* pubblicato nel 2014 dal titolo "*Conceptualizing Inclusive Education and Contextualizing it within the UNICEF Mission*", definisce l'educazione inclusiva come «un processo dinamico che si evolve costantemente in base alla cultura e al contesto locale, [...] per celebrare la diversità, promuovere la partecipazione e superare le barriere all'apprendimento e alla partecipazione per tutte le persone» (p. 19). Arduini (2022), parlando di educazione inclusiva, afferma che è necessario in primis riconoscere la diversità quale «condizione ontologica strutturale della condizione umana, superando ogni forma di discriminazione e di marginalizzazione e individuando nelle differenze opportunità di riconoscimento e di arricchimento reciproco» e, in secondo luogo, soffermarsi sulle pratiche didattiche inclusive in modo da «riconoscere, accogliere e valorizzare tutte le diversità [...] realizzando progetti pedagogici orientati a rispondere a molteplici fragilità educative».

In tal senso, diversi studi in letteratura (Mohammed & Nell'Watson, 2019; Fabiano, 2022; Toyokawa et al., 2023; Zanon et al., 2024) sottolineano le opportunità e i vantaggi dell'utilizzo di sistemi di AI per migliorare il processo di apprendimento. L'intelligenza artificiale può diventare una risorsa preziosa per migliorare e sostenere un'inclusione scolastica di alta qualità. Le tecnologie multisensoriali, ad esempio, sono già

utilizzate per facilitare l'apprendimento di bambini, preadolescenti e adolescenti con disturbi dello spettro autistico; inoltre, attraverso algoritmi di apprendimento automatico, è possibile analizzare i dati relativi alle prestazioni degli studenti e identificare le loro lacune e punti di forza. Tutto ciò permette di creare percorsi di apprendimento personalizzati che si adattano al ritmo e allo stile di apprendimento individuale, facilitando l'inclusione di studenti con BES e disabilità (Fabiano, 2023).

Numerose sono le soluzioni pensate per supportare studenti con BES e Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA). Con l'impiego dell'AI, le scuole potrebbero sviluppare ambienti educativi ancora più innovativi, inclusivi e stimolanti, progettati per favorire l'interazione tra studenti e coniugare in modo efficace le esigenze formative con l'innovazione tecnologica. Ne sono un esempio le tecnologie di *computer vision*, le quali sono in grado di supportare le persone non vedenti a percepire meglio l'ambiente circostante; o, ancora, i sistemi di riconoscimento vocale e traduzione possono fornire sottotitoli in tempo reale per chi ha disabilità sensoriali – quali ipoacusia e/o sordità (Peconio & Rossi, 2023). L'AI consente, inoltre, di creare sistemi, soluzioni e ambienti di apprendimento capaci di abbattere le barriere per le persone con disabilità, promuovendo l'autonomia e il raggiungimento dei propri obiettivi di vita. In particolare, l'AI può aiutare le persone con disabilità a riconoscere la propria identità corporea e a distinguere tra realtà e virtuale, facilitando un apprendimento personalizzato che rispetti le esigenze individuali. È fondamentale, quindi, che lo sviluppo delle tecnologie digitali non si concentri solo sull'usabilità, ma sempre più sull'accessibilità (Fabiano, 2023). L'accessibilità è essenziale per garantire a tutti gli studenti, indipendentemente dalle loro abilità e *background*, la possibilità di trarre pieno vantaggio dalle risorse e dagli strumenti disponibili per migliorare il loro apprendimento. L'integrazione dell'AI nell'educazione offre un'opportunità unica per promuovere inclusività ed equità nell'ambiente scolastico. Utilizzando appieno il suo potenziale, si può creare un contesto educativo veramente incentrato sulla persona, che offra opportunità e metodologie significative per tutti. Questo cambiamento richiede l'acquisizione di un insieme di competenze specifiche, che le generazioni precedenti non possedevano. Tra queste competenze ci sono quelle digitali (abilità nell'uso di strumenti e piattaforme digitali per accedere e gestire contenuti educativi), competenze in programmazione e coding (conoscenze di base della programmazione per comprendere e, in alcuni casi, creare soluzioni personalizzate con l'AI), competenze analitiche (capacità di analizzare dati per migliorare l'efficacia dell'insegnamento e dell'apprendimento attraverso l'uso di algoritmi di AI), competenze di gestione delle informazioni (abilità nel gestire e utilizzare informazioni e dati in modo sicuro ed etico) e competenze comunicative (capacità di utilizzare chatbot e altre tecnologie di AI per migliorare la comunicazione e la collaborazione tra studenti e insegnanti) (Mancini & Sebastiani, 2024).

Un'altra applicazione significativa è costituita dai sistemi di tutoraggio intelligenti, che sfruttano l'intelligenza artificiale per personalizzare l'insegnamento in funzione delle esigenze individuali degli studenti. Questi sistemi sono in grado di adattarsi ai vari stili di apprendimento e di fornire un feedback immediato, supportando gli studenti nel superamento delle loro difficoltà e nel miglioramento delle loro competenze. I tutor virtuali sono particolarmente abili nell'individuare le lacune di apprendimento e nel proporre esercizi specifici per colmarle. Inoltre, l'AI può automatizzare la correzione dei compiti e dei test, offrendo un feedback immediato e permettendo agli insegnanti di dedicarsi a compiti più strategici e interattivi. Questo non solo alleggerisce il carico di lavoro degli insegnanti, ma aumenta anche l'efficienza del processo educativo, consentendo una valutazione più rapida e precisa delle prestazioni degli studenti (Toyokawa et al., 2023).

Nonostante le suddette potenzialità, nel panorama scolastico italiano, l'applicazione dell'AI nella didattica presenta numerose sfide, non solo connesse a questioni etiche e di privacy discusse nel paragrafo a seguire, ma anche alla formazione degli insegnanti all'uso efficace di queste tecnologie. Difatti, come affermano Mancini e Sebastiani (2024), l'obiettivo è quello di creare e sviluppare un «quadro strutturato per comprendere l'AI e, in ambito educativo, di proporre un framework per lo sviluppo di competenze inerenti

all'AI, noto come AI literacy (AIL) o, nel contesto di questa trattazione, alfabetizzazione critica all'AI. Questo approccio si collega alla necessità di evitare il divario digitale e l'esclusione sociale che possono sollevare questioni ideologiche e politico-sociali. Allo stesso tempo la pratica didattica dell'AI richiede competenze interdisciplinari che spaziano dalla comprensione dei concetti tecnologici fondamentali alla padronanza degli strumenti didattici più adatti a illustrare sia gli aspetti teorici e tecnologici, sia quelli culturali e sociali dei nuovi media».

3. Le sfide etiche dell'AI nel settore educativo

La storia dell'umanità è segnata da rivoluzioni tecnologiche che hanno profondamente trasformato lo stile di vita delle persone in ogni epoca. Questi cambiamenti hanno sempre visto il contrapporsi di una fascia di popolazione più tradizionalista e una più avanguardista. Questo schema si ripete anche nell'epoca moderna, caratterizzata da un rapido e inarrestabile processo di innovazione scientifica e tecnologica che ha toccato ogni aspetto della vita umana e che ha al suo centro l'intelligenza artificiale (AI). I sistemi di AI, come detto in apertura, hanno avuto un notevole impatto sulla vita dell'essere umano, apportando notevoli migliorie ai vari campi in cui si manifesta e si forma la personalità umana, tra cui v'è anche il settore educativo. I sistemi di AI applicati al settore educativo, oltre ad avere una portata innovativa rilevante (Garg & Sharma, 2020), creano una serie di problematiche prima etiche e poi giuridiche marcatamente preoccupanti.

Una problematica di fondamentale importanza è il rispetto della privacy dell'utente. L'utilizzo dei sistemi di AI porta a una crisi del concetto tradizionale di privacy, poiché l'AI si avvale di un immenso patrimonio di informazioni, spesso messe a disposizione dagli stessi utenti a cui i dati si riferiscono. L'AI diviene tanto più utile quanti più sono i dati di cui essa si nutre, ponendosi già per questo in aperta violazione del principio di minimizzazione dei dati affermato dal Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (RGPD) all'articolo 5.

La portata di questa contrapposizione mette in crisi il concetto di privacy stesso. Infatti, in epoca precedente all'utilizzo dei sistemi di AI, poteva ritenersi ancora vigente la classica concezione di privacy derivante dalla formula inglese del *"Right to be alone"* che prevedeva il diritto per l'interessato di richiedere la non divulgazione di informazioni *personali* da una parte e il dovere di astensione dall'altra. In epoca moderna, invece, si assiste ad un fenomeno diametralmente opposto. Ora, nell'era del 4.0, è l'utente stesso a pubblicare informazioni personali online contribuendo al cambiamento del concetto di privacy che dalla concezione classica diviene un diritto a chiedere che i dati immessi online siano *"trattati"* in maniera corretta ponendo quindi la sua pretesa non sul *diritto alla riservatezza* bensì all'uso corretto del dato nelle varie fasi del trattamento del dato.

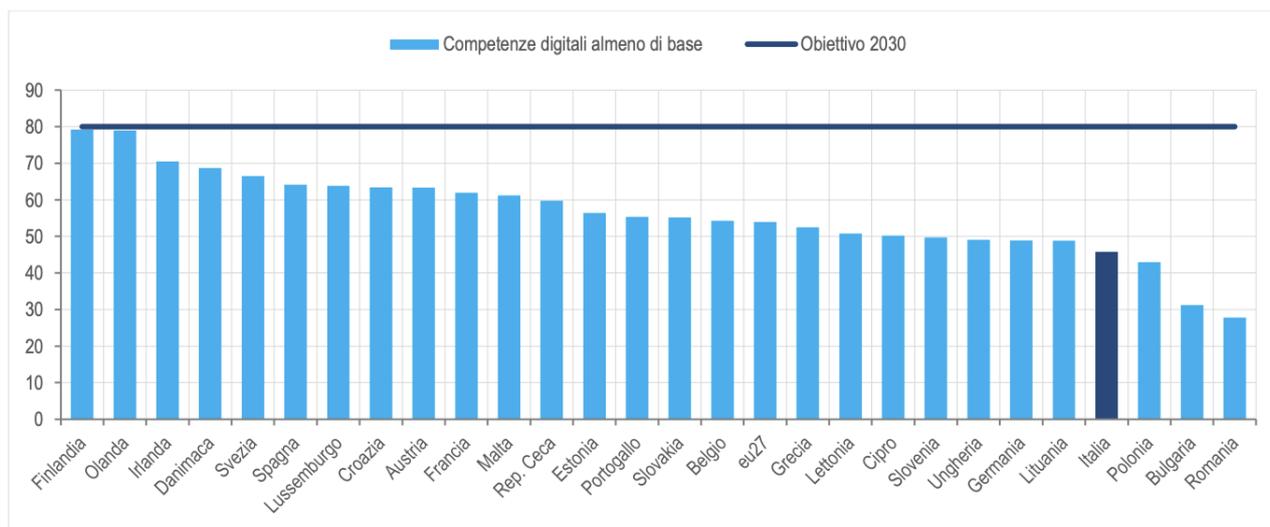
In altre parole, il tradizionale diritto alla riservatezza protegge il segreto di certe informazioni relative alla persona dando la possibilità all'individuo di poter vivere nel silenzio e nell'isolamento mentre la riservatezza che attiene al dato personale presuppone che certe informazioni debbano essere comunicate soltanto a coloro i quali si viene in contatto e qualora il sistema lo consenta ovvero presuppone che la vita della persona debba essere necessariamente sociale e che qualcosa di sé vada necessariamente condivisa con altri nell'ottica della *libera circolazione dei dati* (Franzoni, 2021).

Ora, se è vero che l'AI si nutre di dati e se è vero che si ciba degli stessi vengono forniti, scientemente o meno, dagli utenti allora sarà vero che sta soltanto all'accountability dell'utilizzatore limitare le informazioni che esso rende disponibili online.

Tale assioma apre la strada ad un'altra rilevante problematica, ovvero che l'utilizzo dei sistemi di intelligenza artificiale nel settore educativo richieda una *capability* e un'*accountability* elevate da parte degli insegnanti. Questo primo punto di criticità appare essere di fondamentale importanza in quanto gli insegnanti della scuola 4.0 devono necessariamente possedere delle competenze digitali notevolmente superiori rispetto a quanto richiesto in precedenza. Per comprendere la portata della problematica si prende ad esempio il rapporto dell'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) relativo alle competenze digitali dei cittadini. Secondo i

dati dell'ISTAT, l'Italia si classifica come quart'ultimo posto tra i paesi europei avendo una percentuale pari al 45,7% di cittadini che hanno competenze digitali almeno di base (ISTAT, 2023).

FIGURA 1. PERSONE DI 16-74 ANNI E PIÙ CHE HANNO UTILIZZATO INTERNET NEGLI ULTIMI 3 MESI E CHE HANNO COMPETENZE DIGITALI ALMENO DI BASE. Anno 2021 valori per 100 persone di 16 -74 anni



I dati appena mostrati non devono soltanto essere fonte di preoccupazione con riguardo all'inadeguatezza delle competenze digitali dei cittadini italiani ma anche con riguardo alle possibili implicazioni che tale inadeguatezza potrebbe avere con riguardo all'intelligenza artificiale.

Infatti, una delle caratteristiche dei sistemi di AI è proprio quella di apprendere in maniera autonoma attraverso la miriade di informazioni disponibili online e il gap sulle competenze digitali potrebbe alimentare bias nell'addestramento dei sistemi di AI in quanto l'uso di database incompleti, non correttamente formati o corrotti potrebbero acuitizzare i pregiudizi e le discriminazioni già esistenti sul territorio (Stradella, 2020).

Un'altra problematica rilevante riguarda l'accesso alle tecnologie da parte dei cittadini. Ad esempio, il rapporto ISTAT "Cittadini e ICT" del 2023 evidenzia che solo il 78,2% delle famiglie residenti in Puglia ha accesso a internet. Questo dato indica che l'accesso equo e l'uso delle nuove tecnologie, e quindi dell'AI, costituiscono una sfida etica significativa. Il basso tasso di accesso a internet è spesso legato alla mancanza di competenze nell'uso (57,8%) e all'elevato costo delle connessioni (12,3%) (ISTAT, 2023).

Altra problematica riguarda la preoccupazione da parte dei docenti di essere sostituiti dai sistemi di AI. Tale concezione è legata, in ottica antropocentrica e luddista, ad una visione del docente c.d. *ex cathedra* in cui il docente è l'unica fonte di sapere la trasmissione di era del tutto *teacher-centred*. Nell'era digitale, invece, l'insegnante non ha più il ruolo di detentore del sapere, poiché in qualunque momento lo studente ha accesso grazie ad internet e ai sistemi di AI ad una serie infinita di informazioni e notizie, bensì assume il ruolo di mediatore, ovvero rendere lo *zibaldone* di dati assumibili tramite il web conoscenza critica e significativa per chi apprende (Limone & Toto, 2021).

Inoltre, il ruolo del docente "tradizionale" non pare tenere il passo con le nuove necessità dello studente digitale che invece appare essere in perfetta "connessione" con il mondo virtuale. Ne diviene che essendo mutata la figura dello studente "tradizionale" non può che seguire la stessa sorte anche la figura del docente testé enunciata.

Tale modificazione deve passare attraverso tutta una nuova pletora di competenze di cui il docente digitale deve essere padrone come la capacità di saper progettare non soltanto l'ambiente di apprendimento ma anche possedere la capacità di selezionare i contenuti formativi e educativi all'interno delle informazioni a disposizione del discente e di saper responsabilizzare gli studenti sull'utilizzo consapevole di Internet il che

sembra un obiettivo ben lontano giacché i dati ISTAT precedentemente discussi dimostrano che come sia endemica la mancanza di competenze digitali anche di base.

Altro aspetto sul quale conviene soffermarsi è la responsabilità extracontrattuale degli insegnanti sull'utilizzo dei sistemi di intelligenza artificiale. Attualmente, la responsabilità extracontrattuale degli insegnanti è disciplinata dall'articolo 2048 del Codice Civile nel quale si prescrive che «[...] I precettori e coloro che insegnano un mestiere o un'arte sono responsabili del danno cagionato dal fatto illecito dei loro allievi e apprendisti nel tempo in cui sono sotto la loro vigilanza» (Cod. Civ. art. 2048).

Leggendo in combinato disposto la norma testé citata con le nuove indicazioni del Regolamento Europeo sull'Intelligenza Artificiale laddove si prevedono forme di responsabilità contrattuale ed extracontrattuale in capo agli utilizzatori dei sistemi di AI, non pare illogico pensare che il docente assumerà una nuova forma di responsabilità che interesserà sia l'utilizzo che l'insegnante stesso fa dei sistemi di AI sia l'utilizzo che i discenti faranno dell'AI. In questo senso, si prenda ad esempio il caso in cui un discente utilizzi un sistema di AI generativa per redigere un tema. In questo caso, sarà molto semplice incorrere nel pericolo di commettere il reato di plagio e in questo caso la responsabilità ricadrà sia sul discente ma anche sul docente con una forma di *culpa in vigilando* ovvero sia una forma di colpa che nasce dal preciso obbligo in capo alla figura dell'insegnante di vigilare sull'operato degli studenti ad essa affidati.

Come si può evincere da quanto sinora esposto, le problematiche che riguardano l'introduzione dei sistemi di AI all'interno del settore educativo sono molteplici e tutti ugualmente preoccupanti. In questo senso, nell'ottica di ottemperare alla necessità di eliminare o comunque attenuare le questioni etiche e giuridiche nascenti dall'utilizzo di queste nuove tecnologie nell'ambito in corso di trattazione, vengono in considerazione, come un faro in mezzo al mare in tempesta, le Linee Guida dell'UNESCO sui sistemi di AI generativa all'interno del settore educativo e della ricerca (2023).

In questo documento, l'UNESCO intende aiutare i paesi ad adottare azioni immediate, pianificare politiche a lungo termine e sviluppare competenze umane per garantire un approccio incentrato sulle persone nell'uso delle nuove tecnologie. Per raggiungere questo obiettivo, stabilisce principi chiave per le agenzie governative, come la protezione della privacy dei dati e l'istituzione di limiti di età per l'utilizzo degli strumenti di Intelligenza Artificiale Generativa (GenAI). Inoltre, definisce i requisiti per i fornitori di GenAI per assicurare un uso etico ed efficace nell'istruzione. A supporto di queste iniziative, le linee guida dell'UNESCO identificano i seguenti problemi etici:

- Accesso ed equità:

l'uso dei sistemi di Intelligenza Artificiale Generativa (GenAI) nell'istruzione potrebbe accentuare le disuguaglianze già esistenti nell'accesso alla tecnologia e alle risorse educative, aggravando ulteriormente le disparità.

- Connessione umana:

i sistemi GenAI utilizzati nell'istruzione potrebbero ridurre le interazioni tra le persone, compromettendo gli aspetti socio-emotivi fondamentali per l'apprendimento.

- Sviluppo intellettuale umano:

i sistemi GenAI nell'istruzione potrebbero limitare l'autonomia e l'iniziativa degli studenti, offrendo soluzioni predeterminate e restringendo le esperienze di apprendimento disponibili. È necessario studiare il loro impatto a lungo termine sullo sviluppo intellettuale degli studenti più giovani.

- Impatto psicologico:

i sistemi GenAI che simulano interazioni umane potrebbero avere effetti psicologici sconosciuti sugli studenti, sollevando preoccupazioni riguardo al loro sviluppo cognitivo, al benessere emotivo e al rischio di manipolazione.

- Pregiudizi nascosti e discriminazione:

con l'avanzare e l'applicazione dei sistemi GenAI nell'istruzione, potrebbero emergere nuovi pregiudizi e forme di discriminazione basati sui dati di addestramento e sui metodi utilizzati, con il rischio di risultati imprevedibili e potenzialmente dannosi.

In sostanza, l'integrazione dei sistemi di intelligenza artificiale nel settore educativo rappresenta un fenomeno intrinsecamente complesso e multidimensionale. Pur offrendo straordinarie opportunità di innovazione e miglioramento dell'apprendimento, l'AI solleva profonde questioni etiche, giuridiche e sociali. La ridefinizione del concetto di privacy, l'urgenza di nuove competenze digitali per docenti e studenti, e i rischi di pregiudizi e disuguaglianze nell'accesso alle tecnologie sono solo alcune delle criticità che emergono in questo contesto.

Per affrontare queste problematiche in modo efficace, è indispensabile adottare un approccio equilibrato e regolamentato. Le Linee Guida dell'UNESCO offrono un prezioso punto di riferimento, delineando principi chiave per l'uso etico e responsabile dell'AI nel campo educativo. È fondamentale che le politiche nazionali e internazionali promuovano la protezione della privacy, garantiscano l'equità nell'accesso alle tecnologie e salvaguardino il benessere psicologico e lo sviluppo intellettuale degli studenti.

Solo attraverso un impegno collettivo e una visione profondamente umanistica possiamo sfruttare appieno il potenziale dell'intelligenza artificiale per trasformare l'istruzione, senza compromettere i diritti e le libertà fondamentali. La sfida per il futuro consiste nell'integrare l'AI in modo tale che diventi un alleato prezioso per l'educazione, capace di arricchire l'esperienza di apprendimento e di promuovere uno sviluppo equo e sostenibile per tutti. Questa trasformazione deve essere guidata da una riflessione filosofica profonda, che ponga al centro la dignità umana e il valore della conoscenza come strumenti di emancipazione e crescita collettiva.

4. Conclusioni

Negli ultimi anni, sono state sviluppate linee guida, tecniche e metodologie mirate a promuovere l'inclusione digitale e a facilitare la creazione di ambienti di e-learning accessibili e adattabili. Tuttavia, la loro effettiva implementazione continua a rappresentare una sfida, specialmente in contesti come quello italiano. Le difficoltà emergono in parte dalla scarsa conoscenza su come applicare correttamente queste tecnologie, e in parte dal pregiudizio che considera l'uso dell'intelligenza artificiale e di altre tecnologie avanzate come una competenza esclusiva per esperti, scoraggiando così insegnanti e dirigenti scolastici con minori competenze tecnologiche (Ingavélez-Guerra et al., 2022).

Per superare queste barriere, è cruciale che educatori e sviluppatori di contenuti digitali lavorino insieme, condividendo conoscenze, esperienze e risorse per creare ambienti di apprendimento inclusivi, in grado di adattarsi alle esigenze di tutti gli studenti. Solo attraverso una cooperazione intersettoriale è possibile garantire che ciascuno studente, indipendentemente dalle sue abilità o dal contesto socio-economico, abbia accesso a un'istruzione di qualità, capace di valorizzare le sue potenzialità.

L'indagine condotta e le riflessioni etiche riportate nei capitoli precedenti sottolineano la necessità di prestare maggiore attenzione alle sfide e alle opportunità offerte dall'intelligenza artificiale nel settore educativo. Sebbene il digital divide sia ancora una realtà concreta, con l'accesso a Internet e alle tecnologie digitali che rappresenta un lusso in alcune aree del Paese, l'integrazione della tecnologia nell'offerta formativa è ormai una realtà consolidata. Ciò comporta un'esigenza di aggiornamento professionale

continuo, oltre a un forte impegno per la formazione dei docenti, che devono essere in grado di gestire queste tecnologie in modo efficace e responsabile.

L'intelligenza artificiale, come ogni strumento, non è intrinsecamente buona o cattiva; la differenza risiede nell'intelligenza umana che la utilizza. Le potenzialità delle tecnologie digitali di aprire nuove prospettive educative, migliorare l'accesso alle risorse e potenziare le competenze degli studenti diventano effettive solo quando inserite in contesti educativi preparati, con personale qualificato capace di modellare in modo significativo il processo di apprendimento.

A questo proposito, è essenziale che il sistema educativo, supportato da politiche adeguate, promuova un processo di alfabetizzazione digitale su vasta scala, rivolto in particolare ai docenti. Pur essendo tradizionalmente mediatori dell'apprendimento in un contesto analogico, i docenti devono ora assumere il ruolo di facilitatori nello sviluppo delle competenze digitali degli studenti, guidandoli verso un utilizzo consapevole e responsabile delle tecnologie.

La digitalizzazione, la sostenibilità e l'inclusione sono processi interconnessi, che richiedono l'impegno attivo dell'intera comunità. Questi sono i pilastri su cui costruire una società più equa e inclusiva, dove la tecnologia non è solo uno strumento, ma un'opportunità per rafforzare le capacità di ogni individuo e promuovere una cittadinanza realmente partecipativa.

Nota degli autori:

Ai fini del riconoscimento scientifico si specifica che l'introduzione e la conclusione sono stati scritti da Francesca Finestrone, il paragrafo 2 "AI ed educazione inclusiva: best practices e prospettive future" da Martina Rossi e il paragrafo 3 "Le sfide etiche dell'AI nel settore educativo" da Francesco Savino.

Bibliografia

Arduini, G. (2022). L'educazione inclusiva nella scuola e il ruolo del docente specializzato. *PEDAGOGIA OGGI*, 20(1), 249-255.

Bah, Y. M., & Artaria, M. D. (2020). Corona virus (COVID-19) and education for all achievement: artificial intelligence and special education needs-achievements and challenges. *COUNS-EDU: The International Journal of Counseling and Education*, 5(2), 64-70.

Banes, D., & Behnke, K. (2019). The potential evolution of universal design for learning (UDL) through the lens of technology innovation. In *Universal Access through inclusive Instructional design* (pp. 323-331). Routledge.

Fabiano, A. (2022). Ipotesi per una migliore giustizia sociale. La scuola inclusiva tra didattica digitale e Intelligenza Artificiale Hypothesis for better social justice. The inclusive school between digital teaching and Artificial Intelligence. *Formazione & insegnamento*, 116-126.

Fabiano, A. (2023). Verso un nuovo modello di scuola inclusiva delle persone con disabilità tra didattica digitale e nuove frontiere della Intelligenza Artificiale. In *Per una inclusione sostenibile La prospettiva di un nuovo paradigma educativo* (pp. 289-302). Anicia Editore.

Franzoni, M. (2021). Lesione dei diritti della persona, tutela della privacy e intelligenza artificiale. *Jus civile*, 1(1), 4-20.

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), 523-527.

Han, X., Hu, L., Han, D., Peng, Y., Wang, Y., Yan, C., & Wang, Z. (2022). Research on the Application of Artificial Intelligence in Special Education. In *International Conference on Social Science, Education and Management*.

- Holmes, W., & Miao, F. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing.
- Hopcan, S., Polat, E., Ozturk, M. E., & Ozturk, L. (2023). Artificial intelligence in special education: A systematic review. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 7335-7353.
- Ingavélez-Guerra, P., Robles-Bykbaev, V. E., Perez-Muñoz, A., Hilera-González, J., & Otón-Tortosa, S. (2022). Automatic adaptation of open educational resources: an approach from a multilevel methodology based on students' preferences, educational special needs, artificial intelligence and accessibility metadata. *IEEE Access*, 10, 9703-9716.
- ISTAT, C. (2023). *CITTADINI E COMPETENZE DIGITALI – ANNO 2023*.
- Istat, C. (2023). *CITTADINI E ICT-ANNO 2023*.
- Kazimzade, G., Patzer, Y., & Pinkwart, N. (2019). Artificial intelligence in education meets inclusive educational technology—The technical state-of-the-art and possible directions. *Artificial intelligence and inclusive education: Speculative futures and emerging practices*, 61-73.
- Limone, P., & Toto, G. A. (2021). Psychological and emotional effects of Digital Technology on Children in Covid-19 Pandemic. *Brain Sciences*, 11(9), 1126.
- Mancini, R., & Sebastiani, R. (2024). Miglioramento cognitivo attraverso l'intelligenza artificiale: esplorare l'impatto di ChatGPT nell'istruzione. *PAMPAEDIA-BOLLETTINO As. Pe. I*, (196), 061-075.
- Mohammed, P. S., & Nell'Watson, E. (2019). Towards inclusive education in the age of artificial intelligence: Perspectives, challenges, and opportunities. *Artificial Intelligence and Inclusive Education: Speculative futures and emerging practices*, 17-37.
- Ojha, S. T. (2022). Artificial Intelligence In Special Education, Id& Cp. *Journal of Positive School Psychology*, 8341-8345.
- Peconio, G., & Rossi, M. (2023). Formazione insegnanti e utilizzo di tecnologie digitali in ottica inclusiva: una panoramica sulle disabilità sensoriali. *Scienze pedagogiche*, 361.
- Salas-Pilco, S. Z., Xiao, K., & Oshima, J. (2022). Artificial intelligence and new technologies in inclusive education for minority students: a systematic review. *Sustainability*, 14(20), 13572.
- Stradella, E. (2020). Stereotipi e discriminazioni: dall'intelligenza umana all'intelligenza artificiale. *Consulta Online*, (Liber Amicorum per Pasquale Costanzo), 1-10.
- Toyokawa, Y., Horikoshi, I., Majumdar, R., & Ogata, H. (2023). Challenges and opportunities of AI in inclusive education: a case study of data-enhanced active reading in Japan. *Smart Learning Environments*, 10(1), 67.
- UNICEF (2014). *Conceptualizing Inclusive Education and Contextualizing it within the UNICEF Mission*. Disponibile online: https://www.unicef.org/eca/sites/unicef.org/eca/files/IE_Webinar_Booklet_1_0.pdf (consultato il 22 luglio 2024).
- Zanon, F., Pascoletti, S., & Di Barbora, E. (2024). L'intelligenza generativa per l'azione didattica dell'insegnante inclusivo. L'esperienza di una progettazione inclusiva nel Laboratorio di Tecnologie Didattiche del corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria. *ITALIAN JOURNAL OF SPECIAL EDUCATION FOR INCLUSION*, 12(1), 090-097.

FRANCESCO PIO SAVINO

Francesco Pio Savino è Dottorando di Ricerca in "Learning Sciences and Digital Technologies", laureato in Scienze Giuridiche della Sicurezza e specializzato nel settore della privacy; si occupa di tematiche relative

alla privacy applicata nell'ambito scolastico. Il suo principale tema di ricerca riguarda nuovi metodi efficaci per aumentare la digital literacy della popolazione in generale, con un focus particolare sui minori.

MARTINA ROSSI

Martina Rossi è dottoranda di ricerca in "Neuroscience and Education". Pedagogista ed esperta in ambito EdTech, si occupa da diversi anni di progettazione didattica. La sua attività di ricerca si svolge all'interno del Learning Sciences institute dell'Università di Foggia. I suoi principali temi di ricerca sono le tecnologie e metodologie didattiche innovative. Un particolare interesse è rivolto all'Augmented Learning e al suo utilizzo per la promozione di una didattica inclusiva.

FRANCESCA FINESTRONE

Francesca Finestrone è dottoranda di ricerca in "Neuroscience and Education", docente specializzata sul sostegno e musicista. I suoi temi di ricerca riguardano le metodologie didattiche innovative in chiave inclusiva, con particolare riferimento al Technology Enhanced Active Learning (TEAL) e all'impiego della musica come strumento di espressione e connessione con la natura