

L'apprendimento adattivo e il suo ruolo nell'inclusività educativa

Adaptive learning and its role in educational inclusivity

Alessandra Lo Piccolo*, Daniela Pasqualetto**

Riassunto

L'apprendimento adattivo, sostenuto dall'intelligenza artificiale (IA), rappresenta un'importante innovazione nel campo educativo, con un impatto significativo sull'inclusività. Questo approccio permette di personalizzare l'esperienza di apprendimento adattandosi in tempo reale alle esigenze individuali degli studenti, rispondendo a difficoltà specifiche e ottimizzando l'interazione con i contenuti educativi. Il contributo esamina i principali punti di forza dell'integrazione dell'IA nell'educazione, con un focus particolare sulla possibilità di personalizzare i percorsi di apprendimento in base alle esigenze individuali degli studenti con bisogni educativi speciali e provenienti da contesti socioeconomici svantaggiati. Il ruolo degli insegnanti nella co-progettazione educativa è centrale in questo processo, poiché la loro esperienza e comprensione delle necessità degli studenti è fondamentale per l'ottimizzazione dell'uso delle tecnologie adattive. Il contributo affronterà inoltre le sfide critiche relative all'integrazione dell'IA nei sistemi educativi, come l'equità nell'accesso alle tecnologie, la formazione degli insegnanti per l'uso efficace di strumenti adattivi e le questioni etiche legate alla privacy dei dati degli studenti

Parole chiave: apprendimento adattivo, inclusione, IA, personalizzazione

Abstract

Adaptive learning, supported by artificial intelligence (AI), represents a major innovation in education, with a significant impact on inclusivity. This approach allows the personalisation of the learning experience by adapting in real time to the individual needs of students, responding to specific difficulties and optimizing interaction with educational content. The paper analyzes the main

* Università degli Studi di Enna "Kore". Email: alessandra.lopiccolo@unikore.it.

** Università degli Studi di Enna "Kore". Email: daniela.pasqualetto@unikorestudent.it.

educational pathways according to the individual needs of students, with a particular focus on students with special educational needs (SEN) or students with disadvantaged socioeconomic backgrounds. The opportunities offered by AI in reducing inequalities, improving equitable access to education, will be discussed. The role of teachers in educational co-design is central to this process, as their experience and understanding of students' needs is crucial for optimizing the use of adaptive technologies. The contribution will also address critical challenges related to the integration of AI into education systems, such as equity in access to technologies, teacher training for the effective use of adaptive tools, and ethical issues related to the privacy of student data.

Key words: adaptive learning, inclusion, AI, personalization

First submission: 10/09/2024, accepted: 11/12/2024

1. Introduzione

L'apprendimento adattivo è emerso come una delle innovazioni più significative nel campo dell'educazione, particolarmente rilevante nell'ambito dell'inclusività.

Storicamente, le pratiche didattiche hanno spesso seguito modelli standardizzati, che non sempre rispondono ai bisogni specifici di studenti con background ed esigenze educative diverse (O'Keeffe e Thomson, 2019). Con l'avvento delle tecnologie basate sull'IA, l'apprendimento adattivo ha progressivamente acquisito importanza, poiché consente di personalizzare l'esperienza educativa in base al livello di competenza, allo stile di apprendimento e alle abilità cognitive di ciascuno studente (Baker, 2016).

Attraverso l'analisi di grandi quantità di dati (*big data*), algoritmi di *machine learning* sono in grado di individuare le difficoltà individuali e di fornire contenuti mirati e feedback in tempo reale, adattando l'insegnamento in modo dinamico (Luckin et al., 2016). Questo approccio si rivela particolarmente utile per promuovere l'inclusione di studenti con bisogni educativi speciali o provenienti da contesti socioeconomici svantaggiati, poiché offre opportunità di apprendimento personalizzate, aumentando la loro partecipazione attiva e migliorando i risultati educativi. Questa capacità di adattarsi in tempo reale trasforma l'approccio all'insegnamento, promuovendo percorsi di apprendimento inclusivi che rispondono alle abilità cognitive, agli stili di apprendimento e alle preferenze individuali di ciascun discente.

Il passaggio dai modelli educativi standardizzati alle opportunità offerte dall'IA segna un cambio di paradigma. Mentre i modelli tradizionali tendevano a uniformare l'insegnamento, l'apprendimento adattivo introduce una prospettiva dinamica e centrata sullo studente. In questo contesto, l'IA diventa uno strumento per ampliare i confini dell'inclusività, supportando studenti con disabilità attraverso risorse personalizzate, offrendo supporti linguistici per studenti non madrelingua e migliorando l'accesso a risorse educative anche in contesti geograficamente o economicamente svantaggiati.

Tuttavia, l'introduzione di queste tecnologie pone interrogativi cruciali che richiedono una riflessione scientifica. È essenziale considerare non solo il potenziale inclusivo dell'apprendimento adattivo, ma anche le sfide legate all'etica, alla trasparenza degli algoritmi e al rischio di riprodurre o amplificare disuguaglianze esistenti. Inoltre, un'adozione efficace richiede di ripensare il ruolo del docente, che deve integrarsi con la tecnologia per progettare interventi pedagogici mirati e sostenere lo sviluppo di competenze critiche nei discenti (Selwyn, 2019).

Inoltre, l'efficacia di questi strumenti dipende anche dal coinvolgimento attivo degli insegnanti. È fondamentale che gli insegnanti non solo siano formati nell'uso delle tecnologie adattive, ma anche che partecipino alla progettazione e all'integrazione di questi strumenti all'interno delle pratiche didattiche quotidiane, utilizzando il loro giudizio professionale per monitorare i progressi e modificare i percorsi di apprendimento in base alle esigenze degli studenti (Guskey, 2002). La co-creazione dei percorsi educativi tra insegnanti e tecnologia, quindi, diventa un aspetto centrale per massimizzare il potenziale inclusivo dell'apprendimento adattivo.

Questo contributo intende esplorare il rapporto tra apprendimento adattivo basato su IA e processi inclusivi, tracciando una panoramica delle trasformazioni introdotte dalle tecnologie educative e analizzandone il valore aggiunto per promuovere equità e partecipazione attiva. Attraverso una riflessione pedagogica e critica, si mira a evidenziare come l'apprendimento adattivo possa rappresentare una leva strategica per rispondere alle sfide educative di una società sempre più diversificata e interconnessa.

2. Inclusività e apprendimento adattivo

L'inclusività nell'educazione è un principio fondamentale che promuove l'accesso universale all'istruzione senza discriminazioni, garantendo che tutti gli studenti abbiano pari opportunità di partecipazione e successo (Ainscow, Booth e Dyson, 2006). Questo principio si ispira alle teorie dei diritti umani e

all'idea che l'istruzione è un diritto fondamentale di ogni persona, indipendentemente dalle proprie condizioni sociali, fisiche o cognitive (Ainscow e Miles, 2008). L'educazione in ottica inclusiva non si limita a integrare gli studenti con disabilità nelle classi, ma mira a creare un ambiente in cui ogni alunno possa partecipare pienamente e avere successo, grazie a un sistema che si adatta ai bisogni individuali di ciascuno (Florian e Black-Hawkins, 2011). Questo approccio si fonda su principi di equità e giustizia sociale, che richiedono che le risorse educative siano distribuite in modo da rispondere alle esigenze diverse di ogni studente, offrendo un supporto mirato e adeguato (Booth e Ainscow, 2011).

In questo contesto, l'apprendimento adattivo basato su IA emerge come una soluzione innovativa per migliorare e incrementare l'inclusività, poiché consente una personalizzazione dinamica e continua del percorso formativo (Luckin et al., 2016; Holmes et al., 2019).

L'apprendimento adattivo è un approccio educativo basato sull'uso di tecnologie, spesso supportate dall'IA per personalizzare i percorsi formativi in base ai bisogni, ai ritmi e alle preferenze individuali degli studenti. Questo metodo si fonda sull'elaborazione di dati raccolti in tempo reale, che consentono di adattare contenuti, attività e supporti educativi in modo dinamico e continuo (Luckin et al., 2016; Pane et al., 2017). Tra le sue caratteristiche principali vi sono l'abilità di monitorare costantemente i progressi degli studenti, la personalizzazione dei materiali didattici e l'offerta di strategie formative diversificate per massimizzare il coinvolgimento e il successo di ogni discente (Holmes et al., 2019).

Tradizionalmente, i sistemi educativi adottano un approccio standardizzato che, pur garantendo una certa uniformità, non tengono conto delle diversità individuali in termini di ritmi, stili di apprendimento e abilità (Tomlinson, 2001). Questo modello può creare un divario negli studenti con bisogni educativi speciali o provenienti da contesti svantaggiati, che faticano a seguire percorsi educativi non personalizzati. In questo contesto, l'apprendimento adattivo alimentato dall'IA emerge come una soluzione innovativa, capace di personalizzare in modo dinamico e continuo il percorso formativo di ciascuno studente (Kessler e Massey, 2020).

Le tecnologie IA sono in grado di raccogliere, elaborare e analizzare enormi quantità di dati relativi agli studenti. Questi dati includono non solo il livello di conoscenza attuale, ma anche informazioni sulle loro difficoltà specifiche, il tempo che impiegano a completare determinate attività, i loro stili di apprendimento preferiti e le aree in cui necessitano di maggior supporto (Baker, 2016; Holmes et al., 2019).

Attraverso questi dati, l'IA può costruire un profilo di apprendimento personalizzato per ogni studente, monitorando i progressi in tempo reale e adattando i contenuti educativi e i metodi didattici per rispondere in modo ottimale ai bisogni individuali (Luckin et al., 2016).

Questo approccio risulta particolarmente vantaggioso per gli studenti con bisogni educativi speciali. L'IA, infatti, può offrire una personalizzazione estremamente precisa: gli algoritmi possono, ad esempio, rilevare automaticamente quando uno studente sta incontrando difficoltà su un certo argomento e modificare la presentazione del materiale didattico (Pane et al., 2017). Questo può avvenire attraverso la riduzione del livello di complessità, l'introduzione di spiegazioni alternative o l'offerta di risorse aggiuntive, come video o esercizi interattivi. Il tutto viene effettuato in tempo reale, consentendo di rispondere immediatamente ai bisogni dell'alunno senza richiedere interventi esterni (Kessler e Massey, 2020).

Un altro aspetto cruciale dell'apprendimento adattivo è la possibilità di fornire *feedback* immediati. Il feedback è riconosciuto come uno degli elementi più efficaci per migliorare l'apprendimento (Hattie e Timperley, 2007), ma nei contesti educativi tradizionali può essere ritardato o non abbastanza personalizzato. Le tecnologie IA risolvono questo problema fornendo un *feedback* continuo e specifico, che permette agli studenti di correggere rapidamente gli errori e migliorare la loro comprensione senza dover aspettare l'intervento dell'insegnante (Holmes et al., 2019). Questo tipo di supporto personalizzato risulta particolarmente utile per gli studenti con disabilità, che spesso richiedono un'interazione più frequente e specifica per mantenere un livello di apprendimento adeguato (Kessler e Massey, 2020).

L'apprendimento adattivo, inoltre, non si limita solo a fornire supporto tecnico, ma consente anche una maggiore autonomia da parte degli studenti.

Gli studenti, infatti, possono essere più indipendenti nel gestire il proprio percorso educativo, poiché il sistema si adatta automaticamente alle loro esigenze senza richiedere un intervento costante da parte di insegnanti o tutor. Questo favorisce una maggiore autostima e fiducia nelle proprie capacità, elementi fondamentali per il successo scolastico e personale (Ryan e Deci, 2000).

La potenza di questo approccio è evidente anche nella capacità di adattare i materiali in base ai differenti stili di apprendimento degli studenti.

Gli studenti non apprendono tutti allo stesso modo; alcuni possono apprendere meglio attraverso stimoli visivi, come immagini, grafici e diagrammi, mentre altri preferiscono un approccio pratico, che coinvolge attività interattive o sperimentazioni dirette. Altri ancora possono beneficiare di un approccio auditivo, in cui l'ascolto e la verbalizzazione svolgono un ruolo centrale nel processo di apprendimento (Gardner, 1983; Felder e Silverman, 1988). Gli al-

goritmi di apprendimento adattivo sono in grado di identificare queste preferenze individuali attraverso l'analisi dei dati raccolti sul comportamento di ciascun studente, come il tempo di attenzione, le scelte di attività e i successi ottenuti in determinate modalità didattiche (Pane et al., 2017). Una volta identificate queste preferenze, i sistemi adattivi possono modificare la presentazione dei contenuti, per esempio passando da un formato visivo a uno più pratico o auditivo, migliorando così l'efficacia complessiva dell'insegnamento e facilitando una maggiore comprensione (Pane et al., 2017).

Tuttavia, il potenziale dell'apprendimento adattivo non si rivolge solamente agli studenti con disabilità. Un aspetto cruciale di questa tecnologia è la sua capacità di superare le barriere culturali e socioeconomiche che spesso ostacolano l'accesso equo all'istruzione (UNESCO, 2020).

In molti contesti educativi, studenti provenienti da famiglie svantaggiate o da comunità linguisticamente e culturalmente diverse affrontano ostacoli significativi nella loro carriera scolastica. Le tecnologie IA possono contribuire a ridurre queste disuguaglianze, fornendo risorse educative che si adattano alle esigenze specifiche di questi studenti (Holmes et al., 2019).

Algoritmi avanzati possono offrire traduzioni automatiche in tempo reale o personalizzare i contenuti educativi in modo che siano culturalmente rilevanti e accessibili a studenti con differenti *background* linguistici e culturali (Selwyn, 2016). Inoltre, l'apprendimento adattivo può essere utilizzato per monitorare l'*engagement* degli studenti provenienti da contesti svantaggiati, identificando rapidamente eventuali segni di difficoltà o diminuzione dell'interesse e intervenendo con strategie mirate per prevenire l'abbandono scolastico (Baker, 2016).

Un altro aspetto teorico importante riguarda l'equità educativa. Sebbene le tecnologie di apprendimento adattivo abbiano il potenziale di promuovere una maggiore equità, è essenziale garantire che tali strumenti siano accessibili a tutti. Questo richiede investimenti in infrastrutture tecnologiche, ma anche una riflessione sulle disuguaglianze digitali che potrebbero sorgere, in particolare nei contesti in cui l'accesso alle tecnologie digitali è limitato (Selwyn, 2016).

Di conseguenza, il successo dell'apprendimento adattivo nell'ambito dell'inclusività dipende fortemente anche dalla capacità di integrare queste tecnologie in modo sostenibile ed equo all'interno dei sistemi educativi (Rose e Meyer, 2002).

3. Il ruolo degli insegnanti nella co-progettazione educativa

L'introduzione dell'apprendimento adattivo basato sull'IA nei contesti edu-

cativi ha generato una profonda trasformazione nel ruolo tradizionale dell'insegnante, portando a una riconfigurazione delle sue funzioni (Selwyn, 2019).

Storicamente, l'insegnante è stato considerato il principale trasmettitore di conoscenza e il punto di riferimento per l'organizzazione dei contenuti didattici. Questo modello, basato su una trasmissione unidirezionale del sapere, trova le sue radici in approcci educativi di stampo trasmissivo (Freire, 1970).

Tuttavia, con l'avvento delle tecnologie adattive e la crescente capacità dell'IA di personalizzare i percorsi di apprendimento, il ruolo dell'insegnante si è progressivamente spostato verso una dimensione più complessa e dinamica.

Tradizionalmente, il docente era visto come il principale fornitore di conoscenza, ma con l'evoluzione delle tecnologie educative, il suo ruolo si è evoluto in un contesto più collaborativo e progettuale. Secondo alcuni studiosi, come Collins e Halverson (2009), le tecnologie digitali non solo ampliano le risorse a disposizione degli studenti, ma modificano anche la funzione del docente, trasformandolo in un facilitatore e co-progettista dei percorsi educativi. In questo nuovo modello, l'insegnante è chiamato a integrare le risorse tecnologiche, come gli strumenti di apprendimento adattivo, per personalizzare l'esperienza educativa in base ai bisogni individuali degli studenti, supportando in modo mirato chi ha difficoltà o esigenze particolari (Baker, 2016). Il docente non è più un semplice 'trasmettitore' di conoscenza, ma un partner nell'apprendimento, capace di progettare, monitorare e adattare il percorso educativo in risposta alle esigenze di ciascun studente (Hattie, 2009). Questo cambiamento di ruolo è strettamente legato alle teorie socio-costruttiviste dell'apprendimento, secondo cui la conoscenza non viene semplicemente trasmessa, ma costruita attraverso l'interazione sociale e il dialogo tra pari, guidato da un insegnante che funge da mediatore e guida (Vygotskij, 1978). In un contesto di apprendimento adattivo, l'insegnante diventa il progettista del percorso formativo individuale, integrando le informazioni fornite dagli algoritmi adattivi con la propria conoscenza del contesto educativo e delle specificità degli studenti (Luckin et al., 2016). Le tecnologie IA, infatti, raccolgono e analizzano grandi quantità di dati sugli studenti, permettendo di progettare strategie didattiche personalizzate (Luckin et al., 2016). Tuttavia, è l'insegnante che ha il compito cruciale di interpretare questi dati, applicarli in modo flessibile e adattarli alle dinamiche sociali e psicologiche del gruppo classe, svolgendo così un ruolo di "curatore dell'apprendimento" (Siemens, 2004).

Gli insegnanti, in qualità di co-progettisti, non solo personalizzano i percorsi formativi sulla base dei bisogni specifici degli studenti, ma anche sviluppano strategie per migliorare l'interazione e il coinvolgimento degli alunni, utilizzando le tecnologie adattive per ottimizzare l'apprendimento in tempo reale.

L'apprendimento adattivo basato sull'IA non è quindi solo un processo tecnologico, ma una pratica educativa profondamente umana che si fonda su un

approccio dialogico e interattivo (Bakhtin, 1981). Gli insegnanti lavorano a stretto contatto con gli studenti, utilizzando i dati forniti dagli strumenti adattivi per personalizzare i contenuti, monitorare il progresso in tempo reale e intervenire prontamente nei momenti di difficoltà. In questo modo, si crea un ambiente di apprendimento flessibile e dinamico, in cui la personalizzazione è costante e l'autonomia dello studente viene progressivamente potenziata.

La personalizzazione educativa non si riduce dunque a un meccanismo automatizzato, ma diventa un processo intersoggettivo, che rafforza l'interazione tra insegnanti, studenti e strumenti tecnologici. Insegnanti e tecnologie coesistono in un'alleanza pedagogica che consente di rispondere in modo immediato e appropriato ai bisogni di ciascuno studente, migliorando la qualità e l'efficacia dell'apprendimento. La co-progettazione, infine, non solo trasforma il ruolo dell'insegnante, ma contribuisce a un ripensamento globale delle pratiche educative, rendendo il processo formativo più inclusivo, partecipativo e centrato sull'allievo, in linea con i principi dell'educazione equa e della giustizia sociale (Booth e Ainscow, 2011).

In questo quadro, la co-progettazione educativa con l'uso dell'IA rappresenta uno strumento per affrontare le sfide del presente, garantendo che l'insegnamento non sia standardizzato, ma personalizzato e in costante evoluzione in base alle esigenze degli studenti e alle caratteristiche del contesto educativo. Ben consapevoli che la preparazione degli insegnanti sia cruciale per l'efficacia dell'apprendimento adattivo, questi devono necessariamente essere adeguatamente formati per utilizzare le tecnologie IA e per integrare queste tecnologie nelle loro pratiche didattiche. Una preparazione insufficiente può limitare l'efficacia degli strumenti adattivi, impedendo una piena realizzazione del potenziale dell'apprendimento adattivo (Rose e Meyer, 2002). L'adeguata formazione degli insegnanti è quindi essenziale per massimizzare i benefici per tutti gli studenti.

Gli insegnanti devono essere non solo tecnicamente competenti nell'uso delle tecnologie IA, ma anche in grado di integrarle in modo pedagogicamente efficace nelle loro pratiche quotidiane. Questo implica una comprensione approfondita delle dinamiche dell'apprendimento adattivo e delle sue implicazioni per la personalizzazione dei percorsi didattici. Senza un'adeguata formazione, le tecnologie rischiano di essere sottoutilizzate o applicate in maniera standardizzata, limitando così la loro capacità di rispondere alle esigenze individuali degli studenti (Baker, 2016). L'aggiornamento costante delle competenze didattiche e tecnologiche degli insegnanti diventa pertanto un elemento chiave per massimizzare i benefici delle tecnologie AI nell'istruzione e garantire che queste possano effettivamente contribuire a una maggiore equità e inclusività educativa (Selwyn, 2019).

4. Efficacia ed equità nell'apprendimento adattivo: prospettive critiche

L'apprendimento adattivo, facilitato dall'IA è stato teorizzato come un metodo capace di rivoluzionare l'educazione, promettendo significativi miglioramenti nei risultati scolastici, nella motivazione e nel coinvolgimento degli studenti (Conati e Kardan, 2013). Tuttavia, nonostante le potenzialità rilevate, questo approccio solleva anche importanti questioni critiche riguardanti l'equità dell'approccio (Luckin et al., 2016).

Le tecnologie IA possono, infatti, accentuare le disuguaglianze educative esistenti, specialmente quando l'accesso alle tecnologie non è uniforme tra le diverse scuole o tra studenti di contesti socio-economici differenti (Van Dijk, 2020). Questo fenomeno è spesso descritto come "*digital divide*", ovvero la differenza nelle opportunità di accesso e utilizzo delle tecnologie tra vari gruppi sociali (Braman, 2009).

Selwyn (2016) sottolinea come la distribuzione delle risorse digitali possa essere ineguale, creando un divario tra gli studenti che hanno accesso a tecnologie avanzate e quelli che non ne beneficiano. Tale squilibrio non solo limita le opportunità di apprendimento per chi è meno avvantaggiato, ma rischia di consolidare e ampliare le disuguaglianze educative, poiché coloro che non hanno accesso alle tecnologie potrebbero rimanere indietro rispetto ai loro pari.

Inoltre, l'accesso limitato alle tecnologie avanzate può ridurre le possibilità di sviluppo delle competenze digitali, che sono sempre più essenziali per il successo sia accademico che professionale (OECD, 2016). Le scuole in contesti svantaggiati, ad esempio, potrebbero non disporre dei fondi necessari per implementare soluzioni di apprendimento basato sull'IA, lasciando così gli studenti di queste realtà senza l'opportunità di beneficiare delle stesse risorse di personalizzazione e supporto educativo offerte dalle tecnologie (Ertmer, 1999). Questo divario tecnologico potrebbe ampliare ulteriormente le disparità educative, piuttosto che ridurle, se non vengono adottate politiche specifiche per garantire un accesso equo alle tecnologie in tutte le scuole e per tutti gli studenti, indipendentemente dal contesto socio-economico.

Un'altra dimensione critica dell'apprendimento adattivo riguarda le implicazioni etiche e la protezione della privacy. L'uso dell'IA in contesti educativi implica la raccolta e l'analisi di ampie quantità di dati sugli studenti, inclusi dati personali e comportamentali. Questa pratica solleva preoccupazioni significative riguardo alla protezione dei dati e alla privacy. Kessler e Massey (2020) discutono le implicazioni etiche di tali pratiche, mettendo in evidenza la necessità di garantire che i dati degli studenti siano trattati con la massima riservatezza e sicurezza. Allo stesso modo, Zhou e Brown (2020) mettono in luce i rischi connessi alla raccolta dei dati e suggeriscono soluzioni per garantire che le informazioni sensibili siano gestite in modo responsabile.

Un altro importante contributo arriva da Gurung e Schwartz (2020), che approfondiscono le sfide etiche dell'uso dell'IA nell'educazione, proponendo misure per garantire che i sistemi basati sull'IA siano equi e rispondano alle necessità di tutti gli studenti senza discriminazioni. Binns (2018), invece, riflette sugli effetti di una potenziale profilazione degli studenti attraverso algoritmi e sui rischi connessi all'uso improprio dei dati raccolti.

Alla luce di queste considerazioni, è essenziale che le politiche educative e le normative sulla protezione dei dati affrontino queste questioni, assicurando che l'uso dell'IA in educazione sia conforme agli standard etici e legali.

Per affrontare questi rischi e garantire che l'IA contribuisca realmente a un'educazione più equa e inclusiva, è necessario che le scuole e i decisori politici adottino politiche proattive. In primo luogo, occorre investire in infrastrutture tecnologiche accessibili per tutte le scuole, assicurando che studenti di qualsiasi estrazione sociale possano beneficiare delle stesse opportunità. In secondo luogo, è cruciale promuovere la formazione continua degli insegnanti, affinché essi siano preparati non solo a utilizzare le tecnologie adattive, ma anche a interpretarne i risultati in modo critico e a personalizzare ulteriormente i percorsi formativi in base alle esigenze individuali (OECD, 2020).

Le linee guida e le normative sull'uso dell'IA in ambito educativo sono state oggetto di riflessione a livello globale. A livello dell'Unione Europea, il Digital Education Action Plan (2021-2027) stabilisce l'importanza di un'educazione digitale sicura ed equa, sottolineando la necessità di garantire la trasparenza nell'uso dei dati e di sviluppare politiche che promuovano l'inclusività e la privacy. In particolare, le politiche dovrebbero supportare l'integrazione dell'IA in modo responsabile, con un'attenzione costante alle problematiche etiche, come il rispetto della privacy e la protezione dei dati personali degli studenti (Commissione Europea, 2020). In ambito globale, le Linee Guida sull'IA per l'Educazione, sviluppate da organizzazioni come l'UNESCO e l'OCSE, forniscono indicazioni su come garantire l'inclusività e l'accessibilità, ma anche sulla necessità di gestire i rischi legati alla privacy e alla sorveglianza. L'UNESCO, ad esempio, evidenzia che le tecnologie educative dovrebbero sempre essere utilizzate per rafforzare l'equità, evitando di creare nuove disuguaglianze, e garantendo che le politiche siano adattabili alle diverse esigenze degli studenti (UNESCO, 2019).

Adottare un approccio ponderato e collaborativo, che coinvolga esperti di etica, diritto e tecnologia, è quindi cruciale per garantire che l'uso dell'IA in educazione possa realmente migliorare l'educazione, con un impatto positivo e equo per tutti gli studenti.

In conclusione, mentre l'apprendimento adattivo basato su IA offre promettenti benefici per l'educazione, al contempo è imperativo adottare misure correttive per garantire che i benefici dell'apprendimento adattivo siano equamente distribuiti e che l'uso dell'IA avvenga in modo etico e responsabile.

Solo attraverso un'analisi approfondita e l'implementazione di strategie adeguate sarà possibile massimizzare il potenziale dell'apprendimento adattivo e garantire che esso contribuisca positivamente all'educazione.

5. Conclusioni

L'apprendimento adattivo basato sull'IA può offrire significativi vantaggi teorici per l'istruzione, potenziando l'equità e l'inclusività nel sistema educativo. Come evidenziato, l'adozione di tecnologie adattive permette una personalizzazione dinamica del percorso formativo, rispondendo in tempo reale ai bisogni individuali degli studenti (Luckin et al., 2016). Questa personalizzazione non solo migliora i risultati scolastici e la motivazione degli studenti, ma facilita anche un coinvolgimento più profondo grazie a feedback immediati e su misura (Pane et al., 2017). Inoltre, l'apprendimento adattivo ha il potenziale di colmare le lacune che si manifestano in alunni con esigenze speciali e quelli provenienti da contesti svantaggiati, offrendo un accesso equo a risorse educative personalizzate e supporto continuo (Kessler e Massey, 2020). Questo approccio contribuisce a un ambiente educativo che si adatta alle diverse modalità di apprendimento, promuovendo una partecipazione più inclusiva e una maggiore equità nelle opportunità educative.

Nonostante i promettenti benefici, l'adozione su larga scala dell'apprendimento adattivo presenta diverse sfide etiche e pratiche. Le sfide etiche includono il trattamento e la protezione dei dati degli studenti, la necessità di garantire la trasparenza nell'uso delle tecnologie e di evitare la perpetuazione delle disuguaglianze educative. Le sfide pratiche riguardano la formazione continua degli insegnanti, la creazione di infrastrutture tecnologiche adeguate e la capacità di personalizzare effettivamente i percorsi di apprendimento in modo che siano accessibili a tutti gli studenti.

Le linee di ricerca future dovrebbero concentrarsi su studi longitudinali per valutare l'efficacia a lungo termine dell'apprendimento adattivo, l'impatto sulla motivazione e sul successo scolastico degli studenti, e le migliori pratiche per la formazione degli insegnanti. Inoltre, è fondamentale indagare ulteriormente le implicazioni etiche e le strategie per garantire un'implementazione equa delle tecnologie, affrontando le disuguaglianze nell'accesso e promuovendo un'inclusività autentica nel contesto educativo.

In conclusione, mentre l'apprendimento adattivo basato sull' IA offre notevoli opportunità per migliorare i livelli d'istruzione, il suo successo dipenderà dalla capacità di affrontare queste sfide e di ottimizzare le pratiche educative attraverso una ricerca continua e un impegno verso un'equità reale

Riferimenti bibliografici

- Ainscow M., Booth T. (2006). *Improving Schools, Developing Inclusion*. Routledge.
- Ainscow M., Miles S. (2008). Making Education for All Inclusive: Where Next?. *Prospects*, 38(1): 15-34.
- Ainscow M., Miles S., and Dyson A. (2008). *Making Sense of Inclusive Education: Key Issues and Debates*. London: Routledge.
- Baker R. S. (2016). Stupid tutoring systems, intelligent humans. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2): 600-614.
- Binns R. (2018). Ethical issues in the use of big data in education. In M. J. K. Leung (Ed.), *Big Data in Education: A Critical Overview* (pp. 183-202). Springer.
- Booth T., Ainscow M. (2011). *The Index for Inclusion: Developing Learning and Participation in Schools*. Centre for Studies on Inclusive Education.
- Braman S. (2009). *The Information Revolution and the Digital Divide: Implications for Policy and Society*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Conati C., Kardan S. (2013). AI in Education: Adaptive Learning Systems. In J. C. Lester, R. M. Vicari, and F. P. Santos (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 389-398).
- Ertmer P. A. (1999). Addressing First- and Second-Order Barriers to Change: Strategies for Technology Integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4): 47-61.
- Florian L., Black-Hawkins K. (2011). Exploring Inclusive Pedagogy. *Cambridge Journal of Education*, 41(2): 173-190.
- Freire P. (1970). *Pedagogy of the Oppressed*. New York: Herder and Herder.
- Gurung R. A. R., Schwartz M. (2020). Ethics of AI in Education: Designing for equity and inclusion. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 13(1): 1-12.
- Guskey T. R. (2002). Professional Development and Teacher Change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8(3): 381-391.
- Holmes W. et al. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. OECD Publishing.
- Hattie J., Timperley H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1): 81-112.
- Kolb D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
- Kessler E., Massey M. (2020). Adaptive Learning and Inclusive Practices. *Educational Technology Research and Development*, 68(3): 529-545.

- Luckin R., Holmes W., Griffiths M., and Forcier L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson Education.
- OECD (2016). *Skills for the Digital Age: The Role of Education and Training*. OECD Publishing.
- OECD (2020). *The Future of Education and Skills 2030: OECD Education Working Paper No. 48*. OECD Publishing.
- Pane J. F. et al. (2017). Effectiveness of Cognitive Tutor Algebra I at Scale. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 10(3): 408-433.
- Ryan R. M., Deci E. L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation. *American Psychologist*, 55(1): 68-78.
- Selwyn N. (2016). *Is Technology Good for Education?*. Polity Press.
- Slee R. (2011). *The Irregular School: Exclusion, Schooling and Inclusive Education*. Routledge.
- Siemens G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, 2(1): 3-10.
- Tomlinson C. A. (2001). *How to Differentiate Instruction in Mixed-Ability Classrooms*. ASCD.
- UNESCO (2020). *Inclusion and Education: All Means All*. Paris: UNESCO Publishing.
- Van Dijk J. (2020). *The Digital Divide: How the Internet is Creating a New Class System*. SAGE Publications.
- Zhou X., Brown D. (2020). The Ethics of AI in Education: Protecting Students' Privacy and Preventing Bias. *Journal of Educational Ethics*, 22(1): 23-34.