



Artificial Intelligence and Personalised Learning. the Silent Revolution in Inclusive Education

Michele Baldassarre, Angela Ruotolo and Francesco Pio Sarcina

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

March 31, 2025

Intelligenza Artificiale e apprendimento personalizzato. La rivoluzione silenziosa dell'istruzione inclusiva

Michele Baldassarre^{1,2*}, Angela Ruotolo^{1,2*}, Francesco Pio Sarcina^{1,2*}

¹ EasyChair

² Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"

michele.baldassarre@uniba.it, a.ruotolo1@phd.uniba.it,
francesco.sarcina@uniba.it

Abstract

L'Intelligenza Artificiale (IA) e gli strumenti digitali rappresentano una svolta epocale per il mondo dell'istruzione, poiché in grado di offrire nuove possibilità ed esperienze di apprendimento personalizzato e inclusivo. Tuttavia, il successo di queste tecnologie non dipende solo dalla loro mera applicazione, ma dalla capacità degli educatori di allargare lo sguardo e abbracciare nuove prospettive pedagogiche, che rendano gli studenti protagonisti attivi e consapevoli dei processi di apprendimento. Attraverso l'integrazione di modelli teorici, come quello dell'Universal Design for Learning (UDL), e l'uso di *tools* di IA, è possibile sviluppare percorsi educativi che incoraggino la creatività, il pensiero critico e la responsabilità degli studenti, anche fin dalla tenera età. Pertanto, questo contributo esplora le potenzialità dell'IA nell'educazione, proponendo strategie e riflessioni teoriche per la personalizzazione dei percorsi di formazione, con una visione ottimista, ma allo stesso tempo critica e consapevole. Infine, si sottolinea l'importanza di un'educazione che formi cittadini digitali consapevoli, in grado di sfruttare le tecnologie in modo etico e creativo, per costruire una società più equa e giusta.

Parole chiave: Intelligenza artificiale, apprendimento personalizzato, istruzione inclusiva, UDL, educazione digitale, cittadinanza digitale, DigComp 2.2, DigiCompEdu.

1 Introduzione

L'educazione è da sempre un pilastro fondamentale per la costruzione di società più giuste ed eque, tuttavia, il rapido sviluppo tecnologico degli ultimi decenni ha introdotto una nuova dimensione nell'insegnamento, in cui strumenti digitali e Intelligenza Artificiale (IA) stanno ridefinendo i paradigmi tradizionali (Buckingham, 2010). L'adozione dell'IA nell'educazione può potenziare i processi di apprendimento offrendo percorsi altamente personalizzati, ma ciò richiede un ripensamento delle

*Questo articolo è il risultato di uno sforzo di collaborazione tra gli autori. Nel dettaglio: Michele Baldassarre è autore del paragrafo 1. Introduzione; Angela Ruotolo è autrice dei paragrafi 2. Personalizzazione dell'apprendimento: origini e sviluppo e 3. Universal Design for Learning (UDL), un quadro teorico per l'inclusione; Francesco Pio Sarcina è autore del paragrafo 4. Le quattro dimensioni dell'IA nell'educazione e 5. Sfide e prospettive future.

metodologie didattiche tradizionali (Ranieri, 2024). Gli strumenti di IA, infatti, non dovrebbero sostituire l'insegnante, bensì integrarsi in un modello di apprendimento ibrido in cui la tecnologia supporta ma non determina l'acquisizione delle conoscenze. Come evidenziato da Selwyn (2016), è essenziale comprendere l'impatto della tecnologia sull'educazione e il modo in cui essa può influenzare le pratiche didattiche e le esperienze di apprendimento. La pandemia di COVID-19 ha ulteriormente accelerato l'adozione delle tecnologie digitali nelle scuole e nelle università, sottolineando la necessità di sviluppare ambienti di apprendimento che siano resilienti e adattabili alle diverse esigenze degli studenti (OECD, 2022). L'IA, con le sue capacità analitiche e predittive, rappresenta una soluzione innovativa per affrontare le sfide educative del XXI secolo, tra cui spiccano il tema del divario digitale e le difficoltà della promozione di un apprendimento personalizzato (European Commission, 2022).

Negli ultimi anni, l'Unione Europea ha introdotto il Digital Competence Framework for Citizens (DigComp 2.2) e il Digital Competence Framework for Educators (DigiCompEdu), che delineano le competenze digitali necessarie per cittadini e docenti. Il DigComp 2.2 fornisce un quadro per migliorare la competenza digitale dei cittadini, evidenziando cinque aree chiave: informazioni e dati, comunicazione e collaborazione, creazione di contenuti, sicurezza e risoluzione dei problemi (European Commission, 2022). Il DigiCompEdu, invece, si concentra sulle competenze necessarie agli educatori per integrare efficacemente le tecnologie digitali nel loro insegnamento, promuovendo pratiche didattiche innovative e inclusive (Redecker, 2017). Secondo il rapporto dell'UNESCO (2023), è importante che i governi nazionali investano nella formazione continua degli insegnanti, assicurando che essi siano preparati a utilizzare le nuove tecnologie in modo efficace e responsabile. L'Italia, ad esempio, ha implementato diverse iniziative attraverso il Piano Nazionale Scuola Digitale, che mira a migliorare le infrastrutture digitali e la formazione dei docenti (MIUR, 2023).

2 Personalizzazione dell'apprendimento: origini e sviluppo

Il concetto di apprendimento personalizzato ha radici lontane e si basa sull'idea che l'educazione debba adattarsi alle esigenze, ai ritmi e agli interessi di ciascun studente. Autori come Bloom (1984) e Vygotskij (1978) hanno influenzato la pedagogia personalizzata, sottolineando l'importanza dell'apprendimento individualizzato e del *zone of proximal development*. Negli ultimi decenni, la tecnologia ha reso possibile una personalizzazione ancora più efficace. Gli studi di Rosé et al. (2001) e Kay et al. (2013) hanno dimostrato come i sistemi di *intelligent tutoring* possano migliorare le prestazioni degli studenti adattando i contenuti e i ritmi di apprendimento in base alle loro risposte. Più recentemente, l'introduzione dell'IA ha reso possibile l'uso di algoritmi predittivi per fornire suggerimenti personalizzati e migliorare il rendimento scolastico (Bura, 2025). La personalizzazione dell'apprendimento tramite l'IA rappresenta una potente opportunità per rendere l'istruzione più efficace e inclusiva. L'IA può analizzare i dati di apprendimento degli studenti, identificando i loro punti di forza e le aree di miglioramento. Questo consente di sviluppare percorsi di apprendimento su misura, offrendo contenuti e attività che si adattano al ritmo e allo stile di apprendimento di ciascun individuo. I vantaggi, della personalizzazione dell'apprendimento con l'IA sono molteplici e possono trasformare l'esperienza educativa. Tra i più rilevanti, si evidenzia: l'adattamento ai diversi stili di apprendimento, in quanto l'IA può riconoscere le preferenze degli studenti e suggerire materiali didattici più adatti; il feedback immediato, dal momento in cui gli studenti ricevono riscontri tempestivi sulle loro performance e vengono aiutati a correggere gli errori in tempo reale; la motivazione aumentata, dato che un approccio personalizzato può aumentare l'interesse e la motivazione degli studenti, poiché si sentono più coinvolti nel loro percorso educativo; il monitoraggio dei progressi, in quanto l'IA consente agli insegnanti di monitorare i progressi degli studenti in modo più efficace, facilitando interventi tempestivi. Un ulteriore passo in avanti verso una comprensione approfondita dell'efficacia di tali strumenti riguarda l'analisi del loro funzionamento e l'adozione di metodologie quantitative per la valutazione dei risultati. In particolare, alcune piattaforme di IA raccolgono automaticamente dati sulle attività svolte dagli studenti (numero di esercizi completati, errori commessi, tempo dedicato ad ogni task) e li correlano con metriche di successo quali i voti ottenuti, i tassi di completamento e i miglioramenti registrati nei test standardizzati. L'estrazione e l'interpretazione di questi dati consentono di elaborare indicatori utili a misurare l'impatto concreto delle tecnologie di IA sul rendimento accademico e sulla motivazione degli studenti. Inoltre, la possibilità di effettuare analisi comparative tra diverse piattaforme (ad esempio, Google Classroom, Moodle, Edmodo) in termini di facilità d'uso, precisione dei feedback e riduzione dei tempi di apprendimento, offre elementi

oggettivi per stabilire quali strumenti risultino più efficaci in specifici contesti didattici. Questo approccio evidence-based permette di identificare punti di forza e criticità, orientando la scelta delle soluzioni tecnologiche e favorendo l'adozione di tecniche di IA realmente in grado di potenziare lo sviluppo didattico e le competenze degli studenti.

3 Universal Design for Learning (UDL), un quadro teorico per l'inclusione

L'Universal Design for Learning (UDL) fornisce un quadro fondamentale per progettare ambienti educativi che tengano conto delle differenze individuali degli studenti. Questo modello si basa su tre principi chiave (Zambianchi & Ferrarese, 2021): rappresentazione multipla, ossia offrire i contenuti in diversi formati per rispondere ai vari stili di apprendimento; espressione differenziata, ovvero consentire agli studenti di dimostrare le proprie competenze in modi che riflettano i loro punti di forza; coinvolgimento variabile, cioè utilizzare strategie che stimolino la motivazione intrinseca degli studenti.

Secondo Meyer et al. (2014), l'UDL non solo migliora l'accessibilità, ma favorisce anche un ambiente di apprendimento più inclusivo, in cui ogni studente può crescere e sperimentare. Le evidenze suggeriscono che l'applicazione dei principi UDL può migliorare significativamente i risultati di apprendimento per gli studenti con diverse esigenze (CAST, 2018). Infatti, esperienze come il programma Flipped Learning in Finlandia (Dave & Raval, 2025) e i modelli adattivi implementati in Corea del Sud (Sopan & Sambhajirao, 2025) dimostrano l'efficacia dell'applicazione dell'IA al framework dell'UDL.

L'implementazione pratica dell'UDL richiede una serie di strategie che supportino la flessibilità e l'adattamento. Tra le principali, si annoverano: la capacità di creare materiali didattici interattivi che integrino audio, video e simulazioni, di adottare piattaforme digitali per offrire percorsi di apprendimento personalizzati basati sulle necessità specifiche di ogni studente (Kirkpatrick, 2022); la promozione di attività collaborative, come progetti di gruppo virtuali, per sviluppare competenze sociali e favorire l'inclusione (Johnson et al., 2021); l'utilizzo di sistemi di tutoraggio basati sull'IA in grado di fornire feedback personalizzati e monitorare i progressi degli studenti (Wang & O'Neill, 2022).

4 Le quattro dimensioni dell'IA nell'educazione

Secondo Buckingham (2010), l'IA non è solo uno strumento tecnico, ma una cultura che trasforma l'istruzione attraverso quattro dimensioni principali: analitica, adattiva, automatizzante e culturale.

La dimensione analitica riguarda i processi di raccolta e analisi di dati per personalizzare il percorso di apprendimento degli studenti (McKinsey, 2023). Questa capacità consente di personalizzare i percorsi educativi e offrire supporto mirato; infatti, piattaforme come Edmodo raccolgono dati in tempo reale per migliorare l'esperienza di apprendimento (Tamborra, 2024) e l'analisi di tali dati consente di prevedere pattern di performance future degli studenti, facilitando un intervento tempestivo (McKinsey, 2023).

La dimensione adattiva consente di modificare i contenuti e i ritmi di apprendimento in base alle esigenze degli studenti (Peconio & Rossi, 2023). Questi strumenti sono particolarmente utili per supportare studenti con bisogni educativi speciali, prospettiva condivisa anche all'interno del Rapporto UNESCO (2023) che evidenzia l'importanza delle tecnologie adattive nel migliorare i risultati di apprendimento per tutti.

La dimensione automatizzante implica la semplificazione di compiti ripetitivi, come la correzione automatizzata degli esercizi (Callegari, 2023). L'automazione delle attività ripetitive, libera tempo per gli insegnanti, permettendo loro di concentrarsi su attività pedagogiche più significative. Callegari (2023) sottolinea come i tutor virtuali basati sull'IA possano ad esempio gestire compiti amministrativi, migliorando la qualità della didattica. Come affermato da Johnson e Johnson (2023), questo approccio consente agli insegnanti di fornire un supporto più personalizzato agli studenti.

Infine, la dimensione culturale riflette sulla creazione di un ambiente di apprendimento più collaborativo e inclusivo (Selwyn, 2016). L'IA non solo migliora l'efficienza, ma influenza anche i valori e le pratiche educative. Buckingham (2010) sostiene che l'IA promuova una cultura dell'apprendimento partecipativa, in cui gli studenti diventano protagonisti attivi del processo educativo. In aggiunta, Selwyn (2016) evidenzia il

potenziale dell'IA nel rimodellare le relazioni tra studenti e insegnanti, creando un ambiente di apprendimento più collaborativo rispetto a quello tradizionale.

Non è sufficiente, però, integrare tecnologie avanzate nell'educazione; è fondamentale educare gli studenti a utilizzarle in modo etico e responsabile. Sin dalla tenera età, gli alunni devono essere consapevoli dei rischi derivanti dall'uso delle tecnologie, sviluppando in una mentalità che sia allo stesso tempo critica e creativa. Secondo Ranieri (2024), un'educazione alla cittadinanza digitale deve includere: la promozione del pensiero critico, per distinguere informazioni affidabili da quelle "allucinate" (Hollandsworth et al., 2020); l'incoraggiamento alla creatività, attraverso progetti digitali che stimolino il pensiero divergente (Duffy, 2022); l'uso consapevole dei social media e delle piattaforme digitali.

I docenti, in questo contesto, giocano un ruolo chiave, in quanto devono essere formati non solo all'uso degli strumenti digitali, ma anche alla guida degli studenti che approcciano precocemente a queste tecnologie (Hollandsworth et al., 2020).

5 Sfide e prospettive future

L'adozione dell'IA nell'educazione presenta numerose opportunità, ma anche sfide significative che devono essere affrontate con strategie adeguate. Il primo elemento critico è la disparità nell'accesso alle tecnologie: programmi come One Laptop Per Child hanno cercato di ridurre il divario digitale, ma la questione rimane tutt'ora aperta (Slaviero, 2024). Anche i bias algoritmici rappresentano una importante minaccia, in quanto i sistemi educativi che usano l'IA devono essere progettati con attenzione per evitare discriminazioni implicite nei dati utilizzati per l'addestramento (Chanda et al., 2025). Infine, l'ultimo elemento sfidante è la formazione dei docenti: gli esempi virtuosi dei sistemi di istruzione a Singapore e in Finlandia dimostrano quanto sia importante investire nella preparazione degli insegnanti per l'integrazione efficace delle nuove tecnologie (Vafaei-Zadeh, 2025).

L'IA e gli strumenti digitali che si avvalgono di questi sistemi algoritmici rappresentano un'opportunità senza precedenti per trasformare il sistema educativo in un ambiente più personalizzato, inclusivo e innovativo. Oltre all'implementazione di tali risorse, risulta determinante condurre analisi su larga scala che misurino la diffusione di queste soluzioni nelle scuole e nelle università, il livello di coinvolgimento degli studenti e la frequenza con cui tali piattaforme vengono effettivamente utilizzate nel contesto quotidiano delle lezioni. Questo tipo di indagine empirica, arricchita da statistiche sul miglioramento delle performance scolastiche e da questionari di soddisfazione per studenti e docenti, consentirebbe di verificare l'impatto reale delle tecnologie di IA in termini di apprendimento, partecipazione e riduzione del divario digitale. Inoltre, confrontare i dati raccolti in contesti differenti (ad esempio scuole primarie, secondarie e istituti professionali) fornirebbe indicazioni preziose per adattare gli strumenti di IA alle esigenze specifiche di ogni tipologia di utenza, massimizzandone l'efficacia e promuovendo una formazione davvero inclusiva. Tuttavia, per sfruttarne appieno il potenziale, è necessario un cambiamento di prospettiva che coinvolga non solo gli insegnanti, ma l'intero ecosistema educativo. Un'educazione digitale efficace non si basa solo sulla disponibilità di strumenti avanzati, ma soprattutto sulla capacità di sviluppare metodologie didattiche innovative e sulla consapevolezza di voler promuovere una formazione olistica di cittadini consapevoli, critici e responsabili nell'uso delle tecnologie. L'IA deve essere implementata in un contesto pedagogico solido, in cui gli studenti non siano semplici fruitori passivi di strumenti digitali, ma protagonisti attivi del loro apprendimento.

Riferimenti

Bloom, B. S. (1984). The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. *Educational Researcher*, 13(6), 4-16.

Buckingham, D. (2010). *Beyond Technology: Children's Learning in the Age of Digital Culture*. Polity Press.

Bura, C. (2025). *Generative AI in Learning: Empowering the Next Generation of Education* ResearchGate.

- Callegari, M. (2023). Imprese, comunicazione e intelligenza artificiale. Congresso Internazionale Latina.
- Chanda, R. C., Vafaei-Zadeh, A., & Hanifah, H. (2025). Artificial intelligence teaching assistant adoption in university education: Key drivers through the ability, motivation and opportunity framework. Springer.
- Dave, D. N., & Raval, V. (2025). AI-Powered Flipped Classrooms for English Language Learning. ResearchGate.
- Duffy, T. (2022). Creativity in the Digital Age: Educational Strategies and Tools. *Journal of Educational Technology*.
- European Commission. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens.
- Hollandsworth, R., Dowdy, L., & Donovan, A. (2020). The Role of Educators in Teaching Digital Citizenship. *Journal of Educational Leadership*.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2021). *Cooperation in the Classroom*. Allyn & Bacon
- Kay, J., Reimann, P., Diebold, E., & Kummerfeld, B. (2013). Personalised learning in digital environments. *Computers & Education*, 68, 161-173.
- Kirkpatrick, D. (2022). *Personalized Learning: A Guide for Engaging Students with Technology*. EdTech Press.
- McKinsey & Company. (2023). *The Future of Education: Harnessing Artificial Intelligence*.
- MIUR. (2023). Piano Nazionale Scuola Digitale
- OECD. (2022). *Education at a Glance 2022: OECD Indicators*
- Peconio, G., & Rossi, M. (2023). Tecnologie digitali per un'istruzione inclusiva. *Scienze Pedagogiche*.
- Ranieri, M. (2024). Intelligenza artificiale a scuola: Sfide e opportunità. *Rivista di Scienze dell'Educazione*.
- Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Retrieved from [JRC Science Hub](<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>).
- Rosé, C. P., Alevén, V., & Koedinger, K. R. (2001). An Interactive Tutoring System for Learning Algebra. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12(4), 19-26.
- Selwyn, N. (2016). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Academic.
- Slaviero, S. (2024). L'intelligenza artificiale nell'educazione: Opportunità e problemi etici. Unipd.it.
- Sopan, K. A., & Sambhajirao, K. V. (2025). A Personalized Course Recommendation System for Students Using Machine Learning Techniques. ResearchGate.
- Tamborra, V. (2024). La valutazione nella scuola primaria: Innovazione e buone pratiche. IUL Research.
- Vafaei-Zadeh, A. (2025). Teacher Training for AI in Education: A Study from Singapore and Finland. *Education Sciences*.
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Zambianchi, M., & Ferrarese, F. (2021). Universal Design for Learning: Innovazione e inclusione nell'educazione. *Educazione Inclusiva*.