

I.5

Educazione e IA: nuove frontiere delle relazioni umane e sociali

Stefano Di Tore

Professore Ordinario - Università degli Studi di Salerno - sditore@unisa.it

Michele Domenico Todino

Ricercatore - Università degli Studi di Salerno - mtodino@unisa.it

Lucia Campitiello

Assegnista di ricerca - Università degli Studi di Salerno - lcampitiello@unisa.it

Umberto Bilotti

PhD student - Università degli Studi di Salerno - ubilotti@unisa.it

Naomi La Manna

*Phd student - Università di Macerata e Università degli Studi di Salerno
n.lamanna@unimc.it*

Maurizio Sibilio

Professore Ordinario - Università degli Studi di Salerno - msibilio@unisa.it

Abstract

Per le giovani generazioni risulta naturale immaginare ambienti ludici e interattivi, caratterizzati dall'impiego di intelligenza artificiale e progettati in 3D, come spazi didattici o di edutainment. Tuttavia, l'accesso immediato alle informazioni attraverso il digitale ha reso l'apprendimento più veloce e diffuso, ma ha anche ridotto il ruolo tradizionale di mediazione svolto dagli educatori. Al contempo, strumenti generativi sollevano interrogativi circa l'autenticità dell'esperienza educativa, qualora non vengano progettati con obiettivi pedagogici. Sul piano sociale, il divario digitale aumenta le disuguaglianze: le economie dei dati trasformano il lavoro ed emergono nuove forme di esclusione per chi non possiede le competenze adeguate. L'educazione deve quindi rinnovarsi per garantire l'inclusione digitale e offrire percorsi di upskilling, reskilling e cross-skilling.

Parole chiavi: Intelligenza artificiale, didattica inclusiva, upskilling, reskilling, cross-skilling.

For younger generations, envisioning playful and interactive environments, often enhanced by artificial intelligence and designed in three dimensions, as educational or edutainment spaces has become almost intuitive. At the same time, the immediacy of access to information afforded by digital technologies has accelerated and broadened learning processes, while simultaneously diminishing the traditional mediating role of educators. Moreover, the advent of generative tools raises critical concerns regarding the authenticity of the learning experience, particularly when such tools are not grounded in explicit pedagogical objectives. On a societal level, the persistence of the digital divide exacerbates inequalities: data-driven economies are reshaping labor markets, while new forms of exclusion emerge among individuals who lack adequate digital competencies. Consequently, education must be reimagined to foster digital inclusion and to provide effective pathways for upskilling, reskilling, and cross-skilling.

Keywords: Artificial Intelligence, Inclusive Education, Upskilling, Reskilling, Cross-Skilling

1. Introduzione: Tra potenzialità, limiti e necessità di una mediazione critica nell'uso degli LLM nei processi educativi

Negli ultimi anni, lo sviluppo di Internet, delle tecnologie di *cloud computing* e delle metodologie di analisi dei *big data* ha permesso alla ricerca sull'Intelligenza Artificiale di superare la lunga fase di stasi nota come *AI winter* (Floridi, 2020). La portata di tale trasformazione risulta evidente osservando l'evoluzione di testi di riferimento come *Artificial Intelligence: A Modern Approach* di Russell e Norvig, dalle prime edizioni fino a quella del 2022, e trova un punto di svolta nel 30 novembre 2022, con il rilascio pubblico di ChatGPT, che ha segnato l'ingresso dei *Large Language Models* (LLM) come strumenti di ampia diffusione, capaci di incidere sia sulla ricerca specialistica sia sulle pratiche quotidiane. Gli LLM possiedono un notevole potenziale nel supporto a una vasta gamma di attività cognitive e operative e possono essere impiegati nel processo di insegnamento-apprendimento, richiamando la modalità del *question time*. Tuttavia, le loro prestazioni risultano fortemente dipendenti dal contesto, dalla complessità dei compiti e dal formato dei dati (Soluri, 2025). Ne deriva il rischio che utenti inesperti percepiscano erroneamente questi modelli come strumenti onnipotenti, ignorandone i limiti strutturali e la mancanza di una comprensione del contesto comparabile a quella umana (Ibidem). Pertanto, gli LLM devono essere concepiti come strumenti di supporto al lavoro umano, e non come sostituti, richiedendo due prerequisiti fondamentali: adeguate competenze di *prompt engineering* da parte dell'utente, per interrogarli in modo efficace, e una supervisione esperta, capace di valutare criticamente i risultati e di garantire l'allineamento con i principi democratici e con l'approccio AI for Social Good (Floridi, 2022). Questa riflessione si collega al lavoro di Daniel Kahneman (2012) che mostra come l'affidarsi alla familiarità

e alla fluidità nell'elaborazione cognitiva possa condurre a errori sistematici e *bias*, generando illusioni di verità dovute alla ripetizione o al riconoscimento superficiale. Ciò risulta particolarmente critico in ambito educativo, dove la rapidità dell'accesso e della produzione delle informazioni in ambienti digitali immersivi riduce il ruolo tradizionale di mediazione critica. Riconoscere tali distorsioni, tanto umane quanto algoritmiche, rappresenta il primo passo per progettare ambienti educativi inclusivi e consapevoli (Di Tore et al., 2025). L'inclusività, in questo quadro, è favorita dal fatto che la tecnologia utilizza ormai un linguaggio condiviso, si adatta all'eterogeneità linguistica e culturale degli studenti e permette di personalizzare i contenuti e i percorsi didattici.

2. Il divario digitale tra disuguaglianze sociali e interfacce uomo-macchina

Un ulteriore elemento da considerare, in continuità con la riflessione sull'evoluzione dell'IA e sul ruolo dei LLM, riguarda il divario digitale come fattore di disuguaglianza sociale. Laddove l'accesso alle tecnologie digitali risulta limitato o assente, si accentuano disuguaglianze legate non solo alle competenze, ma anche a fattori economici e territoriali, con effetti negativi sulla coesione sociale e sulle opportunità di sviluppo sostenibile e inclusivo. In questa prospettiva, il concetto di *AI for Social Good* (AI4SG), nella declinazione proposta da Floridi (2022), assume un valore strategico: lo studio e l'implementazione di strumenti capaci di rendere più accessibili le interfacce uomo-macchina rappresentano una via concreta per ridurre il divario digitale. L'evoluzione storica delle interfacce mostra, infatti, un progressivo processo di semplificazione: dai terminali monocromatici degli anni Settanta, che richiedevano la conoscenza del linguaggio macchina o di rigide linee di comando, si è passati ai sistemi visuali basati su comandi "punta e clicca", fino ad arrivare alle attuali interazioni in linguaggio naturale, che consentono di dialogare con i sistemi informatici con la stessa naturalezza riservata a interlocutori umani (Vemuri, 2024). Come dimostrato da Alan Turing attraverso il Teorema della fermata, esistono infatti funzioni non computabili, ossia problemi che non possono essere espressi come un insieme finito di istruzioni eseguibili da una macchina, indipendentemente dalla sua potenza di calcolo. Questa scoperta, che definisce i limiti teorici della computazione, non implica tuttavia che l'intelligenza umana debba essere interpretata come una forma di super-computazione, ma piuttosto come un'elaborazione dell'informazione qualitativamente distinta, il che giustifica la considerazione dell'intelligenza umana come superiore a quella artificiale (Gigerenzer, 2023). Riprendendo Floridi (2022), l'IA non deve essere interpretata come una nuova forma di intelligenza autonoma, ma come uno strumento operativo al servizio dell'essere umano. Compiti che in passato richiedevano interventi manuali, come l'organizzazione di un elenco di libri, possono oggi essere eseguiti rapidamente tramite un *prompt*, che funge da interfaccia tra utente e macchina. Tuttavia, la qualità dell'*output* dipende dalla chiarezza e dalla struttura del *prompt*, poiché i modelli linguistici generano testi sulla base di correlazioni stati-

stiche (Principe, Sideri, 2023). Di conseguenza, l'innovazione tecnologica, se non guidata da una prospettiva etica e orientata al bene comune, rischia di ampliare anziché ridurre le disuguaglianze sociali. In tale contesto, il divario digitale assume un ruolo centrale e può essere analizzato lungo tre assi principali: la prospettiva della *semplicità*, la fenomenologia dei *bias* e la trasformazione del mercato del lavoro. Il concetto di semplicità, elaborato da Berthoz (2011), fornisce un paradigma utile per comprendere come sistemi complessi, come le interazioni uomo-macchina, possano essere resi fruibili attraverso regole e schemi semplificati, favorendo l'adattamento ai contesti educativi, lavorativi e inclusivi (Sibilio, 2014, 2020, 2023). Applicata alle tecnologie digitali, la semplicità orienta la progettazione di interfacce capaci di mascherare la complessità algoritmica, offrendo modalità di interazione intuitive e accessibili. Tuttavia, anche laddove l'accesso tecnologico sia garantito, permane il problema dei *bias*. L'interazione tra *bias* e accesso diseguale non solo riduce l'efficacia delle tecnologie come strumenti di inclusione, ma può generare nuove forme di esclusione, penalizzando doppiamente i soggetti più vulnerabili, privi sia delle risorse per accedere alle tecnologie sia della capacità critica per comprenderne i meccanismi (Pérez-Escobar et al., 2022).

3. Prospettive per l'educazione e strategie di *upskilling*, *reskilling* e *cross-skilling* per diverse fasce generazionali

Il divario digitale si intreccia con la trasformazione del mercato del lavoro, accelerata dall'automazione e dall'adozione di sistemi di IA nei processi produttivi e organizzativi. Il progresso tecnologico sta ridefinendo le competenze richieste, includendo non solo abilità tecnico-digitali, ma anche capacità trasversali come pensiero critico, creatività, collaborazione e flessibilità cognitiva (World Economic Forum, 2023). La mancata acquisizione di tali competenze rischia di ampliare le disuguaglianze, compromettendo la coesione sociale e lo sviluppo equo delle comunità (van Laar et al., 2020). Di conseguenza, il superamento del divario digitale richiede un ripensamento complessivo dei percorsi formativi, affinché l'uso dell'IA miri a promuovere competenze come il pensiero critico e discernimento etico (European Commission, 2023). In questo quadro, l'alfabetizzazione digitale diventa parte integrante dell'educazione alla cittadinanza, orientando le pratiche sociali al bene comune e ponendo l'inclusione digitale come obiettivo strategico per ridurre le disuguaglianze strutturali. Le tecnologie basate sull'IA, se opportunamente progettate secondo i principi della semplicità (Sibilio, 2014) e dell'accessibilità, possono infatti costituire un potente strumento per ampliare la partecipazione e per garantire pari opportunità di apprendimento e partecipazione sociale. Nondimeno, la trasformazione del mercato del lavoro, accelerata dall'automazione e dalla diffusione dei sistemi intelligenti, rende imprescindibili strategie mirate di *upskilling*, *reskilling* e *cross-skilling*. Il termine *upskilling* si riferisce alla capacità di sviluppare le competenze del lavoratore, consentendo un aggiornamento qualitativo delle sue abilità professionali, con particolare riferimento, in questo caso alle nuove tecno-

logie di IA (Mäkelä, Stephany, 2024). È opportuno distinguere l'*upskilling* dal *reskilling*, che invece riguarda un processo di acquisizione di nuove competenze professionali finalizzate a ricoprire ruoli o svolgere mansioni differenti rispetto a quelle precedentemente assegnate all'interno della stessa organizzazione (Morandini et al., 2023). A ciò si aggiunge il *cross-skilling* che è il processo di sviluppo di nuove competenze trasferibili, al di fuori del ruolo principale del lavoratore, finalizzato a consentirgli di svolgere compiti in altre aree o funzioni all'interno dell'organizzazione. L'IA, in questa prospettiva, può fungere da risorsa abilitante, non solo per aggiornare le competenze professionali, ma anche per valorizzare il capitale umano in un contesto produttivo e sociale in continua evoluzione (World Economic Forum, 2023).

4. Ambienti ludici e tridimensionali come spazi didattici per favorire strategie di *upskilling*, *reskilling* e *cross-skilling* per diverse fasce generazionali

Come evidenziato da uno studio del Massachusetts Institute of Technology (MIT), nell'ambito della didattica dell'informatica e dell'IA è fondamentale adottare un approccio formativo che integri metodologie *plugged e unplugged*. Queste ultime includono attività cinestetiche o basate sulla discussione, progettate per introdurre concetti fondamentali dell'IA e il suo impatto sociale senza l'uso diretto del computer. Tali strategie si rivelano particolarmente efficaci per studenti con minore familiarità tecnologica e in contesti con risorse digitali limitate (MIT Media Lab, 2020). In questo quadro, gli ambienti videoludici tridimensionali, comprendenti *serious games*, *edugames* e simulazioni immersive, rappresentano strumenti strategici per lo sviluppo di competenze professionali e digitali (Anikina et al., 2015). L'integrazione dei *Large Language Models* (LLM) all'interno di sistemi gamificati, come mostrato da Costa (2025), permette di personalizzare l'esperienza didattica e aumentare l'engagement. Questo approccio risulta particolarmente efficace quando l'IA viene implementata attraverso Non-Player Characters (NPC), concepiti non più come semplici entità del contesto videoludico, ma come agenti virtuali capaci di assumere ruoli funzionali in contesti educativi formali, non formali e informali (Mehta et al., 2022). L'NPC può garantire una comunicazione multilingue, accessibile e interattiva, rivolta a un pubblico eterogeneo e culturalmente diversificato. La personalizzazione e l'affidabilità delle interazioni sono rese possibili dall'adozione di sistemi di *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), che integrano la capacità generativa dei modelli linguistici con basi di conoscenza curate, validate e costantemente aggiornate, gestite dallo sviluppatore. In questo modo, le informazioni non provengono da fonti eterogenee e non filtrate, ma da archivi documentali strutturati e contenuti disciplinari certificati. L'impiego del RAG consente agli LLM di generare risposte non solo linguisticamente coerenti, ma anche accurate e contestualizzate, superando i limiti dei modelli comunemente usati online, spesso affetti da imprecisioni dovute alla scarsa qualità dei dati. Ne deriva un NPC che, basandosi su contenuti validati, si configura come strumento avanzato di me-

diazione culturale e didattica, capace di coniugare il potenziale creativo dell'IA generativa con l'affidabilità epistemica delle conoscenze certificate. Tale approccio risulta particolarmente rilevante nei contesti in cui l'introduzione dell'IA nel mondo del lavoro impone rapide strategie di *upskilling e reskilling*: il primo mira al potenziamento delle competenze esistenti attraverso ambienti immersivi con esercitazioni progressive, mentre il secondo, orientato a nuovi ruoli professionali, si avvale di simulazioni realistiche che riproducono scenari complessi. Il *cross-skilling*, invece, promuove lo sviluppo di competenze trasversali quali pensiero critico e problem solving multidisciplinare. L'integrazione degli LLM in ambienti educativi accessibili favorisce percorsi di apprendimento personalizzati (Lopez-Gazpio, 2025) e una partecipazione più ampia in contesti eterogenei (Sharma, 2025). L'impiego degli LLM come tutor virtuali consente di fornire feedback personalizzati e apprendimento adattivo, trasformando gli ambienti ludici tridimensionali in strumenti strategici per il potenziamento delle competenze e la riduzione delle disuguaglianze nei contesti di transizione tecnologica.

5. Conclusioni

L'adozione dell'IA in ambito educativo e professionale apre opportunità significative (Esposito, 2022) ma comporta rischi rilevanti, legati a *bias*, fruizione passiva e disuguaglianze (Elliot, 2021). L'integrazione di LLM con tecnologia RAG, ancorando i contenuti a basi dati validate, consente di garantire affidabilità e personalizzazione, evitando il *garbage in, garbage out* e favorendo lo sviluppo di pensiero critico. La progettazione etica e pedagogicamente fondata degli strumenti di IA diventa imprescindibile per un'educazione digitale inclusiva e sostenibile (Floridi, 2022). Ambienti immersivi e adattivi permettono la partecipazione di utenti con diversi livelli di competenza, promuovendo l'accessibilità e l'innovazione didattica (Sibilio, 2020). Le reti neurali artificiali, teorizzate decenni fa (McCulloch & Pitts, 1943; Rosenblatt, 1958), hanno trovato piena applicazione solo con Internet, il cloud e i big data, trasformando le interazioni tra individuo, comunità e conoscenza. L'IA, infatti, non sostituisce l'intelligenza umana ma ne espande le potenzialità creative e interpretative, aprendo nuove possibilità espressive, come dimostra il dibattito sulle opere artistiche generate dall'IA. La sfida futura consiste nel progettare strumenti che, oltre a potenziare competenze e produttività, valorizzino la dimensione umana e sociale dell'innovazione tecnologica, promuovendo creatività, inclusione e responsabilità etica.

Bibliografia

- Anikina O. V., Yakimenko E. V. (2015). Edutainment as a modern technology of education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 166, 475-479.
- Berthoz A. (2011). *La semplicità*. Torino: Codice.

- Costa C. J. (2025). Integrating LLMs in Gamified Systems. *arXiv preprint arXiv:2503.11458*.
- Elliot A. (2021). *La cultura dell'intelligenza artificiale: Vita quotidiana e rivoluzione digitale*. Torino: Codice.
- Esposito E. (2022). *Comunicazione artificiale. Come gli algoritmi producono intelligenza sociale*. Bocconi University Press.
- European Commission. (2023). *Digital Education Action Plan 2021–2027*. Brussels: European Union. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>
- Di Tore S., Todino M. D., Campitiello L., Di Paolo A., Bilotti U., Villari R., Sibilio M. (2025). Enhancing Scientific Communication and Institutional Identity through a Retrieval-Augmented Generation Digital Personal Tutor. *Preprints*. <https://doi.org/10.20944/preprints202509.0180.v1>
- Floridi L. (2020). AI and its new winter: From myths to realities. *Philosophy & Technology*, 33(1), 1-3.
- Floridi L. (2022). *Etica dell'intelligenza artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide*. Raffaello-Cortina.
- Gigerenzer G. (2023). *Perché l'intelligenza umana batte ancora gli algoritmi*. Raffaello Cortina
- Kahneman D. (2012). *Pensieri lenti e veloci*. Milano: Mondadori.
- Lopez-Gazpio I. (2025). Integrating Large Language Models into Accessible and Inclusive Education: Access Democratization and Individualized Learning Enhancement Supported by Generative Artificial Intelligence. *Information*, 16(6), 473.
- Mäkelä E., Stephany F. (2024). Complement or substitute? How AI increases the demand for human skills. *arXiv preprint arXiv:2412.19754*.
- Mehta A., Kunjadiya Y., Kulkarni, A., & Nagar, M. (2022, February). Exploring the viability of Conversational AI for Non-Playable Characters: A comprehensive survey. In 2021 4th International Conference on Recent Trends in Computer Science and Technology (ICRTCST) (pp. 96-102). IEEE.
- MIT Media Lab. (2020, 15 aprile). *Learning about artificial intelligence: A hub of MIT resources for K–12 students*. <https://phys.org/news/2020-04-artificial-intelligence-hub-mit-resources.html>
- Morandini S., Fraboni F., De Angelis M., Puzzo G., Giusino D., Pietrantoni L. (2023). The impact of artificial intelligence on workers' skills: Upskilling and reskilling in organisations. *Informing Science*, 26, 39-68.
- Pérez-Escolar M., Canet F. (2023). Research on vulnerable people and digital inclusion: toward a consolidated taxonomical framework. *Universal access in the information society*, 22(3), 1059-1072.
- Principe A., Sideri M. (2023). *Il visconte cibernetico. Italo Calvino e il sogno dell'intelligenza artificiale*. Luiss Press.
- Russell S., Norving P. (2022). *Intelligenza artificiale: un approccio moderno*. Volume 2 (Quarta edizione, a cura di F. Amigoni). Pearson.
- Sharma, S., Mittal, P., Kumar M., Bhardwaj V. (2025). The role of large language models in personalized learning: a systematic review of educational impact. *Discover Sustainability*, 6(1), 1-24.
- Sibilio M. (2014). *La simplicité en didactique*. In *Les conférences du Collège de France. Complexité–Simplexité* (pp. 217–225). Paris: Collège de France.
- Sibilio M. (2020). *L'interazione didattica*. Brescia: Morcelliana.

- Sibilio M. (2023). *La semplicità: Proprietà e principi per agire il cambiamento*. Brescia: Scholé.
- Soluri G. (2025, 18 agosto). *LLM inaffidabili: perché la verifica umana è indispensabile*. *Agenda Digitale*. <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/llm-inaffidabili-perche-la-verifica-umana-e-indispensabile/>
- Van Laar E., van Deursen A. J., van Dijk J. A., De Haan J. (2019). Determinants of 21st-century digital skills: A large-scale survey among working professionals. *Computers in human behavior*, 100, 93-104.
- Vemuri V. (2024). The evolution of human-computer interaction: From command lines to conversational interfaces powered by large language models. *J Artif Intell Mach Learn & Data Sci*, 2(1), 2257-2266.
- World Economic Forum. (2023). The Future of Jobs Report 2023. Geneva: WEF <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>