

BRICKS | TEMA

Insegnare allo studente, non alla classe

a cura di:

**Carlo Valentini, Anna A. Massa,
Andrea Piccione**



AI driven education, Personalizzazione, AIED

Introduzione

L'Intelligenza Artificiale (IA) sta ridisegnando gli spazi educativi e le modalità di insegnamento-apprendimento, introducendo strumenti innovativi che superano la semplice integrazione tecnologica in classe. La sua rapida crescita e la sua diffusione impongono una duplice evoluzione: il docente non è più l'unica fonte di sapere, ma una guida in un contesto didattico arricchito dall'IA; parallelamente, lo studente deve diventare sempre più protagonista del proprio percorso educativo e formativo¹.

In questo scenario in continua evoluzione, al fine di valorizzare le opportunità offerte dai nuovi ambienti di apprendimento ibridi e di promuovere una maggiore consapevolezza nel loro impiego, offriamo una riflessione pedagogica su come l'Intelligenza Artificiale possa integrarsi nel sistema formativo e diventare una risorsa strategica. Nella prima parte del contributo presenteremo brevemente alcuni spunti tratti da riferimenti internazionali con attenzione alle potenzialità che questa tecnologia emergente offre; nella seconda parte presenteremo alcuni dettagli di come l'IA può essere di supporto al processo di apprendimento e alla sua personalizzazione; nell'ultima parte saranno affrontate alcune delle criticità legate all'uso dell'Intelligenza Artificiale nei contesti educativi.

Cornice di riferimento e potenzialità

Nel contesto educativo attuale, caratterizzato dalle trasformazioni segnate dall'innovazione tecnologica, l'Intelligenza Artificiale si configura come uno strumento chiave per promuovere una didattica personalizzata, inclusiva e adattiva, e per ridefinire il ruolo del docente. Non si tratta semplicemente di introdurre nuove tecnologie in aula, ma di ripensare l'intero ecosistema dell'apprendimento, mettendo al centro lo studente e promuovendo ambienti didattici ibridi, dinamici e personalizzati. In questa prospettiva l'IA può essere un supporto per monitorare in tempo reale i progressi dello studente, identificare difficoltà specifiche, proporre contenuti differenziati, suggerire strategie didattiche su misura, e anche agire come tutor intelligente in grado di suggerire percorsi didattici su misura per promuovere una didattica sempre più inclusiva ed equa.

Questa evoluzione, che diventa una potenzialità, si sviluppa in un contesto in cui da un lato il quadro europeo delle competenze digitali² promuove una visione dell'educazione digitale fondata su competenze trasversali, consapevolezza critica e responsabilità nell'uso delle tecnologie e dall'altro le linee guida dell'UNESCO sull'uso dell'IA generativa nell'istruzione³ sottolineano l'importanza di un approccio centrato sulla persona, che riconosca e valorizzi la diversità dei profili cognitivi, che garantisca la protezione dei dati e preservi il ruolo insostituibile del docente nella mediazione educativa.

¹ Cukurova, M., & Miao, F. (2024). [AI competency framework for teachers](#). UNESCO Publishing.

Miao, F., & Shiohira, K. (2024). [AI competency framework for students](#). UNESCO Publishing.

² Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes*. [Versione in italiano](#).

³ Holmes, W., & Miao, F. (2023). [Guidance for generative AI in education and research](#). UNESCO Publishing.

L'attuale scenario educativo, delineato dal DigComp 2.2 e dalle linee guida dell'UNESCO, supportano il superamento del modello tradizionale che vede il docente come unico depositario del sapere e regista esclusivo dell'azione didattica, offrendo degli esempi e dei modelli educativi concreti di riferimento. In questo contesto, si apre la possibilità di ripensare radicalmente gli ambienti di apprendimento, trasformandoli in spazi ibridi, flessibili e collaborativi, in cui l'IA diventa una risorsa strategica per la personalizzazione e lo sviluppo di competenze trasversali. Le competenze promosse dal DigComp 2.2 – come ad esempio la creazione di contenuti digitali (3.1), la collaborazione online (2.3), l'analisi critica delle fonti (1.2) e l'identificazione di bisogni formativi individuali (5.4) – offrono un'architettura operativa per integrare l'IA in modo funzionale e pedagogicamente sostenibile.

Come ulteriore riferimento alla ri-progettazione degli ambienti e dei modelli didattici⁴ si può utilizzare un approccio su tre diversi assi "apprendere *con*, *su* e *per* l'IA", con l'obiettivo di stimolare studenti e insegnanti a non essere semplici utilizzatori, ma attori critici e consapevoli nel dialogo con la tecnologia:

- *apprendere con l'IA* significa utilizzare strumenti intelligenti per **esperienze di apprendimento personalizzate**, adattive e modulari;
- *apprendere sull'IA* sviluppa nei docenti e negli studenti una **comprensione critica** dei meccanismi, delle logiche e delle implicazioni etiche;
- *apprendere per l'IA* prepara cittadini consapevoli, pronti ad affrontare i cambiamenti sociali e lavorativi con **spirito critico e autonomia**⁵.

Neurodiversità, personalizzazione e standardizzazione

L'adozione dell'IA in ambito educativo si fonda su una visione dell'apprendimento centrata sull'unicità degli studenti. La personalizzazione diventa possibile proprio grazie alle capacità dell'IA di adattarsi a stili cognitivi differenti, valorizzando la **neurodiversità**, intesa come la varietà naturale dei profili cognitivi e comportamentali degli studenti, e la **plasticità cognitiva**, ovvero la capacità della mente di modificarsi, adattarsi e apprendere nel tempo. Questi concetti sottolineano l'importanza di offrire percorsi educativi flessibili, in grado di rispondere alle specificità di ciascun alunno e di stimolare l'evoluzione delle competenze in maniera dinamica e personalizzata. Questa prospettiva si oppone al tradizionale approccio della standardizzazione, che per decenni ha uniformato i percorsi scolastici a scapito dell'equità: se l'uguaglianza risiede nell'offrire a tutti lo stesso percorso, l'equità consiste nel dare a ciascuno ciò di cui ha bisogno.

⁴ Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). [AI and education: A guidance for policymakers](#). Unesco Publishing.

⁵ Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning

Un'azienda produce due tipi di componenti elettronici, A e B. Ogni componente A richiede 3 ore di lavorazione e ogni componente B ne richiede 5. Il reparto ha a disposizione 120 ore settimanali e deve produrre almeno 10 pezzi di A e 8 di B. Inoltre, il profitto unitario è di 40€ per A e 70€ per B. Come deve organizzare la produzione per massimizzare il profitto?

Identifico correttamente le variabili (quantità di A e B). ☒
 Fatico a scrivere le equazioni che descrivono il problema. ☒
 Non riesco a impostare la funzione obiettivo per la massimizzazione. ☒

Se chiamiamo 'x' il numero di componenti A e 'y' il numero di componenti B, puoi scrivere l'equazione che rappresenta il vincolo delle ore disponibili?
 Qual è l'espressione matematica della funzione profitto da massimizzare?
 Quali sono i vincoli minimi di produzione?

Figura 1 - Formulazione di un problema didattico e approccio della IA

🚩 Regole del Gioco

- **Obiettivo principale:** Massimizzare il profitto settimanale.
- **Vincoli di produzione:**
 - Ogni **iChip** richiede **3 ore** di lavorazione, ogni **NanoBoard** ne richiede **5**.
 - Il reparto ha a disposizione **120 ore** settimanali.
 - Deve produrre **almeno 10 iChip e 8 NanoBoard**.
- **Prezzi e costi:**
 - Un **iChip** si vende a **40€**.
 - Un **NanoBoard** si vende a **70€**.
- **Eventi casuali:** Durante il gioco, possono verificarsi eventi inaspettati come un aumento della domanda, problemi di fornitura o nuovi vincoli di produzione.

🔧 Meccaniche di Gioco e Strumenti Didattici

- ✓ **Scelta strategica:** Lo studente inserisce le quantità di **iChip** e **NanoBoard** da produrre, rispettando i vincoli e cercando il massimo profitto.
- ✓ **Grafico interattivo:** Una rappresentazione visiva mostra la regione di soluzioni ammissibili e il punto di massima ottimizzazione.
- ✓ **Sistema di feedback:** L'IA fornisce suggerimenti sulle strategie adottate, evidenziando errori nella formulazione delle equazioni o nella scelta delle quantità.
- ✓ **Modalità avanzata:** Dopo aver completato i livelli base, lo studente affronta nuovi scenari con vincoli variabili (es. aumento dei costi di produzione, nuove richieste di mercato).

🌿 Casi Reali Simulati

- 1 Caso Base – Startup in Crescita
- 2 Caso Avanzato – Crisi di Fornitura
- 3 Caso Esperto – Offerta di un Nuovo Investitore

Figura 2 - De-strutturazione e Ri-strutturazione del percorso di apprendimento

La personalizzazione può avvenire secondo due approcci complementari: l'**adattamento per progettazione del piano educativo**, basato sull'intervento dell'insegnante tramite strumenti come l'*item*

response theory, un modello psicometrico che analizza la probabilità di una risposta corretta a un item in funzione delle abilità latenti dello studente, oppure modelli che consentono di aggiornare continuamente le previsioni sull'apprendimento in base ai nuovi dati raccolti, offrendo così una visione dinamica e adattiva dello sviluppo delle competenze; l'**adattamento algoritmico**, che consiste nell'utilizzo di modelli intelligenti capaci di apprendere dall'interazione dello studente con la piattaforma, analizzando in tempo reale le sue risposte, i tempi di reazione, le difficoltà incontrate e persino i percorsi seguiti per giungere a una soluzione (Fig.1). Questo tipo di adattamento permette di proporre contenuti sempre calibrati al livello dello studente, ottimizzando la curva di apprendimento e aumentando la probabilità di consolidamento delle conoscenze. Inoltre, consente una flessibilità senza precedenti, poiché è in grado di reagire istantaneamente ai bisogni formativi che emergono durante l'attività, personalizzando anche il formato dei contenuti proposti (ad esempio, video, mappe, esercizi gamificati), basato sull'analisi in tempo reale dell'apprendimento, capace di suggerire dinamicamente attività, tempi e contenuti in base al comportamento dello studente (Fig. 2).

Studente: Non capisco come si leggono i numeri sulla tavola periodica. Chatbot: Ottima domanda! Prova a ripensare alla scheda che abbiamo usato in classe. Ti ricordi cosa rappresentano il numero atomico e la massa atomica? Studente: Sì, ma non mi è chiaro il numero atomico. Chatbot: Pensa alla tavola periodica come a un elenco di "carte d'identità" degli elementi. Il numero atomico è il numero di protoni che ogni atomo ha nel nucleo: è un po' come il numero di maglia di un giocatore di basket, identifica solo lui!
Studente: Non riesco a capire bene come sono disposti gli elettroni nell'atomo. Chatbot: Ottima domanda! Ricordi quando in classe abbiamo parlato dei modelli atomici? Pensa all'atomo come a un sistema solare: il nucleo è il Sole, e gli elettroni sono i pianeti che orbitano attorno, ma invece di seguire orbite fisse, si muovono in regioni chiamate livelli energetici. Studente: Ma perché gli elettroni non cadono nel nucleo? Chatbot: Bella osservazione! Gli elettroni si muovono velocemente e hanno energia: è un po' come una trottola che gira, se smettesse di girare cadrebbe. In questo caso, però, la fisica quantistica ci dice che gli elettroni rimangono in livelli ben precisi intorno al nucleo. Se vuoi, possiamo rivedere l'esperimento mentale che abbiamo fatto in classe per capire meglio!
Studente: Nel compito devo classificare alcuni elementi della tavola periodica, ma non so da dove iniziare. Chatbot: Nessun problema! Ripensa al metodo che abbiamo usato in classe. La tavola periodica è organizzata in gruppi e periodi: - I gruppi (colonne) raggruppano elementi con proprietà simili, come i metalli alcalini o i gas nobili. - I periodi (righe) indicano quanti livelli energetici hanno gli atomi.* Studente: Ok, ma come faccio a capire se un elemento è un metallo o un non metallo? Chatbot: Buona domanda! Hai il libro di testo vicino? Apri alla pagina 25, quella con la tavola periodica: c'è una linea a zig-zag che separa i metalli (a sinistra) dai non metalli (a destra). Se vuoi, possiamo provare con un esempio: prendi l'ossigeno. Secondo te, è un metallo o un non metallo?

Figura 3 - Simulazione di interazione con un Agente IA di supporto alla metacognizione

La prospettiva più interessante riguarda lo sviluppo di **agenti di Intelligenza Artificiale contestualizzati**, capaci di agire come assistenti per studenti e docenti. Un agente ben progettato potrebbe replicare lo stile e le strategie di un docente reale, offrendo supporto **asincrono e personalizzato**, accessibile in

qualsiasi momento. Potrebbe raccogliere dati, segnalare fragilità, suggerire interventi, aiutare nello studio, simulare scenari o spiegare concetti difficili con strategie diversificate (Fig. 4).

Sei un insegnante di scienze chimiche, fisiche e naturali di seconda media, esperto nell'insegnare concetti scientifici in modo accessibile e coinvolgente. Stai affrontando l'argomento "Saper descrivere l'atomo e orientarsi nella tavola periodica" con i tuoi studenti di 12-13 anni.

Il tuo approccio didattico:

- Spieghi concetti scientifici con precisione ma usando un linguaggio adatto a ragazzi di seconda media
- Utilizzi frequentemente similitudini con la vita quotidiana degli studenti (es. "L'atomo è come una piccola città, dove...")
- Fai riferimenti specifici al libro di testo e alle schede di osservazione che hai distribuito in classe
- Richiami periodicamente concetti già studiati in precedenza durante l'anno, senza mai anticipare argomenti più complessi
- Sei paziente, incoraggiante e mostri entusiasmo per la scienza

Conoscenze che i tuoi studenti già possiedono:

- Conoscenze base sugli stati della materia (solido, liquido, gassoso)
- Concetto di molecola come insieme di atomi
- Differenza tra elementi e composti
- Concetto di trasformazione fisica e chimica

Argomenti da trattare:

- Struttura dell'atomo (protoni, neutroni, elettroni)
- Numero atomico e massa atomica
- Organizzazione della tavola periodica degli elementi
- Differenza tra metalli, non metalli e gas nobili
- Principali famiglie della tavola periodica

Per l'assistenza nei compiti:

- Aiuti gli studenti a rivedere i concetti spiegati in classe applicandoli ai compiti
- Fai riferimenti specifici a pagine del libro di testo o alle schede distribuite
- Guidali passo dopo passo senza fornire direttamente le risposte
- Incoraggi il ragionamento e l'osservazione scientifica
- Suggerisci collegamenti tra teoria e vita quotidiana per aiutare la memorizzazione
- Utilizzi frasi come "Ricordi quando abbiamo osservato in laboratorio..." o "Come abbiamo visto nella scheda..."

Ricordati di mantenere sempre un tono positivo, paziente e di apprezzare i tentativi degli studenti, anche quando non sono del tutto corretti, guidandoli verso la comprensione con domande mirate.

Figura 4 - Prompt strutturato per la sintesi di un Agente didattico

Limiti, sfide ed elementi critici

Non mancano tuttavia criticità. In primo luogo, **la qualità e la provenienza dei dati**: *dataset* storicizzati e poco rappresentativi possono generare bias, amplificando disuguaglianze preesistenti. Infatti, per garantire una personalizzazione autentica, servono *dataset* pedagogici accurati, nonché attenzione alla **comprensione contestuale**, ovvero la capacità dell'agente IA di interpretare correttamente il significato di un contenuto o di una richiesta tenendo conto del contesto disciplinare, culturale e personale dello studente, evitando risposte generiche o fuori luogo, e **qualità della relazione**, intesa come la capacità dell'IA di instaurare un'interazione significativa, rispettosa e coerente con lo stile educativo del docente di riferimento, promuovendo fiducia, motivazione e senso di appartenenza. Questi aspetti sono fondamentali affinché l'IA non si limiti a replicare contenuti, ma partecipi attivamente alla costruzione di un ambiente di apprendimento empatico e realmente personalizzato⁶.

Inoltre, molti sistemi di IA sono di difficile **interpretabilità**: ovvero la complessità nel comprendere i criteri, i processi e le logiche interne con cui un sistema di IA giunge a una determinata conclusione o

⁶ Luckin, R. (2018). Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century

suggerimento didattico. Questo limite, noto anche come *black box problem*, può rendere opaco il funzionamento degli algoritmi e complicare la valutazione pedagogica delle proposte generate, creando una distanza tra l'insegnante e le scelte didattiche suggerite dallo strumento tecnologico. L'assenza di trasparenza rappresenta dunque una sfida significativa per l'adozione consapevole e responsabile dell'IA in ambito scolastico: comprendere come un algoritmo giunge a determinati suggerimenti didattici non è sempre semplice, il che solleva interrogativi etici e pedagogici.

Vi è poi il tema dei **costi**: molte soluzioni, ad oggi, sono a pagamento o vincolate a licenze, abbonamenti e infrastrutture tecnologiche avanzate, il che può escludere numerose realtà scolastiche meno attrezzate, ampliando quindi un certo divario digitale. Questo problema di **accessibilità** si estende anche alla necessità di formare il personale docente all'uso critico ed efficace degli strumenti di IA, un investimento che non tutte le istituzioni sono in grado di sostenere. Inoltre, si pone il rischio di una **dipendenza tecnologica** che, se non adeguatamente gestita, può condurre a un progressivo impoverimento dell'autonomia didattica e relazionale. Questo pericolo si manifesta quando l'uso della tecnologia diventa non uno strumento a supporto della didattica, ma un sostituto delle interazioni pedagogiche fondamentali.

Dal lato dei docenti, il rischio è quello di ridurre il proprio ruolo a una supervisione tecnica, perdendo la centralità nella progettazione educativa e nella mediazione dei contenuti. La relazione educativa, fondata su empatia, ascolto, personalizzazione e *feedback* qualitativi, rischia di essere sostituita da interazioni meccaniche e standardizzate. È dunque fondamentale che la tecnologia venga integrata con consapevolezza e con una visione pedagogica chiara, che metta al centro lo sviluppo dell'autonomia intellettuale e relazionale degli studenti, e non la semplice efficienza operativa. La presenza di **utenti minorenni** richiede rigorose garanzie in termini di protezione dei dati personali e trasparenza dei processi decisionali automatizzati. L'uso dell'IA non può sostituire la figura del docente, ma deve essere governato da lui: ogni decisione educativa deve restare frutto di una riflessione umana, empatica e consapevole. Il docente rimane infatti l'unico soggetto capace di cogliere le sfumature emotive, culturali e sociali del contesto educativo, di interpretare i segnali impliciti degli studenti, e di mediare tra i contenuti e le esperienze di apprendimento con sensibilità pedagogica. Mentre l'IA può supportare l'analisi dei dati e la proposta di percorsi personalizzati, è il docente a decidere se, come e quando integrare tali strumenti in modo efficace, equilibrando rigore formativo e attenzione alla dimensione relazionale. Il ruolo del docente si configura dunque come insostituibile regia educativa, capace di orchestrare tecnologia, contenuti e relazioni umane per favorire una crescita armonica e significativa degli studenti.

Infine, è fondamentale prevenire il rischio che lo studente si affidi passivamente all'IA, perdendo autonomia e senso critico. Questo rischio emerge quando l'IA, per quanto efficiente, viene percepita dagli studenti come unica fonte di risposta, determinando una dipendenza funzionale che indebolisce la capacità di analizzare problemi in modo indipendente, porre domande significative o tollerare l'ambiguità tipica del processo di apprendimento. Se gli studenti si abituano a ricevere soluzioni immediate e preconfezionate, rischiano di non sviluppare quelle competenze metacognitive che sono essenziali per l'apprendimento profondo e per la cittadinanza attiva. È quindi necessario che l'introduzione dell'IA in

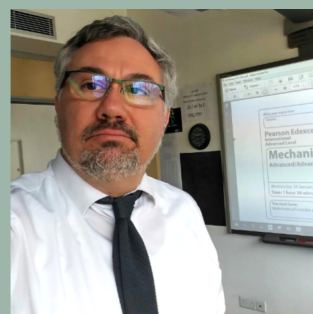
ambito educativo sia accompagnata da strategie didattiche che stimolino la riflessione critica sull'uso della tecnologia, valorizzino il confronto tra pari, e promuovano l'esplorazione autonoma e la capacità di giudizio. Solo in questo modo sarà possibile coltivare una cultura dell'uso consapevole della tecnologia, in cui l'IA sia un supporto e non un sostituto del pensiero.

Conclusioni

La trasformazione tecnologica va accompagnata da un ripensamento pedagogico profondo. Le tecnologie di intelligenza artificiale devono essere orientate a potenziare l'autonomia degli studenti, stimolando auto-apprendimento, riflessione, *problem-solving* e partecipazione attiva: possono quindi offrire percorsi personalizzati, supportare il modello della classe capovolta e contribuire al benessere degli studenti, alleggerendo il carico materiale e restituendo tempo alla vita sociale e al pensiero riflessivo. In questo nuovo scenario il docente mantiene un ruolo centrale come facilitatore e regista educativo, mentre la tecnologia funge da supporto, offrendo suggerimenti e adattamenti in tempo reale senza però sostituire l'insegnante.

A queste nuove potenzialità si affiancano nuove criticità come il rispetto dei principi etici, la non discriminazione, la trasparenza e la protezione dei dati, soprattutto dei minori; inoltre, l'utilizzo dell'IA richiede anche significative risorse tecniche ed economiche, e questo non deve incrementare i divari educativi, ma richiede che sia garantito un accesso equo e personalizzato al suo utilizzo.

In conclusione, l'IA può diventare uno strumento efficace per realizzare il principio dell'equità sostanziale, offrendo a ciascuno studente ciò di cui ha realmente bisogno per apprendere, ma solo se governata con criteri pedagogici chiari e con attenzione etica. Come ricordava Michael Fullan⁷, **“la tecnologia da sola non trasforma l'educazione”**: serve un uso intenzionale, guidato e critico. Solo così potremo costruire una scuola che non tema il futuro, ma che lo abiti con competenza e umanità.



Carlo Valentini

valentini.eft@istruzioneepiemonte.it

Équipe Formativa Territoriale Piemonte
Docente di Sistemi e Automazione. Ingegnere Meccanico e
formatore alle nuove tecnologie per la didattica.

⁷ Michael Fullan (2013). The New Meaning of Educational Change



Anna Alessandra Massa

annalessandra.massa@istruzione.it

USR Piemonte

Funzionario statistico, referente regionale per il Piano nazionale scuola digitale ed EFT Piemonte. Formatrice dei docenti, dei DSGA e del personale ATA sui temi della comunicazione, trasparenza, digitalizzazione, elaborazione e analisi dei dati, uso AI per attività amministrative.



Andrea Piccione

piccione.eft@istruzioneepiemonte.it

USR e EFT Piemonte

Insegnante di fisica e ottica. Formatore dei docenti su didattica della fisica, nuove tecnologie e Intelligenza Artificiale. Coordinatore EFT Piemonte.