

30  
December 2024

*Special Issue on*

The Contribution of Artificial Intelligence  
to the Qualification of Educational Processes

*Il contributo dell'intelligenza artificiale  
alla qualificazione dei processi di istruzione*

Edited by  
*Gaetano Domenici*

---

*Gaetano Domenici*

Editoriale / *Editorial*

L'intelligenza artificiale generativa per l'innalzamento  
della qualità dell'istruzione e la fioritura del pensiero critico. 11  
Quale contributo?

*(Generative Artificial Intelligence for Increasing the Quality of Education  
and the Flourishing of Critical Thinking. What Kind of Contribution?)*

STUDI E CONTRIBUTI DI RICERCA

STUDIES AND RESEARCH CONTRIBUTIONS

*Giancarlo Fortino - Fabrizio Mangione - Francesco Pupo*  
Intersezione tra intelligenza artificiale generativa e educazione: 25  
un'ipotesi

*(Intersection between Generative Artificial Intelligence and Education:  
A Hypothesis)*

- Stefano Moriggi - Mario Pireddu*  
Apprendere (con) l'intelligenza artificiale. Un approccio  
media-archeologico 53  
(*Learning (with) Artificial Intelligence. A Media-Archaeological Approach*)
- Roberto Trincherò*  
Usi intelligenti dell'intelligenza artificiale. Il *man-with-the-machine* 65  
*learning*  
(*Intelligent Uses of Artificial Intelligence. The Man-with-the-Machine Learning*)
- Giovanna Di Rosario - Matteo Ciastellardi*  
The Integration of Artificial Intelligence in Communication 83  
Design. Case Studies from the Polytechnic of Milan:  
from Digital Culture to Sociology of Media  
(*L'integrazione dell'intelligenza artificiale nel design della comunicazione. Casi di studio del Politecnico di Milano: dalla cultura digitale alla sociologia dei media*)
- Massimo Marcuccio - Maria Elena Tassinari - Vanessa Lo Turco*  
Progettare e valutare con il supporto dell'intelligenza artificiale: 105  
elementi per un approccio critico all'uso dei chatbot  
(*Designing and Assessing with the Support of Artificial Intelligence: Elements for a Critical Approach to the Use of Chatbots*)
- Maria Luongo - Michela Ponticorvo - Maria Beatrice Ligorio*  
*Pietro Crescenzo - Giuseppe Ritella*  
Artificial Intelligence to Enhance Qualitative Research: 119  
Methodological Reflections on a Pilot Study  
(*L'intelligenza artificiale per potenziare la ricerca qualitativa: riflessioni metodologiche su uno studio pilota*)
- Daniele Dragoni - Massimo Margottini*  
L'intelligenza artificiale generativa: rischi e opportunità 137  
in ambito educativo. Il progetto «CounselorBot» per il supporto  
tutoriale  
(*Generative Artificial Intelligence: Risks and Opportunities in Education. The «CounselorBot» Project for Tutorial Support*)
- Stefania Nirchi - Giuseppina Rita Jose Mangione*  
*Conny De Vincenzo - Maria Chiara Pettenati*  
Indagine esplorativa sulla percezione dei docenti neoassunti 151  
circa l'impiego dell'intelligenza artificiale nella didattica:  
punti di forza, ostacoli e prospettive
-

*(Exploratory Survey on Newly Recruited Teachers' Perceptions of the Use of Artificial Intelligence in Teaching: Strong Points, Obstacles and Perspectives)*

*Donatella Padua*

Artificial intelligence and Quality Education: The Need for Digital Culture in Teaching 181

*(Intelligenza artificiale e istruzione di qualità: la necessità della cultura digitale nell'insegnamento)*

NOTE DI RICERCA

RESEARCH NOTES

*Cristiano Corsini*

Una valutazione col pilota automatico? Una riflessione sulle cose che possiamo guadagnare e quelle che rischiamo di perdere impiegando l'intelligenza artificiale nei processi valutativi 197

*(Evaluation on Autopilot? A Reflection on the Things We Can Gain and Those We Risk Losing by Using Artificial Intelligence in Evaluation Processes)*

*Alessio Fabiano*

Per un nuovo paradigma educativo tra intelligenza artificiale, curriculum e cittadinanza digitale. Una prima riflessione 209

*(For a New Educational Paradigm between Artificial Intelligence, Curriculum and Digital Citizenship. A First Reflection)*

*Nazarena Patrizi - Angelo Girolami - Claudia Crescenzi*

Il contributo dell'intelligenza artificiale per la qualificazione dei processi di istruzione 225

*(The Contribution of Artificial Intelligence to the Qualification of Education Processes)*

*Fiorella D'Ambrosio*

Intelligenza artificiale e istruzione: tra sperimentazione e prospettive evolutive 243

*(Artificial Intelligence and Education: Between Experimentation and Evolutionary Perspectives)*

COMMENTI, RIFLESSIONI, PRESENTAZIONI,  
RESOCONTI, DIBATTITI, INTERVISTE

COMMENTS, REFLECTIONS, PRESENTATIONS,  
REPORTS, DEBATES, INTERVIEWS

<i>Giuseppe Spadafora</i> L'esperienza e il metodo dell'intelligenza nel pensiero di John Dewey <i>(Experience and the Method of the Intelligence in John Dewey's Thought)</i>	259
<i>Teodora Pezzano</i> La teoria dell'Arco Riflesso e l'educazione. L'esperienza come questione didattica nel pensiero di John Dewey <i>(The Reflex Arc Theory and Education. Experience as Didactic Issue in John Dewey's Thought)</i>	269
Author Guidelines	281

# Intelligenza artificiale e istruzione: tra sperimentazione e prospettive evolutive

Fiorella D'Ambrosio

*Dirigente scolastico - Ufficio Scolastico Regionale per il Lazio*

DOI: <https://doi.org/10.7358/ecps-2024-030-ambf>

[dsdambrosio@gmail.com](mailto:dsdambrosio@gmail.com)

---

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND EDUCATION: BETWEEN EXPERIMENTATION AND EVOLUTIONARY PERSPECTIVES

### ABSTRACT

*This article examines the role of artificial intelligence (AI) in education, emphasizing its potential to personalize learning pathways and enhance the quality of education. Particular focus is given to an ongoing research project aimed at improving Italian students' mathematical skills through the use of AI tools like ChatGPT, integrated into the design of teaching activities employing innovative and inclusive methodologies. The goal is to define a replicable and scalable educational model aligned with the objectives of the European Education Agenda 2030, while addressing the cultural, ethical, and regulatory challenges associated with AI adoption, such as data protection and equitable access. Finally, the article highlights how AI can become a strategic ally in reducing educational inequalities, fostering excellence, and enhancing essential skills.*

*Keywords:* Adaptive pedagogy; Equity; Intelligent tutoring; Learning pathways; Personalized learning assessment.

---

L'utilizzo dell'intelligenza artificiale (AI) rappresenta un tema centrale, una svolta considerevole nel settore dell'Istruzione, offrendo soluzioni innovative per adattare l'insegnamento alle esigenze di «ogni» studente e di «tutti» gli studenti. Ci pone di fronte a sfide uniche, che, particolarmente nell'ambito della scuola secondaria di secondo grado, sono alimentate dalle tante

«riserve» della comunità educativa scolastica e della società, che non accetta di buon grado soluzioni «innovative» che non si inquadrino nell'impostazione «tradizionale» dell'insegnamento e che imputano all'utilizzo di dispositivi personali la «distrazione» degli studenti.

## 1. ZUCKERBERG E IL SENATO AMERICANO

L'adozione di tecnologie informatiche solleva spesso preoccupazioni legate alla privacy, alla sicurezza dei dati e all'equità di accesso all'istruzione, oltre che ad un primario aspetto etico, legato alla necessità di porre in essere un uso responsabile dell'intelligenza artificiale, elemento di cruciale importanza e obiettivo spesso disatteso.

L'audizione di Mark Zuckerberg, CEO di Facebook (ora Meta Platforms, Inc.), davanti al Senato degli Stati Uniti, tenutasi il 10 e 11 aprile 2018, ha rappresentato un momento importante nel dibattito riguardante la privacy, la sicurezza dei dati e il ruolo delle piattaforme digitali nella società contemporanea. Sebbene sia stata un'occasione per affrontare problematiche basilari, la mancanza di risposte decisive ha lasciato molti interrogativi.

Molte delle risposte di Zuckerberg sono state percepite come vaghe e non sufficientemente specifiche, tanto da sollevare negli interlocutori seri dubbi sulla sincerità delle sue affermazioni e sulla reale intenzione di apportare cambiamenti significativi nella gestione dei diritti fondamentali legati alla tutela degli utilizzatori.

Eppure tale audizione, avvenuta in seguito allo scandalo di Cambridge Analytica, in cui milioni di dati di utenti di Facebook sono stati utilizzati senza il loro consenso per scopi politici, si può considerare l'emblema della presa d'atto di quanto siano diffuse le problematiche legate all'utilizzo degli strumenti che gestiscono informazioni a cui accede senza limiti la maggior parte degli utenti e di quanto gli Stati debbano prendere consapevolezza di non riuscire a gestire il fenomeno e dell'esigenza di stare al passo con la trasformazione che tali applicazioni, ormai, stanno ponendo in essere nella vita di ognuno di noi.

Questi aspetti, legati alla tutela del diritto d'autore del prompt, al rischio dell'utilizzo da parte di minori, al grado di consapevolezza e di responsabilità di chi utilizza l'AI generativa, all'«ipotetica» violazione del diritto d'autore, visti come gli elementi «opposti» nella dialettica del cambiamento tecnologico, ma da approfondire e da normare, non possono tuttavia appannare la potenzialità di alcuni strumenti che potranno portare al raggiungimento di obiettivi sempre più ambiziosi e non più utopici.

## 2. LA SCUOLA FORMATRICE DEI «NUOVI CITTADINI» EUROPEI

Si potrà parlare di «nuova cittadinanza» attraverso una completa trasformazione del linguaggio, della modalità di scrittura, dell'esprimersi, che si accompagneranno certamente al senso di frustrazione e di «irriconoscibilità» della nuova società tipici dei cambiamenti, attraverso una fase di negazione connessa alla conoscenza di un recente modo di vivere, che quasi è andato troppo oltre per restare indietro.

La stessa democrazia, epurata dai falsi miti, dalle false informazioni, da slogan di finta tutela dal progresso, ha vissuto più volte, non solo nella storia recente, fasi di cambiamento, che si sono rivelate sostanzialmente garantiste della natura della democrazia stessa.

La Scuola è demandata ad assumere il ruolo principale per mitigare le conseguenze negative dell'implementazione dell'AI generativa nell'acquisizione di competenze da utilizzare nei vari ambiti e nei vari contesti in cui le generazioni del domani saranno chiamate ad operare.

Possono essere solamente le istituzioni scolastiche autonome a porsi come unico «farmaco» possibile per ripristinarne un impiego responsabile e consapevole da parte degli studenti, soprattutto della scuola secondaria di secondo grado, affinché si possano acquisire i principi fondamentali e raggiungere una qualità dell'apprendimento che sia propositiva e partecipata, in un'ottica di crescita in qualità di «cittadini attivi» con competenze legate all'efficiente comunicazione, partecipazione, collaborazione e di interpretazione di informazioni.

La Legge 53/2003, nel recepimento dei dettami europei finalizzati alla creazione dello «Spazio Europeo dell'Educazione e della Formazione» dichiara il percorso dall'integrazione all'inclusione ormai aver raggiunto la sua piena evoluzione, anche attraverso il nuovo approccio bio-psico-sociale dell'ICF, che pone l'attenzione sull'«osservazione» quale importante elemento che incide in modo non certo superficiale sull'apprendimento delle abilità necessarie al pieno sviluppo della persona e all'implementazione del suo progetto di vita, e che, grazie all'AI generativa, può essere reso funzionale alle varie attività didattiche e all'ampio panorama delle «diversità» che caratterizza i contesti classe.

Uno degli ambiti scolastici più «promettenti» per l'uso cosciente dell'AI generativa riguarda la «personalizzazione» dei percorsi di apprendimento, supportando i docenti nella loro modalità di insegnamento o «aiutando» gli studenti attraverso sistemi di tutoring intelligente.

Con algoritmi di *machine learning*, è possibile monitorare il progresso degli studenti, individuare aree di debolezza e suggerire percorsi di studio «su misura».

Questo approccio *adaptive learning* aiuta a ridurre il divario tra studenti, valorizzando allo stesso tempo le eccellenze della classe e fornendo supporto specifico, ove necessario.

Strumenti come le *chatbot* possono rispondere a domande in tempo reale, fornendo un supporto immediato ed accessibile, da revisionare, riutilizzare e contestualizzare.

Tecnologie come i sistemi di raccomandazione possono suggerire materiali didattici personalizzati in base ai progressi e alle preferenze degli studenti.

### 3. LE SPERIMENTAZIONI SCOLASTICHE IN ITALIA E IN EUROPA

L'uso dell'AI nella pubblica amministrazione italiana è regolato da normative che mirano a garantire trasparenza, sicurezza e responsabilità. Tra queste, il Decreto Legislativo 33/2013 stabilisce principi di accessibilità e trasparenza nella PA. La recente Legge n. 4 del 2013, riguardante la promozione dell'uso delle tecnologie informatiche per l'accesso ai servizi pubblici, ha ulteriormente incentivato l'adozione dell'AI in vari ambiti, compresa l'istruzione.

Inoltre, il *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza* (PNRR) ha introdotto misure specifiche per l'adozione dell'AI, promuovendo l'innovazione tecnologica nelle scuole e incentivando investimenti in infrastrutture digitali, affinché si creassero le condizioni di base anche per l'utilizzo in ambito didattico dei propri dispositivi personali.

Tuttavia, l'introduzione dell'AI nelle scuole italiane in una modalità coesa e complementare alla didattica tradizionale, piuttosto che supplementare alla programmazione di un insegnamento innovativo che preveda l'utilizzo delle metodologie di didattica inclusiva e con un approccio laboratoriale, è ancora in una condizione che si può definire sperimentale, nonostante le Indicazioni Nazionali per il curriculum siano in fase di revisione, che si spera apriranno la visione all'attivazione di focus mirati all'acquisizione di competenze in informatica e alfabetizzazione sulla creazione di contenuti digitali coerenti con la cybersecurity.

Quanto appena auspicato, dovrà necessariamente svilupparsi di concerto con gli ambiti della creatività e della valorizzazione dell'emotività, delle peculiarità personali, dell'intelligenza «umana» che rischiano di «appannarsi» e di perdere stimoli in un contesto sempre più digitale, che dovrebbe essere funzionale all'«imparare ad imparare».

Attualmente, la sperimentazione dell'uso dell'AI nella didattica è attiva in diversi paesi europei, principalmente attraverso il progetto AI4T

(*Artificial Intelligence for and by Teachers*), per studenti di età compresa tra 15 e 17 anni, che coinvolge 350 istituzioni scolastiche in Europa, supportato dalla Commissione Europea nell'ambito del *Piano d'azione per l'educazione digitale 2021-2027* e coordinato, in Italia, dal Ministero dell'Istruzione e del Merito.

È un primo passo che mira alla formazione dei docenti sull'alfabetizzazione dell'AI, mettendoli a confronto con condivisione di buone pratiche e metodologie didattiche, di attività e progettualità interattive, attraverso webinar e sessioni di lavoro in modalità sincrona o asincrona.

Eppure, nel contesto europeo, Paesi come la Finlandia e i Paesi Bassi sono all'avanguardia nell'integrazione dell'AI nel sistema educativo.

Il governo finlandese ha implementato programmi di educazione all'AI già a partire dalla scuola primaria, promuovendo al contempo l'uso di piattaforme di apprendimento personalizzate.

I Paesi Bassi hanno invece puntato sulla sperimentazione di «classi intelligenti», in cui l'AI viene utilizzata per ottimizzare la gestione del tempo e delle risorse didattiche.

In Italia, esistono alcune iniziative, come il progetto «Scuola 4.0» promosso dal Ministero dell'Istruzione, che prevede l'introduzione di tecnologie avanzate nelle scuole per favorire la digitalizzazione dell'insegnamento, che comunque, rispetto ad altri paesi europei, si scontra con una serie di criticità non trascurabili legate alla necessità di investire nella formazione dei docenti sull'uso delle nuove tecnologie.

È soprattutto in ambito scolastico che la preoccupazione legata alle garanzie sulla protezione dei dati personali diviene sostanziale; gli algoritmi di AI richiedono grandi quantità di dati per operare correttamente, spesso includendo informazioni sensibili sugli studenti, come risultati scolastici, comportamenti e persino dati biometrici, diretti a sistemi di riconoscimento facciale.

La normativa sulla protezione dei dati è regolata principalmente dal *Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati* (GDPR), entrato in vigore nel 2018, che stabilisce linee guida rigorose su come i dati personali debbano essere raccolti, trattati e conservati, garantendo che le scuole e le università rispettino elevati standard di sicurezza. In particolare, il GDPR richiede che i dati personali siano trattati solo per scopi specifici, espliciti e legittimi, e che vengano protetti da accessi non autorizzati.

L'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID), insieme all'Agenzia per la Cybersecurity Nazionale, ha pubblicato una serie di linee guida specifiche per la gestione dei dati personali in ambito pubblico, incluse le scuole.

Tra le raccomandazioni principali vi è la necessità di effettuare valutazioni d'impatto sulla protezione dei dati (DPIA) prima di implementare

nuovi strumenti basati sull'AI, per garantire che non vi siano rischi significativi per la privacy degli studenti.

Inoltre, il *Piano Triennale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione* (2020-2022), sviluppato dall'AgID, fornisce indicazioni per la digitalizzazione della Pubblica Amministrazione, incluse le scuole, stabilendo l'obiettivo di migliorare i servizi educativi, ma con l'esigenza di rispettare i principi etici e la protezione dei dati personali.

Le scuole sono chiamate ad adottare il *Codice di Condotta dell'Autorità Garante per la Protezione dei Dati Personali*, che stabilisce regole specifiche per il trattamento dei dati degli studenti.

Esistono non poche apprensioni anche nei territori d'oltralpe, compatibilmente con l'approccio «prudente» italiano in ambito scolastico, in cui alcuni Paesi sono andati oltre il quadro normativo comune ponendo regole ulteriori e maggiormente limitanti.

In Germania le autorità per la protezione dei dati sono particolarmente severe nell'autorizzare l'uso di AI nelle scuole, soprattutto per quanto riguarda il riconoscimento facciale e l'analisi biometrica, nonostante la forte opposizione di alcuni Länder tedeschi, con il timore che tali strumenti possano essere utilizzati in modo improprio o per finalità di sorveglianza.

In Francia, la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) ha pubblicato linee guida dettagliate sull'uso dell'AI nelle scuole, focalizzandosi sull'importanza di proteggere i diritti dei minori, sottolineando la necessità di garantire che l'uso di sistemi di AI non discrimini gli studenti o violi i loro diritti alla privacy, promuovendo al contempo l'adozione di tecnologie che migliorino l'esperienza educativa.

Attualmente, il Parlamento italiano sta discutendo un nuovo decreto di legge che regola l'uso dell'intelligenza artificiale in vari settori, con l'obiettivo di promuovere l'innovazione garantendo la protezione dei diritti e della sicurezza dei cittadini in diversi ambiti, tra cui sanità, lavoro, professioni intellettuali, e pubbliche amministrazioni; prevede investimenti significativi (fino a un miliardo di euro) per sostenere le piccole e medie imprese nel campo dell'AI e delle tecnologie emergenti. Le autorità competenti alla gestione saranno identificate nell'Agenzia per l'Italia Digitale e nell'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale, che si occuperanno della vigilanza e della promozione dell'innovazione.

La *Strategia italiana per l'Intelligenza Artificiale 2024-2026*, promossa ancora dall'AGID, si propone di sviluppare un ecosistema robusto per l'AI in Italia, con l'obiettivo di rendere il Paese competitivo a livello internazionale, concentrandosi su tre aree principali: potenziamento della ricerca, valorizzando la ricerca applicata e incentivando collaborazioni tra settore pubblico e privato, anche prevedendo il lancio di programmi di ricerca

innovativi, in linea con le sfide globali, e la progettazione di modelli di linguaggio specifici per l'Italia; applicazione nelle imprese, sostenendo le imprese ICT e promuovendo l'adozione dell'AI nei settori tradizionali, con laboratori e iniziative per facilitare il rinnovamento delle PMI, anche elargendo fondi dedicati per l'adozione di soluzioni innovative; formazione quale elemento imprescindibile per l'espansione dell'offerta formativa universitaria e programmi di aggiornamento per i formatori.

Una Fondazione specifica per l'AI coordinerà tutte le iniziative e ne promuoverà la sensibilizzazione.

Il percorso è in salita per la Scuola italiana, che si troverà ad affrontare momenti di importanti trasformazioni e «contaminazioni» che porteranno ad una condizione di equilibrio tra passato e futuro il cui unico faro è, e rimane, la conoscenza.

#### 4. PROGETTO DI RICERCA CHATGPT

Esaminando le ricerche degli ultimi cinque anni sugli studenti frequentanti il secondo anno delle scuole secondarie di secondo grado, emergono criticità importanti negli esiti delle prove standardizzate nazionali gestite dall'INVALSI e a livello europeo (OCSE PISA) in matematica e, anche se in misura minore, nella lettura e comprensione del testo. Tuttavia, la prima emerge come la disciplina che gli studenti apprendono con maggiori difficoltà e nella quale producono una più ampia serie di errori comuni.

La risoluzione di problemi matematici complessi continua a essere una delle aree maggiormente caratterizzate da criticità, con una insufficienza di ragionamento critico e scarsa acquisizione di competenze nella connessione di concetti matematici con contesti reali.

La difficoltà di trasferire la conoscenza astratta alla pratica concreta è una delle cause principali che spiega il calo dei risultati nelle prove PISA del 2022, nelle quali meno del 60% degli studenti europei è in grado di risolvere con successo problemi matematici contestualizzati, dove occorre interpretare dati numerici in situazioni di vita quotidiana, attraverso una capacità di astrazione che alla loro età dovrebbe affondare radici nella scuola primaria ed essere stata implementata e potenziata durante la scuola secondaria di primo grado, anche in ottica interdisciplinare.

I dati PISA 2022 mostrano che l'Italia si colloca leggermente sotto la media OCSE (471 punti contro i 472 di media), con notevoli disparità regionali e una maggiore incidenza di problematicità nelle scuole situate in contesti socioeconomici svantaggiati: dati confermati dai risultati INVALSI

per i quali una significativa percentuale di studenti non raggiunge il livello minimo di competenza.

Andando a ricercare le ragioni di questa difficoltà di apprendimento dei concetti-chiave della disciplina, la *socio-economic background* continua ad essere uno degli indicatori più forti per prevedere le performance degli studenti, sia a livello europeo, che in Italia, dove i dati INVALSI mostrano una disparità molto evidente tra studenti delle regioni del Sud o provenienti da contesti socio-economici svantaggiati, tendenti a risultati, principalmente in matematica, significativamente più bassi, rispetto agli esiti di loro coetanei residenti nelle regioni del Nord o provenienti da famiglie con un maggiore capitale culturale e/o economico.

In quest'ottica numerosi fattori educativi, sociali ed economici, influenzano la qualità dell'apprendimento, tra i quali si evidenziano i metodi di insegnamento tradizionale, non stimolanti la partecipazione attiva, il ragionamento critico, il pensiero computazionale, con proposte didattiche ripetitive, prive di collegamento con esperienze pratiche e non incoraggianti la volontà di ampliare la conoscenza dei saperi di base.

Nel settore scolastico da oltre trent'anni si sente la necessità di rendere la didattica «tradizionale» in un'accezione «universale», personalizzata, inclusiva degli studenti inseriti in classi per le quali «la discriminante tradizionale – alunni con disabilità/alunni senza disabilità – non ne rispecchia pienamente la complessità» (premessa alla direttiva BES 27/12/2012), ma particolarmente eterogenee tali da richiedere un sempre maggiore grado di personalizzazione del rapporto insegnamento/apprendimento.

Non intervenire tempestivamente, nonostante la dotazione strumentale funzionale ad interventi mirati per la modifica delle modalità di insegnamento delle istituzioni scolastiche spesso inutilizzata, comporterà la cronicizzazione degli errori e a un consolidamento delle lacune.

Nei dati INVALSI degli ultimi 3 anni, si evidenzia un andamento alquanto statico, con piccole fluttuazioni, registrando un abbassamento di circa 8 punti percentuali rispetto al 2019 e con un gap regionale rimasto consistente peculiare a contesti di disuguaglianza educativa.

Il grafico seguente confronta i risultati medi delle prove PISA 2022 in matematica tra paesi europei con diversi approcci all'insegnamento (*Fig. 1*).

In verde i Paesi che utilizzano l'intelligenza artificiale (AI) nella didattica, in giallo la Germania con approccio misto (parziale adozione di tecnologie) e in Rosso con un approccio prevalentemente tradizionale; la linea blu tratteggiata rappresenta la media OCSE (472 punti). Si evince chiaramente che i Paesi che adottano l'AI, come Finlandia e Paesi Bassi, si posizionano significativamente sopra la media, mentre quelli con metodi tradizionali, come Italia, Spagna e Grecia, mostrano risultati inferiori.

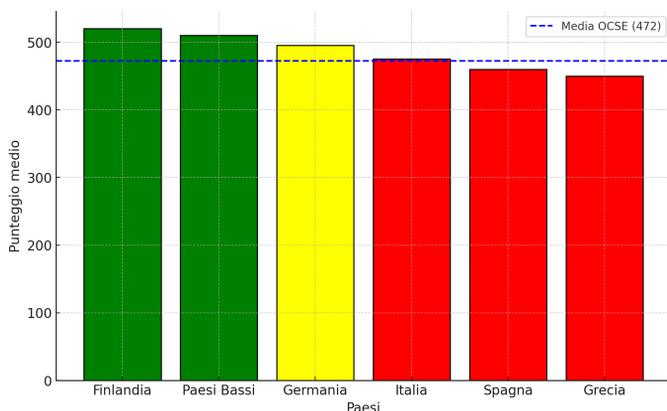


Figura 1. – Risultati PISA 2022 in matematica (Paesi europei).

L'adozione di metodologie innovative e tecnologie avanzate, come l'intelligenza artificiale, rappresenta una risposta strategica per migliorare gli esiti matematici degli studenti nelle scuole secondarie di secondo grado, come tutor virtuali e applicazioni che supportano il docente nella personalizzazione dell'insegnamento e per potenziale il problem-solving quale abilità determinante per il miglioramento dei risultati.

Numerose ricerche europee e internazionali hanno dimostrato l'efficacia degli strumenti di AI nella didattica: *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning* esplora le applicazioni dell'AI nell'istruzione, con particolare attenzione a tutor adattivi e piattaforme personalizzate e sottolinea come l'AI possa migliorare il coinvolgimento degli studenti e ridurre le difficoltà nell'apprendimento; il rapporto *Intelligence unleashed: An argument for AI in education* che discute come i sistemi AI possono personalizzare l'apprendimento e fornire un feedback immediato agli studenti; *Artificial intelligence in education: A review*, una sistematica revisione contenente un'analisi delle tecnologie AI implementate nell'educazione, evidenziando studi di caso e risultati di efficacia; *Educational data mining and learning analytics* che analizza il ruolo dell'AI e attraverso un'analisi dei dati per personalizzare i percorsi di apprendimento.

Analizzando anche solo le anzidette ricerche, appare chiaro che l'AI non è solo uno strumento tecnologico, ma un alleato fondamentale per trasformare l'istruzione.

Utilizzare ChatGPT in particolare, come strumento complementare alle metodologie di didattica innovativa ed inclusiva è ormai indispensabile come quasi unico elemento funzionale all'innalzamento della qualità

dell'istruzione e alla imprescindibile personalizzazione dei materiali e dei contenuti.

È uno dei modelli di linguaggio maggiormente utilizzato per il supporto alla didattica, anche, ad oggi, nella sua versione avanzata, basato su una variante della rete neurale *Transformer*, sviluppato da OpenAI e specificamente ottimizzato per il *Natural Language Processing* (NLP).

La sua architettura, GPT (*Generative Pre-trained Transformer*), utilizza un sistema di apprendimento supervisionato e di *reinforcement learning* per generare testo coerente e contestualmente appropriato, addestrato su una vasta quantità di dati testuali, permettendo alla rete neurale di costruire rappresentazioni probabilistiche avanzate per prevedere e generare sequenze di parole.

Tecnologicamente, ChatGPT si basa su tecniche di *masked self-attention* e *positional encoding*, che gli consentono di comprendere la relazione tra le parole all'interno del contesto dato e mantenere la coerenza tra frasi consecutive.

Partendo da un prompt, modellato su obiettivi ben definiti, eventualmente impostato con l'inserimento di vincoli e criteri, caratterizzato da chiarezza e specificità, opportunamente contestualizzato, il risultato ottenuto, anche attraverso una breve serie di *refining*, può considerarsi soddisfacente e con una continuità logica nelle risposte.

È un valido supporto all'attività dei docenti di varie discipline, in particolare nel secondo grado di scuola, anche come strumento di supporto per l'adattamento della programmazione disciplinare all'interdisciplinarietà del curriculum, fornendo suggerimenti e contestualizzando in diverse epoche storiche gli argomenti trattati, affinché le ricerche siano pertinenti alla cultura degli studenti per rendere il materiale più rilevante; sarà possibile valutare l'efficacia delle attività progettate in coerenza con suggerimenti di miglioramento basati su teorie pedagogiche e formative, ma ancora fruire di proposte di attività diversificate in base al livello di abilità, anche per il momento della valutazione, resa docimologicamente adeguata attraverso la creazione di rubriche e indicatori che evidenzino criteri chiari e misurabili, perfino della modalità di collaborazione e creatività nelle attività di gruppo laboratoriali.

Ma tante altre infinite funzionalità da scoprire solo con l'utilizzo costante e consapevole del modello nell'espletamento della propria professione, in un'ottica di *life long learning* e di continuo miglioramento, attraverso interpretazione di dati per adattare la propria modalità di insegnamento e finalizzata alla creazione di un ambiente di apprendimento strategico per l'inclusione e la gestione di classi particolarmente caratterizzate da complessità.

Esistono diverse opzioni di personalizzazione avanzate di ChatGPT che OpenAI sta esplorando, pensate per permettere agli utenti di creare versioni specifiche del modello, ottimizzate per compiti particolari o stili unici di interazione; possono essere configurati dagli utenti stessi, senza la necessità di avere competenze tecniche avanzate o di scrivere codice, utilizzando una semplice interfaccia di configurazione.

Tali *GPTees*, o *Custom GPTs*, in particolare in ambito scolastico, possono essere integrati con strumenti esterni tramite *plugin*, ampliando le loro capacità, arricchendo le loro potenzialità e rendendo il modello sempre più versatile e adatto a compiti particolari.

Nella nostra attività di formatori esperti di personale della Scuola stiamo attualmente attivando un importante progetto di ricerca che mira a potenziare le competenze matematiche degli studenti italiani, che intenda anche definire un modello replicabile e scalabile di educazione innovativa e inclusiva, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi dell'*Agenda Europea per l'Istruzione 2030*.

È importante definire con quali modalità e tecniche l'AI e, nello specifico, ChatGPT, il cui livello di fruibilità è accertato anche dai neofiti e dagli esordienti in questo nuovo «mondo», rendono le metodologie innovative didatticamente efficaci per il raggiungimento degli obiettivi delle scuole autonome.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Baker, R.S.J.D., & Siemens, G. (2014). Educational data mining and learning analytics. *Journal of Educational Psychology*, 49(6), 703-735.
- Binns, R. (2018). *The ethics of artificial intelligence and robotics*. Oxford: Oxford University Press.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278.
- Commissione Europea (2024). *Analisi comparativa dei sistemi educativi europei e innovazioni tecnologiche*. Bruxelles: DG EAC.
- DM 22 agosto 2007, n. 139: Regolamento recante norme in materia di adempimento dell'obbligo di istruzione, ai sensi dell'articolo 1, comma 622, della Legge 27 dicembre 2006, n. 296 (*Gazzetta Ufficiale* n. 202 del 31 agosto 2007)
- Giancola, O. (2022). *Disuguaglianze educative e nuovi strumenti digitali. Il caso italiano*. Bologna: il Mulino.

- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
- Legge 53/2003 – Legge sull’Istruzione *Normativa italiana sul Sistema Educativo Nazionale*.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L.B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- OCSE (2023). *PISA 2022. Results: Mathematics, reading, and science*. Paris: OECD Publishing.
- Unione Matematica Italiana (2024). *Matematica e innovazione didattica. Prospettive europee*. Bologna: UMI.
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. New York: Public Affairs.
- Zuckerberg, M. (2018). *Testimony before the Senate Commerce and Judiciary Committees*. Washington, DC: U.S. Senate.

### Sitografia

- AIED *Conference Proceedings*  
<http://aied2023.org>
- BBC News (2018). *Cambridge Analytica: What we learned from Facebook data scandal*  
<https://www.bbc.com/news/technology-43465968>
- Commissione Europea – *Educazione e competenze*  
[education.ec.europa.eu](http://education.ec.europa.eu)
- EdSurge – *AI in education*  
<https://www.edsurge.com>
- Eurodesk Italia  
[www.eurodesk.it](http://www.eurodesk.it)
- European Commission (2018). *Ethics guidelines for trustworthy AI*  
<https://ec.europa.eu/digital-strategy/our-policies/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- European Commission (2020). *The Digital Education Action Plan (2021-2027)*  
[https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan\\_en](https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en)
- European Commission (2020). *The European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness and resilience*  
<https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223>
- European Commission (2020). *The General Data Protection Regulation (GDPR)*  
[https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection\\_en](https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection_en)

- International Society for Technology in Education (ISTE)  
<https://www.iste.org/>
- Microsoft Education – *AI for education*  
<https://education.microsoft.com/en-us>
- OCSE PISA (2022). *Risultati globali e analisi per paese* (sito ufficiale OCSE PISA)  
[www.oecd.org/pisa](http://www.oecd.org/pisa)
- OECD – *Artificial intelligence in education*  
<https://www.oecd.org/education/ai-in-education/>
- UNESCO – *Artificial intelligence in education*  
<https://en.unesco.org/themes/ict-education/artificial-intelligence>
- U.S. Senate (2018). *Testimony of Mark Zuckerberg before the Senate Commerce and Judiciary Committees*  
<https://www.senate.gov>
- World Intellectual Property Organization (WIPO) (2020). *Intellectual property and artificial intelligence*  
<https://www.wipo.int>

## RIASSUNTO

*In quest'articolo si analizza il ruolo dell'intelligenza artificiale (AI) nell'istruzione, sottolineando il suo potenziale per personalizzare i percorsi di apprendimento e migliorare la qualità dell'educazione. Un focus particolare è dedicato al progetto di ricerca attualmente in corso, volto a potenziare le competenze matematiche degli studenti italiani attraverso l'uso di strumenti di AI come ChatGPT all'interno di una progettazione di attività di insegnamento implementate con metodologie innovative e inclusive. Lo scopo sarà la definizione di un modello educativo replicabile e scalabile, in linea con gli obiettivi dell'Agenda Europea per l'Istruzione 2030, tenendo conto delle sfide culturali, etiche e normative che accompagnano l'adozione dell'AI, come la protezione dei dati e l'accesso equo, confrontando l'Italia con Paesi leader come Finlandia e Paesi Bassi. Si evidenzia infine come l'AI possa diventare un alleato strategico per ridurre le disuguaglianze educative, valorizzare le eccellenze e migliorare le competenze fondamentali.*

*Parole chiave:* Equità; Pedagogia adattiva; Percorsi di apprendimento; Tutoring intelligente; Valutazione personalizzata dell'apprendimento.

Copyright (©) 2024 Fiorella D'Ambrosio

Editorial format and graphical layout: copyright (©) LED Edizioni Universitarie



This work is licensed under a Creative Commons

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

*How to cite this paper:* D'Ambrosio, F. (2024). Intelligenza artificiale e istruzione: tra sperimentazione e prospettive evolutive [Artificial intelligence and education: Between experimentation and evolutionary perspectives]. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS)*, 30, 243-256. <https://doi.org/10.7358/ecps-2024-030-ambf>