



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

# L'intelligenza artificiale generativa: rischi e opportunità in ambito educativo

## Il progetto «CounselorBot» per il supporto tutoriale

Daniele Dragoni<sup>1</sup> - Massimo Margottini<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Università di Macerata - Department of Education, Cultural Heritage and Tourism (Italy)*

<sup>2</sup> *Università degli Studi Roma Tre - Department of Education (Italy)*

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

d.dragoni1@unimc.it

dassimo.margottini@uniroma3.it

---

### GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE: RISKS AND OPPORTUNITIES IN EDUCATION. THE «COUNSELORBOT» PROJECT FOR TUTORIAL SUPPORT

#### ABSTRACT

*Artificial intelligence (AI) is progressively entering educational practices, influencing teaching and learning methodologies. Its use raises issues of various kinds – educational, methodological-didactic, and ethical – highlighting risks such as discrimination, increasing technological dependency, and the uncontrolled generation of inaccurate and hardly recognizable content due to biases in datasets. The European Union, through the AI Act, has classified the use of AI in education as «high risk», emphasizing the importance of a cautious and responsible approach. This article analyzes the opportunities offered by AI and the strategies to mitigate its risks, examines the AI Act, and presents the «Counselor-Bot» project, a concrete example of an application designed to support students in their educational and career guidance paths.*

*Keywords:* AI Act; Artificial intelligence; Chatbot; Educational innovation; Retrieval-augmented generation.

## 1. INTRODUZIONE

David Olson così riassumeva, decenni orsono, il rapporto di una civiltà con i media che ne caratterizzano le forme comunicative, di produzione, elaborazione, diffusione e conservazione del sapere:

La mia ipotesi è che l'elaborazione del proprio mondo percettivo sotto l'influenza dei vari media serve a spiegare l'intelligenza del singolo individuo e le culture delle diverse collettività umane. Quando una civiltà arriva a produrre un medium, esso diventa il luogo nel quale i singoli individui esercitano le proprie capacità percettive e sviluppano una intelligenza adeguata ai nuovi compiti. (Olson, 1985, p. 57)

Ne consegue che anche i sistemi educativi, i luoghi dell'istruzione formale, siano fortemente connotati dai media nei quali le culture e le collettività umane esercitano le proprie capacità percettive e sviluppano nuove intelligenze. Se la nostra cultura, l'alta cultura, è ancora fortemente connotata dalla tecnologia della scrittura, dalla «forma libro» (Maragliano, 2004), la progressione, potremmo dire esponenziale, delle tecnologie dell'informazione e comunicazione sta producendo un impatto molto forte sui sistemi educativi con interessanti prospettive d'innovazione ma al tempo stesso con nuove e più forti resistenze per i possibili rischi connessi. In particolare, l'intelligenza artificiale (IA) sta trasformando sempre più le modalità di apprendimento e insegnamento, emergendo come un utile strumento di supporto e un motore di innovazione didattica (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019). Tuttavia, l'integrazione dell'IA nell'istruzione non è priva di criticità. Tra i principali punti di preoccupazione figurano questioni etiche, rischi di discriminazione, dipendenza tecnologica e la possibilità che l'IA generi contenuti apparentemente corretti ma in realtà inesatti o fuorvianti, spesso dovuti a *bias*, ossia distorsioni generate dai dati stessi su cui sono addestrati i modelli o negli algoritmi che li generano. L'Unione Europea, con l'*AI Act* (Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione Europea, 2024), ha riconosciuto tali preoccupazioni considerando il dominio dell'educazione «ad alto rischio» e imponendo divieti e obblighi stringenti all'uso dell'IA.

In questo articolo intendiamo contribuire al dibattito sulle opportunità e sui rischi dell'IA nella didattica (§ 2), analizzando le potenzialità dell'IA e le strategie per mitigare le criticità legate al suo impiego in ambito educativo. Inoltre, esaminiamo l'*AI Act* e le sue implicazioni per l'educazione (§ 2.3). Infine, presentiamo «CounselorBot» (§ 3), un esempio concreto di come si possa progettare in modo sicuro e responsabile uno strumento basato sull'IA che supporti gli studenti nel loro percorso formativo e di orientamento.

## 2. L'IA GENERATIVA: OPPORTUNITÀ, RISCHI E STRATEGIE DI MITIGAZIONE DEI RISCHI

Negli ultimi cinquant'anni abbiamo avuto più momenti che hanno portato a svolte significative. Tra questi, un passaggio epocale si è avuto quando Tim Berners-Lee condivise la prima web (si può ancora consultare all'indirizzo <https://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html>). La pubblicazione di quella pagina avviò un cambiamento significativo nel modo di comunicare e di accedere alle informazioni, influenzando molteplici aspetti della società. All'epoca, non era possibile prevedere completamente l'evoluzione del web molti aspetti meritano una costante attenzione e senso critico.

Analogo impatto, ed è ancora incerto prevederne gli sviluppi, il rilascio di GPT-3.5 – che ha reso l'intelligenza artificiale accessibile a tutti. Ma, a differenza di allora, oltre alle opportunità prospettate, i rischi legati al suo uso appaiono più sentiti e cupi. Questo potrebbe derivare, in parte, dalla cultura mediatica che ci ha abituati a guardare l'IA con una certa cautela e scetticismo; pensiamo, ad esempio, a film di culto come *2001: Odissea nello spazio* di Kubrick, con l'intelligenza di HAL 9000, alla distopia di *Terminator*, fino a opere più recenti come *Ex Machina*.

Di seguito, esploriamo in maggiore dettaglio le opportunità i rischi legati a queste tecnologie e le strategie di mitigamento dei rischi, con un breve riferimento anche all'*AI Act*.

### 2.1. *Le opportunità*

Se adottiamo una visione prospettica, ovvero guardiamo oltre le limitazioni tecniche attuali, molte delle quali nel breve tempo sono destinate ad essere superate, possiamo osservare che già emergono alcuni usi interessanti dell'IA. Come avvenne per il web negli anni Novanta, le potenzialità dell'intelligenza artificiale si stanno delineando gradualmente, con usi che si stanno affinando nel tempo e altri che si stanno rivelando via via lungo il percorso, segnando un progresso rapido e irreversibile.

In ambito educativo, quel che ad oggi risulta facilmente perseguibile è la semplificazione di compiti ripetitivi, come la gestione di comunicazione che richiedono una personalizzazione, o il supporto ad attività più complesse, come la progettazione di lezioni, la creazione di materiali didattici e la realizzazione di prove di verifica nelle diverse tipologie. Ciò può favorire l'utilizzo ampio di strategie di individualizzazione e personalizzazione dell'apprendimento, generando materiali didattici su misura, adattati al livello di competenza, agli interessi e alle caratteristiche specifiche di

ciascuno studente (<https://openai.com/index/teaching-with-ai/>). Inoltre, l'IA può supportare gli studenti nell'organizzazione dello studio, suggerendo piani di apprendimento personalizzati e fornendo feedback tempestivi per colmare lacune in tempo reale. Tutto ciò, inoltre, favorisce processi di inclusione. Infatti, ad esempio, l'IA può fornire supporto linguistico agli studenti con background migratorio e adattare i contenuti alle eventuali disabilità o difficoltà di apprendimento.

Da questo punto di vista, l'IA se adeguatamente utilizzata potrebbe realizzare forme di supporto tutoriale specificamente collocabili in quella zona di sviluppo prossimale teorizzata da Vygotskij (1934), permettendo agli studenti di accedere a contenuti e sviluppare abilità e competenze perfettamente centrate sulle loro possibilità.

## 2.2. I rischi

Nonostante le potenzialità applicative, l'IA comporta rischi significativi. (Numerico, 2021).

Uno di questi è la perpetuazione di pregiudizi, che può influenzare negativamente lo sviluppo delle competenze degli studenti. Ad esempio, l'IA potrebbe generare prodotti basati su concezioni stereotipate, sostenendo pratiche di orientamento scolastico esclusivamente orientate al *matching* tra tratti individuali (attitudini, inclinazioni) e scelte scolastiche e professionali, trascurando approcci più attuali centrati sull'*empowerment* personale e sull'autodeterminazione, nella piena consapevolezza di sé e della realtà ambientale e sociale (Pellerey, 2006; Soresi & Nota, 2020). Oppure potrebbe riflettere bias di genere, come ad esempio considerare più probabile che un uomo sia adatto a materie scientifiche e una donna a materie umanistiche (Hand, Rice, & Greenlee, 2017).

Un altro rischio è la diffusione di contenuti falsi o manipolati. Ciò è strettamente collegato ai *deepfake* (Vaccari & Chadwick, 2020) e al fenomeno delle «allucinazioni». I deepfake sono contenuti multimediali falsificati creati con tecniche di IA, che possono apparire estremamente realistici e rendere difficile, se non impossibile, distinguerli dai contenuti autentici. Le allucinazioni, invece, rappresentano la produzione di informazioni inesatte o completamente inventate da parte dei modelli.

Infine, un uso totalizzante dell'IA generativa rischia di compromettere lo sviluppo di competenze di base e senso critico degli studenti. Affidarsi in maniera sproporzionata a questi strumenti per la generazione di testi o la risoluzione di problemi può ostacolare la crescita delle abilità di analisi, sintesi e creatività, riducendo l'esercizio personale di queste capacità (Ju, 2023).

### 2.3. *L'AI Act: educazione un dominio ad «alto rischio»*

L'Unione Europea è stata la prima a riconoscere l'importanza del forte impatto che l'IA può esercitare sulle diverse dimensioni della vita umana e al tempo stesso ha avvertito la necessità di una regolamentazione che garantisca i diritti fondamentali delle persone. In questo senso ha prodotto un atto normativo che definisce i possibili rischi che un uso indiscriminato dell'IA può produrre nei diversi ambiti, dalla formazione, al lavoro, alla salute, alle libertà individuali.

L'educazione rappresenta un settore fondamentale per la società e l'IA può portare un forte contributo d'innovazione ma al tempo stesso abbiamo già evidenziato i possibili rischi che l'Unione Europea nell'*AI Act* ha classificato come ad «alto rischio» (Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione Europea, 2024). Per questo motivo, è stato vietato l'impiego di algoritmi che determinano l'ammissione degli studenti a istituti educativi o di sistemi di valutazione automatizzata che possano condizionare il percorso accademico e professionale di una persona. Pertanto, l'*AI Act* impone requisiti stringenti per i sistemi classificati come ad alto rischio, stabilendo elevati standard di *trasparenza, qualità dei dati e supervisione umana*.

### 2.4. *Strategie per un uso proficuo dell'IA generativa*

Per sfruttare al meglio l'IA generativa minimizzando i rischi, è possibile adottare diverse strategie.

Informare gli studenti è certamente una di queste, ma non è sufficiente; infatti, si potrebbe incorrere nel paradosso di avere informazioni abbondanti ma non utilizzate, oppure informazioni necessarie ma indisponibili o non richieste.

È quindi consigliabile utilizzare strategie che richiedano un ruolo attivo dello studente. Una di queste è il *fact-checking* (Tekoniemi *et al.*, 2022), cioè il processo di verifica delle informazioni per accertarne la correttezza e l'accuratezza. Ad esempio, è importante «triangolare» l'informazione verificando le risposte fornite dall'IA con altri dati presenti su fonti altamente affidabili come enciclopedie, riviste accademiche e siti istituzionali. Inoltre, si possono usare strumenti e software in grado di identificare immagini e video falsi o manipolati creati dall'IA, come ad esempio Deepware (<https://scanner.deepware.ai/>). In questo caso bisogna sempre stare attenti ai falsi positivi e utilizzare questi strumenti con senso critico.

Un'altra importante pratica è quella del *debugging*, il processo di individuazione e correzione degli errori o delle inesattezze presenti in un software.

A questo processo gli studenti, gli utenti in generale, possono partecipare a vari livelli, segnalando errori, suggerendo miglioramenti e condividendo feedback sull'output generato dall'IA (McCauley *et al.*, 2008).

Tutti questi elementi – dall'informazione, al fact-checking, fino al coinvolgimento attivo degli studenti nei processi di debugging – permettono agli studenti di affinare e sviluppare quelle *competenze digitali* (Jenkins, 2010) che stanno diventando sempre più centrali in una società in continuo cambiamento.

### 3. IL PROGETTO «COUNSELORBOT»

Nel contesto delle applicazioni educative, i *chatbot*, programmi informatici che simulano conversazioni umane, emergono come una delle implementazioni più interessanti nell'ambito dell'IA. A differenza di altre tecnologie in cui l'IA opera in maniera non visibile e senza che ne siamo consapevoli, l'interazione con un chatbot rende evidente la presenza dell'IA.

«CounselorBot» è un chatbot, in via di sviluppo, scritto in linguaggio Python, progettato per aiutare gli studenti a interpretare e a riflettere sui risultati dei questionari di orientamento disponibili sul sito <https://www.competenzestrategiche.it/>.

#### 3.1. Piattaforma *competenzestrategiche.it*

*Competenzestrategiche.it* è una piattaforma online progettata negli anni Novanta da Michele Pellerey e i suoi collaboratori. Offre strumenti di autovalutazione basati su solide teorie scientifiche, con l'obiettivo di facilitare l'orientamento nello studio e nel lavoro. Inoltre, la piattaforma funge da ambiente interattivo per facilitare l'interazione tra docenti, studenti ed esperti.

##### 3.1.1. Strumenti

Gli strumenti presenti sulla piattaforma comprendono questionari e materiali di supporto per attività riflessive, rivolti a studenti di diverse età.

- *Questionario sulle Strategie di Apprendimento* (QSA): per studenti all'inizio della scuola secondaria di secondo grado e della formazione professionale.
- *Questionario sulle Strategie di Apprendimento - Ridotto* (QSAr): versione breve del QSA per studenti della scuola secondaria di primo grado o alla conclusione della scuola primaria.

- *Questionario sulla percezione delle proprie competenze strategiche (QPCS)*: per studenti al termine degli studi secondari di secondo grado o all'ingresso dell'università.

Un secondo blocco di questionari si concentra sull'autovalutazione di dimensioni prospettiche e adattive.

- *Zimbardo Time Perspective Inventory (ZTPI)*: per studenti della scuola secondaria, universitari e giovani adulti, valuta la prospettiva temporale.
- *Questionario sulla Adattabilità Professionale (QAP)*: supporta giovani e adulti nel valutare la propria adattabilità alle transizioni di carriera.

Infine, un ultimo questionario è rivolto a adulti impegnati in contesti professionali relazionali.

- *Questionario di Percezione delle proprie Convinzioni e Competenze (QPCC)*: indaga competenze e convinzioni fondamentali per l'agire professionale in contesti relazionali.

La compilazione dei questionari avviene online, consentendo un feedback immediato sotto forma di profilo grafico e commento testuale. I profili possono essere analizzati singolarmente o a livello di classe o istituto.

La piattaforma fornisce anche suggerimenti e materiali per supportare le attività educative, infatti oltre ai questionari, sono disponibili una guida per la compilazione e l'interpretazione dei risultati, una sezione con materiali didattici e uno spazio di comunicazione per facilitare l'interazione tra gli utenti (Pellerey *et al.*, 2013).

### 3.2. *Obiettivi*

Di seguito presentiamo gli obiettivi principali del progetto «Counselor-Bot», pensati per supportare gli studenti nell'interpretazione dei risultati di orientamento e offrire un sostegno personalizzato.

- *Fornire risposte affidabili e coerenti*: garantire risposte accurate e pertinenti.
- *Supportare la riflessione individuale*: accompagnare gli studenti nella riflessione sui propri risultati, offrendo spiegazioni approfondite e personalizzate in base alle risposte fornite.
- *Facilitare l'utilizzo dei risultati di orientamento*: fornire informazioni aggiuntive di qualità, che possano aiutare gli studenti a comprendere meglio i propri risultati.
- *Promuovere l'apprendimento autonomo*: stimolare la capacità degli studenti ad analizzare e comprendere in autonomia i risultati.

### 3.3. L'architettura di «CounselorBot»

Per raggiungere questi obiettivi verranno implementate in «CounselorBot» diverse componenti, strategie e tecniche informatiche.

Il chatbot utilizzerà le potenzialità dei modelli di linguaggio di grandi dimensioni (LLM) (Naveed *et al.*, 2023), algoritmi di IA addestrati su enormi quantità di dati testuali, per creare interazioni in linguaggio naturale. Tuttavia, il chatbot non sarà vincolato all'utilizzo di un modello particolare ma sarà progettato per adottare il modello più adatto, o quello che garantisce le migliori performance per uno specifico compito, privilegiando l'impiego di modelli *open-source*.

Inoltre, saranno impiegate tecniche di *prompt engineering*. Un *prompt* è l'input fornito a un LLM, che può consistere in un testo, una domanda, una richiesta o un comando per generare una risposta.

In aggiunta, verrà sfruttata la tecnica *Retrieval Augmented Generation* (RAG) (Lewis *et al.*, 2021), che consente di richiamare informazioni da un database composto da testi selezionati, garantendo che l'interazione con il chatbot sia basata su informazioni verificate, pertinenti e rilevanti. In più, il chatbot permetterà di richiamare queste informazioni a margine della conversazione, consentendo all'utente di verificare direttamente le fonti.

Infine, un altro aspetto centrale è la possibilità di inserire istruzioni mirate per ogni interazione; ad esempio, si istruirà il chatbot a fornire risposte che ricordino all'utente che sta interagendo con un'IA, che chiedano all'utente di verificare le fonti e che invitino l'utente a una riflessione critica sui risultati dei questionari.

### 3.4. Prompt engineering

Il *prompt engineering*, ovvero l'arte di formulare prompt ottimali, è una componente cruciale del progetto. «CounselorBot» integrerà tecniche come la *Chain of Thought* (CoT, «catena dei pensieri») e il *Tree of Thoughts* (ToT, «albero dei pensieri») per migliorare la qualità dell'interazione e delle risposte.

La CoT (Wei *et al.*, 2022) scompone problemi complessi in passaggi intermedi, rendendo il processo di risposta più trasparente. Questo approccio aumenta la loro comprensione dello studente, poiché ogni passaggio evidenzia il legame logico con il successivo, promuovendo un apprendimento più profondo.

Il ToT (Yao *et al.*, 2024) consente al chatbot di esplorare simultaneamente diversi percorsi di ragionamento, migliorando la capacità di trovare

soluzioni valide e coerenti, specialmente in contesti che richiedono maggiore flessibilità come l'orientamento.

### 3.5. Retrieval-Augmented Generation (RAG)

L'approccio RAG viene utilizzato per superare la limitazione della «finestra di contesto» degli LLM, ovvero la quantità massima di informazioni che il modello può processare in un'unica interazione.

La tecnica RAG consiste in tre fasi. Nella prima fase le informazioni sono stoccate e indicizzate in un database attraverso le tecniche del *chunking* (Ramshaw & Marcus, 1995) e dell'*embedding* (Mikolov *et al.*, 2013; Neelakantan *et al.*, 2022). Infatti, prima le informazioni vengono divise in pezzi (*chunking*) chiamati *chunk* e poi vengono trasformate in vettori semantici, ovvero rappresentazioni numeriche (*embedding*), che vengono indicizzate e inserite in un database tramite librerie di indicizzazione come Facebook AI Similarity Search (FAISS) (Johnson, Douze, & Jégou, 2017).

La seconda fase è quella detta di recupero (*retrieve*). Quando si fa una richiesta ad un LLM questa viene a sua volta convertita in un vettore semantico e confrontata con i vettori semantici del database. Questa operazione permette di recuperare i vettori semantici del database simili o pertinenti a quelli della richiesta. Infine, c'è un'ultima fase quella dell'aumento (*augmented*). I vettori semantici simili o pertinenti alla richiesta vengono ritrasformati di nuovo in testo e inseriti nel prompt inviato all'LLM.

Questa tecnica permette quindi da una parte di avere risposte più precise perché le richieste al LLM vengono arricchite con informazioni selezionate e dall'altra di mostrare all'utente queste informazioni che può così valutare la correttezza della risposta.

### 3.6. Librerie utilizzate

Il «CounselorBot» sarà sviluppato utilizzando principalmente le librerie *LangChain* (<https://python.langchain.com/v0.2/docs/introduction/>) e *Streamlit* (<https://streamlit.io/>).

*LangChain* costituirà l'ossatura dell'applicazione, ovvero il *back-end*, perché permette di gestire diversi modelli di LLM, di creare catene di prompt (Cot) e di richiamare a secondo della necessità diversi componenti (strumenti di chunking o embedding) che sono fondamentale per una gestione di un chatbot complesso.

*Streamlit*, invece, sarà utilizzato per creare un'interfaccia grafica *user-friendly*, ovvero il *front-end*. Questo però non impedirà in futuro di migrare verso soluzioni grafiche più duttili.

### 3.7. Codice open source e collaborazione

Tutto il codice sorgente sarà reso pubblico su un *repository GitHub* e rilasciato sotto licenza GPL, permettendo a chiunque di accedere al codice, contribuire allo sviluppo e utilizzare il chatbot. Questo approccio open-source favorirà la collaborazione e assicurerà che il «CounselorBot» sia disponibile al pubblico in modo trasparente e accessibile.

## 4. CONCLUSIONI

L'integrazione dell'intelligenza artificiale nell'educazione rappresenta una sfida complessa ma ricca di potenzialità. L'IA generativa offre opportunità significative per individualizzare e personalizzare l'apprendimento, supportare gli insegnanti nelle attività didattiche e promuovere l'inclusione. Tuttavia, questi benefici sono accompagnati da rischi sostanziali, tra cui la diffusione di contenuti inaccurati, la perpetuazione di bias e l'indebolimento delle competenze critiche degli studenti. L'*AI Act* dell'Unione Europea sottolinea l'importanza di affrontare questi rischi, classificando l'educazione come un dominio ad «alto rischio» e stabilendo normative rigorose per garantire un uso etico e sicuro dell'IA.

Il progetto «CounselorBot» si inserisce in questo contesto come esempio concreto di come sia possibile sviluppare strumenti basati sull'IA che rispettino sia le esigenze educative sia le normative vigenti. Attraverso l'utilizzo di tecniche avanzate come il *prompt engineering*, l'approccio RAG e l'integrazione di librerie come *LangChain* e *Streamlit*, «CounselorBot» mira a fornire un supporto personalizzato agli studenti, facilitando la riflessione sui risultati dei questionari di orientamento e promuovendo l'apprendimento autonomo.

La decisione di rendere il codice open source e disponibile sotto licenza GPL non solo favorisce la trasparenza e la collaborazione, ma rappresenta anche un impegno verso pratiche etiche e responsabili nello sviluppo dell'IA educativa. In questo modo, «CounselorBot» non è solo uno strumento utile per gli studenti, ma anche un modello per future applicazioni dell'IA nell'educazione che mettano al centro la sicurezza, l'affidabilità e il rispetto dei diritti degli utenti.

In conclusione, l'adozione consapevole e critica dell'IA nell'educazione richiede un equilibrio tra innovazione tecnologica e tutela dei valori fondamentali. Progetti come «CounselorBot» dimostrano che è possibile sfruttare le potenzialità dell'IA generativa, mitigando al contempo i rischi associati, attraverso un approccio etico, centrato sull'utente e in linea con le normative. È fondamentale continuare a promuovere la formazione digitale, percorso educativo, contribuendo allo sviluppo di competenze critiche e alla crescita personale degli studenti

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Hand, S., Rice, L., & Greenlee, E.T. (2017). Exploring teachers' and students' gender role bias and students' confidence in STEM fields. *Social Psychology of Education, 20*, 929-945.  
<https://doi.org/10.1007/S11218-017-9408-8>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promise and implications for teaching and learning*. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign.
- Jenkins, H. (2010). *Culture partecipative e competenze digitali*. Milano: Guerini.
- Johnson, J., Douze, M., & Jégou, H. (2017). Billion-scale similarity search with GPUs. *arXiv*, 1702.08734.
- Ju, Q. (2023). Experimental evidence on negative impact of generative AI on scientific learning outcomes. [06/10/2024].  
<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3371292/v1>
- Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., ..., & Kiela, D. (2021). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. *arXiv*, 2005.11401.
- Maragliano, R. (a cura di). (2004). *Pedagogie dell'e-learning*. Bari: Laterza.
- McCauley, R., Fitzgerald, S., Lewandowski, G., Murphy, L., Simon, B., Thomas, L., & Zander, C. (2008). Debugging: A review of the literature from an educational perspective. *Computer Science Education, 18*(2), 67-92.  
<https://doi.org/10.1080/08993400802114581>
- Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., & Dean, J. (2013). Efficient estimation of word representations in vector space. *arXiv*, 1301.3781.
- Naveed, H., Khan, A.U., Qiu, S., Saqib, M., Anwar, S., Usman, M., ..., & Mian, A. (2023). A comprehensive overview of Large Language Models (version 9). *arXiv*, 2307.06435.

- Neelakantan, A., Xu, T., Puri, R., Radford, A., Han, J.M., Tworek, J., ..., & Weng, L. (2022). Text and code embeddings by contrastive pre-training. *arXiv*, 2201.10005.
- Numerico, T. (2021). *Big data e algoritmi. Prospettive critiche*. Roma: Carocci.
- Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione Europea (2024). *AI Act*, Regolamento UE 2024/1689 relativo all'intelligenza artificiale, 13 giugno 2024. <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>
- Pellerey, M. (2006). *Dirigere il proprio apprendimento. Autodeterminazione e autoregolazione nei processi di apprendimento*. Brescia: La Scuola.
- Pellerey, M., Grządziel, D., Margottini, M., Epifani, F., & Ottone, E. (2013). *Imparare a dirigere se stessi. Progettazione e realizzazione di una guida e di uno strumento informatico per favorire l'autovalutazione e lo sviluppo delle proprie competenze strategiche nello studio e nel lavoro*. Roma: Centro Nazionale Opere Salesiane - Formazione Aggiornamento Professionale (CNOS-FAP).
- Ramshaw, L., & Marcus, M. (1995). Text chunking using transformation-based learning. In D. Yarowsky & K. Church (Eds.), *Proceedings of the Third Workshop on Very Large Corpora*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- Soresi, S., & Nota, L. (2020). *L'orientamento e la progettazione professionale*. Bologna: il Mulino.
- Tekoniemi, S., Kotilainen, S., Maasilta, M., & Lempiäinen, K. (2022). Fact-checking as digital media literacy in higher education. *Seminar.Net*. [06/10/2024]. <https://doi.org/10.7577/seminar.4689>
- Vaccari, C., & Chadwick, A. (2020). Deepfakes and disinformation: Exploring the impact of synthetic political video on deception, uncertainty, and trust in news. *Social Media + Society*, 6(1). <https://doi.org/10.1177/2056305120903408>
- Vygotskij, L.S. (1934). *Pensiero e linguaggio*. A cura di L. Mecacci. Roma - Bari: La Terza e figli (ed. it. 1990).
- Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Xia, F., Chi, E., ..., & Zhou, D. (2022). Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 35, 24824-24837.
- Yao, S., Yu, D., Zhao, J., Shafran, I., Griffiths, T., Cao, Y., & Narasimhan, K. (2024). Tree of thoughts: Deliberate problem solving with large language models. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36. [21/06/2024]. [https://proceedings.neurips.cc/paper\\_files/paper/2023/hash/271db9922b8d1f4dd7aaef84ed5ac703-Abstract-Conference.html](https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2023/hash/271db9922b8d1f4dd7aaef84ed5ac703-Abstract-Conference.html)

## RIASSUNTO

*L'intelligenza artificiale (IA) sta progressivamente entrando nelle pratiche educative, influenzando le metodologie d'insegnamento-apprendimento. Il suo utilizzo solleva questioni di varia natura: educative, metodologico-didattiche ed etiche che evidenziano rischi di discriminazione, di una crescente dipendenza tecnologica, generazione incontrollata di contenuti inesatti e difficilmente riconoscibili a causa dei «bias» presenti nelle basi di dati. L'Unione Europea, con l'AI Act, ha classificato l'uso dell'IA nell'educazione come «ad alto rischio», evidenziando l'importanza di un approccio cauto e responsabile. Questo articolo analizza le opportunità offerte dall'IA e le strategie per mitigare i rischi, esamina l'AI Act e presenta il progetto di «CounselorBot», un esempio concreto di applicazione per supportare gli studenti nel loro percorso formativo e di orientamento.*

*Keywords:* AI Act; Chatbot; Innovazione didattica; Intelligenza artificiale.

Copyright (©) 2024 Daniele Dragoni - Massimo Margottini  
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:* Dragoni, D., & Margottini, M. (2024). L'intelligenza artificiale generativa: rischi e opportunità in ambito educativo. Il progetto «CounselorBot» per il supporto tutoriale [Generative artificial intelligence: Risks and opportunities in education. The «CounselorBot» project for tutorial support]. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS)*, 30, 137-149. <https://doi.org/10.7358/ecps-2024-030-drma>