



ISSN: 2038-3282

Publicato il: luglio 2024

©Tutti i diritti riservati. Tutti gli articoli possono essere riprodotti con l'unica condizione di mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da www.qtimes.it

Registrazione Tribunale di Frosinone N. 564/09 VG

Ethics and Artificial Intelligence: A Qualitative Analysis with Future Early Childhood and Primary School Teachers¹

**Etica e Intelligenza Artificiale: un'analisi qualitativa
con i futuri docenti di scuola dell'infanzia e primaria**

di

Elif Gulbay

elif.gulbay@unipa.it

Vanessa Pitrella

vanessa.pitrella@unipa.it

Università degli Studi di Palermo

Abstract:

The current policies and guidelines of international organizations for Artificial Intelligence in Education (AIED) and research highlight the numerous ethical and practical challenges arising from the integration of Artificial Intelligence (AI) in the educational field, such as privacy and data protection, inequalities, bias and discrimination, transparency, and the quality and personalization of learning. This contribution aims to qualitatively analyze the results from a questionnaire administered to a sample of 244 future teachers, first-year students of the Primary Education Sciences Course, during the Teaching Technologies course at the University of Palermo. The questionnaire investigates the aforementioned ethical challenges, providing an overview of the participants' perceptions

¹ Questo contributo è il risultato del lavoro congiunto di due autori. In particolare, E. Gulbay ha scritto i paragrafi 1e 4; V. Pitrella i paragrafi 2 e 3.

regarding the application of AI in education.

Keywords: AI, AIED, Ethical Challenges, Future Teachers.

Abstract:

Le attuali politiche e linee guida delle organizzazioni internazionali per l'Intelligenza Artificiale nell'educazione (AIED) e nella ricerca mettono in luce le molteplici sfide etiche e pratiche derivanti dall'integrazione dell'Intelligenza Artificiale (IA) nell'ambito dell'educazione quali: privacy e protezione dei dati, disuguaglianze, bias e discriminazione, trasparenza e, qualità e personalizzazione dell'apprendimento. Il contributo si propone di analizzare qualitativamente i risultati emersi da un questionario, somministrato a un campione di 244 futuri docenti, studenti di primo anno del Corso di Scienze della Formazione Primaria, durante l'Insegnamento Tecnologie Didattiche, presso l'Università degli Studi di Palermo. Il questionario indaga le sfide etiche sopra delineate, offrendo una panoramica delle percezioni dei partecipanti riguardo all'applicazione dell'IA nell'educazione.

Parole chiave: IA, AIED, Sfide Etiche, Futuri Docenti.

1. Introduzione

Uno dei cambiamenti che ha recentemente interessato il campo dell'istruzione e dell'educazione è stato quello legato all'integrazione dell'Intelligenza Artificiale (IA), che ha posto gli attori coinvolti nel processo educativo di fronte all'arduo compito di coniugare il potenziale della tecnologia con gli inevitabili rischi connessi al suo utilizzo (Gentile et al. 2023; Pancioli et al. 2023).

Le applicazioni dell'IA sono molteplici, dalla gestione amministrativa alla personalizzazione dell'apprendimento e offrono opportunità significative per migliorare l'esperienza educativa (Ahmad et al. 2022). Nonostante gli studenti abbiano la possibilità di utilizzare con estrema facilità algoritmi e strumenti innovativi è pur vero che questo progresso non è esente da sfide etiche e pratiche. I rischi e i pericoli percepiti, legati all'uso dell'IA in ambito scolastico riguardano, da un lato, aspetti legati alla privacy e alla sicurezza delle informazioni degli studenti, dall'altro, il timore che un eccessivo utilizzo della tecnologia possa compromettere sia lo sviluppo di competenze importanti che il valore delle relazioni umane nell'ambito educativo (Pitrella et al., 2023a). La complessità della tecnologia, unitamente alla sua capacità analitica avanzata, ha sollevato preoccupazioni etiche tali da richiedere un'attenzione urgente e misure rigorose per garantirne un uso responsabile. In risposta a questa esigenza, l'UNESCO ha introdotto standard globali per l'etica dell'IA, adottati e firmati da 193 Paesi membri il 25 novembre 2021. Questo accordo sottolinea l'importanza dell'etica nel campo dell'IA a livello mondiale, evidenziando i pericoli associati alla diversità culturale, sociale e ambientale e creando, al contempo, un quadro di valori universale (Nguyen et al. 2023). Più recentemente, nel 2023, l'UNESCO ha pubblicato il documento *"Guidance for Generative AI in Education and Research"*, mettendo in evidenza che le tecnologie Generative AI, come ChatGPT, hanno introdotto ulteriori problematiche etiche e operative. La rapida diffusione di GenAI ha suscitato preoccupazioni riguardo la sicurezza, la privacy dei dati, e i diritti d'autore, evidenziando l'urgente necessità di regolamentazioni appropriate. La guida inoltre promuove un approccio centrato sull'essere umano, che supporta l'*agency*, l'inclusione, l'equità, la parità di genere e la diversità culturale e linguistica. Vengono proposte una serie di raccomandazioni concrete per i responsabili delle politiche e delle

istituzioni educative, tra le quali, lo sviluppo di competenze sull'IA, la validazione dei sistemi GenAI per l'educazione e l'importanza di un uso etico e responsabile di queste tecnologie (Miao & Holmes, 2023). Nella loro revisione sistematica, Pitrella et al. (2023b) evidenziano l'importanza dell'integrazione di soluzioni basate sull'IA nel facilitare e migliorare l'esperienza di apprendimento personalizzato. Tra queste soluzioni, i Sistemi di Tutoraggio Intelligente sembrano avere un impatto significativo sui risultati di apprendimento degli studenti e rappresentano un esempio illustrativo di come l'IA possa interagire con gli studenti in modo personalizzato, supportandoli nella comprensione degli argomenti e rispondendo alle loro esigenze in tempo reale (Perna et al., 2024). In un'accurata rassegna della letteratura, Gentile e colleghi (2023) hanno preso in esame il profondo cambiamento del ruolo degli insegnanti alla luce dell'integrazione dell'IA nell'ambito educativo. Nonostante l'entusiasmo per le possibilità offerte dall'IA, la consapevolezza degli insegnanti sull'utilizzo di queste tecnologie e sulle sfide che esse comportano per l'istruzione non è ancora del tutto sviluppata. Per tale ragione, l'integrazione dell'IA nel contesto scolastico necessita di un approccio collaborativo, in grado di coinvolgere tutti gli stakeholder del settore (studenti, genitori, responsabili politici e leader del settore) (Pancioli et al., 2022). Lo sforzo collaborativo va perseguito anche nella direzione della garanzia di trasparenza nei processi di raccolta, analisi e utilizzo dei dati e di spiegabilità degli algoritmi, fondamentale per garantire un'implementazione etica ed efficace dell'AIED. È inoltre essenziale stabilire politiche di governance che considerino tutte le questioni etiche pertinenti (Ferri, 2024). L'IA, infatti, ha ormai permeato ogni ambito delle pratiche educative influenzando lo sviluppo personale e professionale di insegnanti e studenti e offrendo numerose opportunità che vanno però adeguatamente individuate e applicate (Xu & Ouyang, 2021).

L'obiettivo del presente contributo è analizzare le percezioni dei futuri docenti riguardo le implicazioni dell'utilizzo dell'IA in ambito educativo, con particolare riferimento alle potenziali sfide etiche e pratiche legate all'utilizzo di questa tecnologia. L'articolo è organizzato come segue: la prima sezione illustra la metodologia dello studio; la seconda sezione presenta i risultati ottenuti mentre la terza presenta le implicazioni e le conclusioni dello studio.

2. Metodologia

Per esplorare le percezioni dei futuri docenti riguardo alle sfide etiche dell'integrazione dell'Intelligenza Artificiale (IA) nell'educazione, è stato somministrato un questionario durante l'Insegnamento Tecnologie Didattiche, con la partecipazione volontaria degli studenti. Le risposte sono state raccolte in forma anonima per garantire la riservatezza delle opinioni degli studenti e promuovere la sincerità nelle risposte.

2.1 Partecipanti

Lo studio ha coinvolto un totale di 244 studenti iscritti al primo anno del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria, fatta eccezione di due studenti rispettivamente di secondo e quinto anno, a.a. 2023/24, presso l'Università degli Studi di Palermo. Tutti i partecipanti frequentavano l'Insegnamento Tecnologie Didattiche. Il campione era composto da 15 studenti di genere maschile (6,15%) e 229 di genere femminile (93,85%). L'età media dei partecipanti era di 20,76 anni (DS = 12,73).

2.2 Strumento

È stato progettato un questionario con l'obiettivo di raccogliere dati qualitativi approfonditi sulle percezioni e le esperienze dei partecipanti relativi all'argomento di ricerca. Il questionario è stato strutturato in due sezioni principali. La prima sezione mirava a raccogliere informazioni di base sui partecipanti, come età, genere e anno di corso, al fine di contestualizzare meglio le risposte. La seconda sezione, invece, conteneva sei domande aperte, formulate per coprire diversi aspetti etici e pratici legati all'uso dell'IA nell'educazione, specificamente:

- Preoccupazioni: esplorare le preoccupazioni legate alla sicurezza per garantire un uso etico e sicuro delle tecnologie di IA nell'ambito didattico.
- Vantaggi: considerare i modi in cui l'IA può migliorare l'efficienza e l'efficacia dell'educazione.
- Inclusione: esaminare come l'IA possa influenzare l'equità e l'accessibilità dell'educazione per tutti gli studenti.
- Bias e discriminazione: identificare i rischi di perpetuazione di stereotipi e discriminazioni attraverso sistemi di IA.
- Conoscenza: valutare l'importanza della conoscenza del funzionamento dei sistemi IA.
- Qualità e personalizzazione dell'apprendimento: analizzare il ruolo dell'IA per la promozione della personalizzazione e della qualità dell'istruzione.

Il testo completo delle domande è riportato in appendice.

3. Risultati

È stato adottato un approccio di analisi tematica qualitativa per esplorare e interpretare i dati raccolti. Questo metodo è stato scelto per la sua efficacia nell'identificare, analizzare e riportare delle categorie all'interno dei dati, permettendo così una comprensione dettagliata e profonda delle percezioni e delle esperienze dei partecipanti. L'analisi è stata condotta attraverso un processo di codifica manuale, secondo le linee guida proposte da Braun e Clarke (2006). Ciascuna risposta è stata attentamente analizzata e sono stati assegnati dei codici che rappresentavano i concetti chiave o i temi emergenti. Dopo una prima fase di lavoro individuale, i temi emersi sono stati rivisti e negoziati in termini collaborativi. Attraverso questo processo, sono stati individuati i temi finali poi raggruppati in temi più ampi, garantendo coerenza e affidabilità all'interpretazione dei dati e riducendo il rischio di bias. I risultati dell'analisi tematica qui riportati sintetizzano qualitativamente le tematiche che riflettono le principali percezioni ed esperienze dei partecipanti.

3.1 Preoccupazioni

I risultati hanno evidenziato una varietà di timori tra i partecipanti relativi all'utilizzo della tecnologia IA con finalità didattiche.

Preoccupazioni	N° Risposte	Percentuale
Privacy e sicurezza dati	113	46.31%
Analfabetismo tecnologico e uso non responsabile	61	25%
Impoverimento del pensiero critico e creativo	65	26.64%
Affidabilità	27	11.07%
Dipendenza	28	11.48%
Bias algoritmico e la discriminazione	9	3.69%
Equità	13	5.33%
Impoverimento dell'interazione umana	11	4.51%
Sostituzione umana	16	6.56%
Rischi etici e legali	5	2.05%
Distrazione	2	0.82%

Figura 1. Riepilogo dei principali temi emersi dalle risposte alla domanda 1

La preoccupazione predominante riguarda la *privacy* e la *sicurezza dei dati*, una questione sollevata in 113 risposte (46.31% delle risposte totali). La protezione delle informazioni personali e sensibili raccolte dai sistemi di IA è vista come una potenziale minaccia che, insieme al rischio di violazione della *privacy* potrebbe compromettere la fiducia degli utenti. Un'altra area di notevole apprensione riguarda l'*analfabetismo tecnologico* e l'*uso non responsabile dell'IA*. La mancanza di competenze specifiche potrebbe far sì che l'IA venga utilizzata in modo improprio o inefficace, sulla base di decisioni poco informate che rischiano di compromettere il processo educativo (Holmes et al., 2022). Al riguardo, il 25% dei partecipanti ha espresso la necessità di una formazione adeguata per utilizzare queste tecnologie in modo efficace e sicuro.

Gli insegnanti ritengono il potenziale *impoverimento del pensiero critico e creativo* è un altro esito indesiderato dell'utilizzo dell'IA per scopi didattici. Sessantacinque intervistati hanno sottolineato il rischio che un ricorso eccessivo all'IA da parte degli studenti possa minare lo sviluppo di competenze di pensiero critico e creativo. Nella prospettiva dei futuri insegnanti, l'impoverimento progressivo dell'attitudine al pensiero critico ridurrebbe l'abilità individuale a risolvere i problemi in modo indipendente e innovativo. In questo senso, la *dipendenza dalle tecnologie IA* è questione sollevata dal 12% circa dei partecipanti. Il timore è che studenti (e insegnanti stessi) possano diventare eccessivamente dipendenti dagli strumenti di IA, con susseguente diminuzione delle competenze autonome e della capacità di operare senza il supporto tecnologico.

L'*affidabilità delle tecnologie IA* è ulteriore fonte di preoccupazione (11% delle risposte totali). I partecipanti hanno espresso dubbi sulla precisione e sulla coerenza delle informazioni fornite dagli strumenti di IA. In questo senso, la possibilità di errori o malfunzionamenti potrebbe compromettere la qualità dell'istruzione e la fiducia nelle tecnologie stesse. *Bias algoritmico* e *discriminazione* ed equità rappresentano un ulteriore aspetto critico: gli intervistati hanno espresso preoccupazioni circa il potenziale degli algoritmi di perpetuare o amplificare pregiudizi esistenti, portando a decisioni ingiuste o discriminatorie che potrebbero influenzare negativamente il processo educativo. È fondamentale inoltre garantire che tutti gli studenti abbiano le stesse opportunità di beneficiare delle tecnologie IA, indipendentemente dal loro background socio-economico.

I partecipanti allo studio hanno anche menzionato l'*impoverimento dell'interazione umana*, in particolare quella tra docenti e studenti. La preoccupazione che l'automazione e l'IA in particolare possano in qualche modo indebolire il ruolo degli insegnanti, con potenziali conseguenze negative sulla qualità dell'insegnamento e sull'esperienza educativa complessiva, è evidente. In particolare, il timore della *sostituzione umana* è saliente.

Infine, sebbene meno frequentemente menzionati, i *rischi etici e legali*, così come la *distrazione*

causata dalle tecnologie IA, sono ulteriori aspetti che meritano attenzione. Questi timori, sebbene poco rappresentativi del vissuto dei partecipanti, sottolineano la necessità di un approccio cauto e riflessivo all'integrazione dell'IA nell'istruzione.

3.2 Vantaggi

L'indagine ha rivelato diverse categorie di vantaggi, ciascuna con un grado variabile di rilevanza per i partecipanti.

Vantaggi	N° Risposte	Percentuale
Personalizzazione	78	31.97%
Supporto per insegnanti	65	26.64%
Reperibilità risorse e immediatezza	44	18.03%
Coinvolgimento e interattività	44	18.03%
Supporto agli studenti	39	15.98%
Miglioramento insegnamento e apprendimento	31	12.7%
Inclusione e accessibilità	18	7.38%
Supporto alla creatività	9	3.69%
Sviluppo competenze digitali	7	2.87%

Figura 2. Riepilogo dei principali temi emersi dalle risposte alla domanda 2

In primo luogo, 78 risposte (31.97%) hanno evidenziato la *personalizzazione* della didattica come il principale vantaggio dell'IA in ambito educativo. La capacità di adattare i percorsi di apprendimento alle esigenze individuali degli studenti consente un'esperienza didattica più mirata ed efficace, migliorando notevolmente i risultati educativi (Zhang et. al, 2020).

Il *supporto per insegnanti*, sia in termini amministrativi che didattici, è stato indicato da 65 studenti (26.64%). Questo vantaggio comprende l'automazione delle attività burocratiche e la fornitura di strumenti didattici avanzati che liberano tempo prezioso per gli insegnanti e contribuiscono al miglioramento della qualità dell'insegnamento. Il 18.03 % dei partecipanti considera l'IA come facilitatore per l'accesso a materiali didattici aggiornati e pertinenti. Riconoscono, pertanto, la *reperibilità delle risorse e l'immediatezza* nell'accesso alle informazioni come benefici per un apprendimento più efficiente.

Altri vantaggi identificati includono il *coinvolgimento e l'interattività* (18.03%), che potenziano l'interesse e la partecipazione degli studenti attraverso metodologie didattiche più dinamiche e interattive. I partecipanti hanno anche messo in risalto il *supporto agli studenti* (15.98%), nel senso che l'IA può fornire assistenza personalizzata e continua, migliorando l'autonomia e la fiducia degli alunni.

Il 12.7% delle risposte evidenzia il potenziale *miglioramento delle pratiche di insegnamento e apprendimento* in termini di efficacia e innovazione.

L'*inclusione e l'accessibilità* sono considerati ulteriori aspetti positivi derivanti dall'uso didattico dell'IA, nella misura in cui la tecnologia mette a disposizione strumenti utili al superamento delle barriere educative per studenti con esigenze e abilità diverse. Altri aspetti, meno citati ma comunque

rilevanti, includono il *supporto alla creatività* e lo *sviluppo delle competenze digitali*: dal punto di vista dei partecipanti, l'IA può stimolare l'innovazione e preparare gli studenti alle sfide del futuro digitale.

3.3 Inclusione

In ben 85 risposte (35% delle risposte totali) la *personalizzazione* dell'apprendimento emerge come strumento utile all'inclusione. In primo luogo, gli intervistati hanno evidenziato come l'IA possa adattare le risposte e i contenuti alle necessità specifiche di ciascuno studente e facilitarne il percorso di apprendimento. I futuri docenti evidenziano anche l'efficacia dell'IA nell'*identificazione precoce dei bisogni educativi* (9.84%). Attraverso l'analisi dei dati di apprendimento, l'IA può aiutare gli insegnanti a riconoscere i bisogni degli studenti in una fase iniziale, permettendo interventi didattici tempestivi e mirati.

Inoltre, l'IA è uno strumento adatto a *supportare gli studenti non nativi* (11%) e *con disabilità* (26%). L'IA può infatti facilitare l'apprendimento eliminando le barriere linguistiche attraverso sistemi di traduzione automatica e offrire tecnologie assistive che migliorano l'accessibilità dei materiali didattici. Questo è fondamentale per garantire che ogni studente possa avere accesso alle stesse opportunità di apprendimento. Il 6.97% delle risposte rivela come l'IA possa essere uno strumento chiave per migliorare l'*accessibilità* e la *prontezza* nell'ambiente educativo. Attraverso feedback personalizzati e tempestivi, l'IA supporta gli studenti in difficoltà, contribuendo significativamente alla loro crescita e apprendimento. Infine, un'altra area significativa emersa dalle risposte è la *creazione di attività interattive e coinvolgenti* (19.26%): da questo punto di vista, l'IA ha il potenziale di rendere l'apprendimento più dinamico e partecipativo attraverso strumenti che stimolano l'interazione e l'interesse degli studenti, migliorando così l'efficacia dell'insegnamento e l'engagement degli studenti stessi (Huang et al., 2023).

Inclusione	N° Risposte	Percentuale
Personalizzazione dell'apprendimento	85	34.84%
Supportare studenti non nativi	28	11.48%
Supportare studenti con disabilità	64	26.23%
Creazione di attività interattive e coinvolgenti	47	19.26%
Identificazione precoce dei bisogni educativi	24	9.84%
Accessibilità e la prontezza	17	6.97%

Figura 3. Riepilogo dei principali temi emersi dalle risposte alla domanda 3

3.4 Bias e discriminazione

L'analisi delle risposte ha mostrato una preoccupazione condivisa riguardo ai *bias nei dati e negli algoritmi* utilizzati nei sistemi di IA per l'istruzione.

Ottantuno risposte (32 % delle risposte totali) rimarcano il rischio che i dati utilizzati per addestrare gli algoritmi possano riflettere pregiudizi o discriminazioni già esistenti nella società. Questo può portare a un rinforzo di tali bias, specialmente se i sistemi di IA vengono utilizzati per automatizzare decisioni educative senza un'adeguata supervisione umana.

Ventisette studenti hanno inoltre sottolineato come i sistemi di IA tendano a *generalizzare* e

standardizzare le informazioni, rischiando di non tener conto delle specificità individuali dei discenti. La standardizzazione, sebbene utile per creare modelli predittivi efficienti, può esitare in un approccio educativo troppo uniforme che non riesce a soddisfare le esigenze diversificate degli studenti. Un numero significativo di rispondenti sembra non aver compreso pienamente la domanda posta: questo è evidente dalle risposte ricevute, che spesso non erano pertinenti al tema specifico della domanda. Tale fraintendimento potrebbe essere dovuto a diversi fattori, tra i quali la formulazione della domanda stessa da una parte e, dall'altra, la complessità del concetto trattato.

Bias e discriminazione	N° Risposte	Percentuale
Bias nei dati e negli algoritmi	81	33.20%
Generalizzazione e standardizzazione	27	11.07%

Figura 4. Riepilogo dei principali temi emersi dalle risposte alla domanda 4

3.5 Conoscenza

L'obiettivo della domanda era comprendere quali informazioni e conoscenze relative al funzionamento dei sistemi di IA i potenziali futuri docenti ritengono essenziali per l'adozione e l'utilizzo efficace dell'IA nella pratica educativa.

Conoscenza	N° Risposte	Percentuale
Trasparenza e chiarezza	123	50.41%
Formazione e supporto	100	40.98%
Uso responsabile ed etico dell'IA	45	18.44%
Implicazioni educative	39	15.98%
Collaborazione e coinvolgimento	6	2.46%

Figura 5. Riepilogo dei principali temi emersi dalle risposte alla domanda 5

In questo senso, uno degli aspetti principali è la necessità che vengano assicurati *trasparenza e chiarezza*. In termini più specifici, 123 partecipanti hanno sottolineato quanto sia importante che tutti gli attori coinvolti abbiano una comprensione chiara e trasparente degli scopi e delle modalità di utilizzo dell'IA, nonché delle misure adottate per proteggere la privacy e la sicurezza dei dati.

Un'altra area cruciale riguarda la necessità di *formazione e supporto*. Il 40% delle risposte ha evidenziato la necessità di corsi di formazione, seminari, tutorial e altre risorse educative per garantire una comprensione completa dell'IA e delle sue applicazioni in ambito educativo. Alcuni partecipanti hanno proposto l'organizzazione di seminari da parte di esperti all'interno delle scuole, mentre altri hanno enfatizzato la necessità di progetti laboratoriali per consentire un apprendimento pratico e diretto.

I partecipanti hanno anche considerato fondamentale l'*uso responsabile ed etico dell'IA*. Circa il 20% degli intervistati ritiene infatti cruciale avere a disposizione linee guida e informazioni dettagliate su come utilizzare l'IA in modo etico, evitando discriminazioni e garantendo l'equità. Questo aspetto comprende anche la comprensione delle implicazioni etiche delle decisioni automatizzate e l'adozione, in questo senso, di pratiche responsabili. Le *implicazioni educative* dell'uso dell'IA

devono anch'esse essere dichiarate in modo esplicito e completo. I partecipanti allo studio considerano essenziale essere informati sia sui vantaggi che sui rischi e i limiti legati all'uso dell'IA, per poter sfruttare appieno le sue potenzialità in modo efficace e responsabile.

Infine, sebbene meno frequentemente menzionate, *collaborazione e coinvolgimento* rimangono in qualche modo rilevanti. Gli intervistati suggeriscono in particolare che dialogo e collaborazione tra studenti, insegnanti e amministratori può migliorare la comprensione e l'utilizzo dell'IA da parte degli attori in campo. Un partecipante sottolinea al riguardo che coinvolgere tutte le parti interessate può portare ad un uso condiviso e più equilibrato.

3.6 Qualità e personalizzazione dell'apprendimento

La meta dei partecipanti alla ricerca (48% circa) ritiene che l'IA faciliti la personalizzazione dei percorsi di apprendimento attraverso la *raccolta e l'analisi di dati specifici* sugli studenti per creare una didattica su misura capace di identificare rapidamente punti di forza e di debolezza e di rispondere alle esigenze individuali attraverso interventi tempestivi e personalizzati. Difatti, il *feedback immediato e mirato* è stato frequentemente citato come un beneficio chiave dell'IA in campo educativo. Gli intervistati hanno evidenziato come l'IA possa fornire un feedback istantaneo agli studenti, aiutandoli a correggere gli errori in tempo reale e a migliorare le loro competenze in modo continuo.

Dal punto di vista della qualità, il *supporto agli insegnanti* costituisce una tematica rilevante. Gli studenti hanno evidenziato che l'IA può alleggerire il carico di lavoro degli insegnanti, automatizzando compiti amministrativi e analitici. Questo permette agli insegnanti di concentrarsi maggiormente sull'insegnamento e sull'interazione diretta con gli studenti, migliorando così la qualità complessiva dell'istruzione.

Infine, i partecipanti hanno anche considerato come fondamentale il *tutoraggio virtuale*, discutendo come l'IA possa fornire supporto continuo agli studenti, rispondendo alle loro domande e offrendo spiegazioni supplementari. Questo tipo di assistenza può essere particolarmente utile per gli studenti che necessitano di ulteriori chiarimenti al di fuori dell'orario scolastico tradizionale.

Infine, i partecipanti riconoscono un ruolo rilevante anche ad altre tecnologie (10%): l'*uso di tecnologie innovative*, come la realtà aumentata (AR) e la realtà virtuale (VR), può rendere l'apprendimento più coinvolgente e interattivo. Le esperienze immersive offerte da AR e VR sono considerate dagli studenti partecipanti come utili a comprendere concetti complessi attraverso simulazioni e visualizzazioni tridimensionali, migliorando così la qualità dell'istruzione e favorendo un apprendimento significativo.

Qualità e personalizzazione dell'apprendimento	N° Risposte	Percentuale
Raccolta e analisi di dati specifici	118	48.36%
Uso di tecnologie innovative,	24	9.84%
Feedback immediato e mirato	36	14.75%
Supporto agli insegnanti	31	12.70%
Tutoraggio virtuale	35	14.34%

Figura 6. Riepilogo dei principali temi emersi dalle risposte alla domanda 6

4. Conclusioni

L'integrazione dell'IA nell'istruzione rappresenta un terreno ricco di potenzialità ma anche di sfide significative. L'analisi tematica delle risposte raccolte ha rivelato che le principali preoccupazioni dei partecipanti si concentrano sulla privacy e sulla sicurezza dei dati. Una parte consistente dei partecipanti ha sottolineato l'analfabetismo tecnologico e l'uso non responsabile dell'IA come fonti di apprensione, temendo che la mancanza di competenze specifiche possa portare a un impiego inefficace delle tecnologie educative. Gli insegnanti hanno anche espresso preoccupazione per l'impoverimento del pensiero critico e creativo degli studenti, ritenendo che un uso eccessivo dell'IA possa ridurre la capacità di risolvere problemi in modo autonomo e innovativo. Questo è accompagnato da timori sull'affidabilità delle tecnologie IA e la possibilità che errori o malfunzionamenti possano compromettere la qualità dell'istruzione. Inoltre, le preoccupazioni riguardanti i bias algoritmici e la discriminazione mettono in luce il rischio che i sistemi di IA possano perpetuare pregiudizi esistenti.

Nonostante queste preoccupazioni, emergono anche numerosi vantaggi associati all'uso dell'IA in ambito educativo. La personalizzazione della didattica è vista come il principale beneficio, con la capacità dell'IA di adattare i percorsi di apprendimento alle esigenze individuali degli studenti. Questo approccio personalizzato può migliorare significativamente i risultati educativi, rendendo l'apprendimento mirato ed efficace. L'IA facilita anche l'accesso a risorse didattiche aggiornate e pertinenti, migliorando l'efficienza dell'apprendimento. Gli intervistati hanno riconosciuto il potenziale dell'IA nel rendere l'apprendimento più coinvolgente e interattivo, aumentando l'interesse e la partecipazione degli studenti. L'inclusione è un altro aspetto positivo dell'IA nell'istruzione, con la capacità di adattare l'apprendimento alle necessità specifiche degli studenti, supportando in particolare quelli non nativi e con disabilità. Infine, i partecipanti hanno sottolineato l'importanza di garantire trasparenza e chiarezza nell'uso dell'IA, insieme alla necessità di formazione e supporto adeguati agli insegnanti. L'uso responsabile ed etico dell'IA è considerato cruciale per evitare discriminazioni e garantire l'equità. L'IA ha il potenziale di migliorare significativamente la qualità e la personalizzazione dell'apprendimento, ma è essenziale affrontare le preoccupazioni etiche e pratiche per massimizzare i benefici di questa tecnologia emergente nel campo educativo.

In sintesi, mentre l'adozione dell'IA nell'istruzione presenta sfide considerevoli, le risposte al questionario suggeriscono che, con un approccio equilibrato e responsabile, l'IA può diventare un potente strumento per migliorare l'esperienza educativa e i risultati degli studenti.

Il presente studio esplorativo mostra sicuramente alcuni limiti. In primo luogo, il campione è costituito esclusivamente da studenti di primo anno del Corso di Scienze della Formazione Primaria dell'Università degli Studi di Palermo, questa limitazione sociodemografica potrebbe non rappresentare adeguatamente le percezioni dei futuri docenti in altri contesti, limitando la generalizzabilità dei risultati. Inoltre, il contributo si basa su un'analisi qualitativa dei dati raccolti in un unico momento temporale. Non vengono considerati cambiamenti nelle percezioni dei futuri docenti nel corso del tempo, né l'evoluzione delle loro opinioni man mano che acquisiscono più esperienza nell'uso dell'IA nell'educazione.

Di conseguenza, ricerche future potrebbero estendere l'indagine a futuri docenti di diversi contesti, per esaminare come questi influenzino le percezioni e l'accettazione dell'IA nell'educazione. Sarebbe anche utile approfondire le preoccupazioni etiche sollevate, proponendo soluzioni pratiche per mitigare tali rischi e garantire un uso equo e trasparente dell'IA, e osservare come le percezioni dei

futuri docenti cambiano nel corso del tempo e attraverso una maggiore esperienza nell'uso dell'IA in ambito educativo.

Riferimenti bibliografici:

- Ahmad, S. F., Alam, M. M., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., & Hyder, S. I. (2022). Academic and administrative role of artificial intelligence in education. *Sustainability*, *14*(3), 1101.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3*, 77–101.
- Ferri, P. (2024). L'AI nell'apprendimento. Una storia genetica. *AGENDA DIGITALE EU*, 61-69.
- Gentile, M., Città, G., Perna, S., & Allegra, M. (2023, March). Do we still need teachers? Navigating the paradigm shift of the teacher's role in the AI era. In *Frontiers in Education* (Vol. 8, p. 1161777). Frontiers Media SA.
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I. A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Artificial intelligence and education: A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law*. Council of Europe.
- Huang, A. Y., Lu, O. H., & Yang, S. J. (2023). Effects of artificial Intelligence–Enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers & Education*, *194*, 104684.
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B. P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, *28*(4), 4221-4241.
- Panciroli, C., Gentile, M., Allegra, M., & Rivoltella, P. C. (2023, May). Towards ai literacy: A proposal of a framework based on the episodes of situated learning. In *3rd CINI National Conference on Artificial Intelligence (ITAL-IA 2023)*, in Pisa, Italy.
- Perna, S., Allegra, M., Gentile, M., Ottaviano, S., Pitrella, V., Re, A., Tosto, C., Città, G. (2024). Analysing the impact of artificial intelligence on teacher-student interaction in the light of Actor-Network Theory. *Scholè: Rivista di educazione e studi culturali*: LXII, 1, 2024, 125-145.
- Pitrella, V., Gentile, M., Città, G., Re, A., Tosto, C., & Perna, S. (2023). La percezione dell'utilizzo dell'intelligenza artificiale nello svolgimento dei compiti a casa in un campione di insegnanti italiani. *Annali online della Didattica e della Formazione Docente*, *15*(26), 300-318.
- Pitrella, V., Perna, S., Allegra, M., Re, A., Tosto, C., & Città, G. (in press, 2024). Artificial Intelligence for Personalized Learning in K-12 Education. A Scoping Review. Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online. HELMeTO 2023. *Communications in Computer and Information Science*. Springer.
- Xu, W., & Ouyang, F. (2022). The application of AI technologies in STEM education: a systematic review from 2011 to 2021. *International Journal of STEM Education*, *9*(1), 59.
- Zhang, L., Basham, J. D., & Yang, S. (2020). Understanding the implementation of personalized learning: A research synthesis. *Educational research review*, *31*, 100339.

Appendice:

1. Quali sono le Sue principali preoccupazioni legate alla sicurezza quando si utilizza

- l'Intelligenza Artificiale nell'ambito dell'Istruzione?
2. Quali ritiene siano i vantaggi quando si utilizza l'Intelligenza Artificiale nell'ambito dell'istruzione?
 3. In che modo, secondo Lei, l'Intelligenza Artificiale può essere utilizzata per promuovere un ambiente educativo inclusivo per tutti gli studenti?
 4. Quali sono, secondo Lei, i rischi di perpetuare stereotipi o discriminazioni attraverso l'uso dell'Intelligenza Artificiale nell'Istruzione?
 5. Secondo Lei, quali informazioni dovrebbero essere rese disponibili agli studenti, agli insegnanti e agli amministratori per comprendere come vengono utilizzati i sistemi di Intelligenza Artificiale nell'istruzione?
 6. In che modo, secondo Lei, l'Intelligenza Artificiale può essere impiegata per personalizzare l'esperienza di apprendimento e aumentare la qualità dell'istruzione per ciascuno studente?