

# GLI ATTEGGIAMENTI DEI FUTURI INSEGNANTI VERSO L'IA GENERATIVA: OPPORTUNITÀ, RISCHI E BISOGNI FORMATIVI

Gianluca Baldo<sup>1</sup>

## 1. INTRODUZIONE

Il rapido sviluppo di un genere vasto ed eterogeneo di tecnologie, a cui si fa spesso riferimento con l'espressione ombrello di Intelligenza Artificiale, è stato accompagnato negli anni più recenti da una straordinaria popolarità dei trasformatori di testo. Tale diffusione è in particolare legata al grande pubblico, anche non esperto, di utilizzatori dell'interfaccia di ChatGPT dell'azienda OpenAI, a partire da novembre del 2022. La prima definizione e dunque la storia dell'ambito di studi dell'Intelligenza Artificiale risale alla seconda metà del secolo scorso (Baron, 2023: 55-57), tuttavia la possibilità di accedere a un costo contenuto a programmi in grado di simulare così bene una competenza fino a pochi anni fa ritenuta specifica e caratterizzante della specie *Homo Sapiens* (Rossi, 2024), sta generando un notevole entusiasmo da parte dei mercati e degli investitori<sup>2</sup>. La diffusione ampia e rapida di questo genere di interfaccia conversazionale ha inoltre favorito una nuova e diversa percezione dell'Intelligenza Artificiale, in particolare ma non esclusivamente circoscritta alla scrittura, presso un pubblico esteso di potenziali utilizzatori. Stando alla relazione annuale pubblicata dall'osservatorio dell'Università di Stanford (Maslej *et al.*, 2024: 223-241), la crescita di interesse nei paesi a sviluppo avanzato è costante: sono intense le attività di ricerca e sviluppo, migliorano le prestazioni e si diversificano gli ambiti di impiego, aumentano gli investimenti economici, è elevato il livello di attenzione delle imprese, sono sempre più frequenti le richieste di professionalità qualificate. Permangono tuttavia alcune preoccupazioni relative alla regolamentazione dei sistemi, alle implicazioni etiche e a una possibile ristrutturazione del mercato del lavoro.

Considerata quella che Simone (2012) definisce l'ubiquità delle tecnologie fondate sulla rete, l'obiettivo della scuola e di chi si occupa di formazione non può dunque limitarsi alla formazione di nuovi tecnici ed esperti dell'Intelligenza Artificiale, ma deve aprirsi all'ampio pubblico di tutti i potenziali utenti futuri di queste interfacce, dato che le applicazioni e l'impatto dei modelli linguistici di grandi dimensioni non sono circoscritti all'ambito specifico delle scienze dell'informazione e della comunicazione. Il cambiamento si configura in effetti come globale ed eccezionalmente pervasivo, tanto da richiamare l'attenzione dei governi e degli organismi sovranazionali, che si preoccupano di rendere sostenibile il passaggio, minimizzando i rischi e cogliendo al contempo le opportunità, in una maniera il più possibile equa e inclusiva (Fjeld *et al.*, 2020; UN, 2024)<sup>3</sup>. In questa cornice, la scuola e gli insegnanti sono interessati per diversi aspetti dal

<sup>1</sup> Università di Udine.

<sup>2</sup> Una delle novità introdotte dai trasformatori generativi pre-addestrati, quali ChatGPT e Gemini, è proprio avere favorito un rapido mutamento nel modo di intendere gli algoritmi, applicazioni già esistenti e presenti in maniera pervasiva nella vita di ciascuno, ma dotati in passato di forme e capacità assai meno mimetiche rispetto alle capacità e competenze umane (Rossi, 2024: 16-19).

<sup>3</sup> Si veda anche l'*Artificial Intelligence Act* dell'Unione Europea (Regulation EU 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024): <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>.

fenomeno e si trovano dunque nella condizione di dovere accettare questa sfida, dato che essere preparati all'utilizzo di questi strumenti può avere un impatto significativo e tangibile sull'inserimento lavorativo e sul futuro dei propri studenti. Inoltre, al momento, questi ultimi sembrano più beneficiare dei vantaggi che temere i rischi posti dalla situazione, in particolare nell'ambito scolastico e nel tempo dedicato allo studio. Sulla base dei risultati di uno studio che coinvolge un campione esteso di studenti universitari di cinque paesi, Ibrahim *et al.* (2023) concludono infatti che i soggetti condividono una percezione decisamente positiva di ChatGPT: da un lato, i risultati conseguiti usando il trasformatore generativo nei test e negli esami sono uguali o superiori a quelli conseguiti in autonomia; dall'altro, per i docenti è impossibile identificare con certezza i testi creati da ChatGPT e distinguerli da quelli scritti da un essere umano. La capillare diffusione della rete internet e delle tecnologie che ne fanno uso impediscono infine un controllo degli accessi e dell'uso dei trasformatori generativi, che esercitano dunque un impatto già notevole sulle prassi e sulle attività all'interno della scuola, incluse le esercitazioni assegnate per casa.

Gli entusiasti mettono in luce le grandi opportunità e le potenzialità offerte dalla nuova tecnologia, apparentemente semplice nell'utilizzo e promettente nei termini di risparmio di tempo ed energie, con esiti vicini o paragonabili a quelli raggiunti dagli esseri umani. D'altro canto, la posizione contrapposta sottolinea gli innumerevoli rischi, legati alla sorgente dei dati utilizzati per l'addestramento, alla *privacy* delle informazioni condivise attraverso l'interfaccia, alla presenza o amplificazione dei pregiudizi, ai costi ambientali e non manifesti, alla trasparenza dei sistemi e alla conseguente questione della responsabilità per le decisioni prese dalla macchina, fino a giungere a scenari apocalittici, distopici o fantascientifici (Coeckelbergh, 2020). Anche nell'ambito dell'educazione si incontrano, e talvolta scontrano, le due posizioni, in una discussione che è comunque un segnale di interesse e preoccupazione rispetto al tema. Tra le diverse opportunità offerte dall'introduzione dell'Intelligenza Artificiale nell'ambiente scolastico si incontrano quindi la personalizzazione dell'insegnamento, l'apprendimento a distanza e differito nel tempo, una maggiore accessibilità e inclusione, l'assistenza diretta e individuale nell'acquisizione delle lingue, l'affiancamento nella ricerca e nei processi di generazione delle idee, fino ai laboratori per lo sviluppo del pensiero critico (Kasneci *et al.*, 2023; Ranieri *et al.*, 2023). Tra i rischi, invece, si elencano spesso l'opacità delle fonti e la questione del plagio, la *privacy* e la sicurezza dei dati (in particolare nel caso dei minori), l'affidabilità dei contenuti generati, la diffusione o l'amplificazione dei pregiudizi, una riduzione dell'autonomia e della capacità di pensiero critico, fino a giungere a forme di dipendenza dalla macchina (Kasneci *et al.*, 2023). Infine un caso specifico, che riguarda da vicino il lavoro di molti insegnanti è quello della non identificabilità dei testi generati, che quindi si mimetizzano facilmente tra quelli scritti dagli studenti e rischiano di compromettere gli sforzi dei docenti, spingendoli alla ricerca di modalità di valutazione e verifica innovative (Scarfe *et al.*, 2024; Chaka, 2024)<sup>4</sup>.

Anche al livello italiano, si incontrano studi e sperimentazioni rivolti in questa direzione. Cicero (2023) approfondisce le caratteristiche linguistiche e l'efficacia nella processazione delle informazioni da parte di alcuni trasformatori generativi. Iannella (2019) si colloca tra le esperienze di carattere linguistico educativo, in quanto indaga la capacità di un *chatbot* opportunamente addestrato di interagire con un utente umano imitando lo stile della poetessa Saffo. Cinganotto *et al.* (2024) e Cinganotto (2024)

<sup>4</sup> A seguito della metanalisi di un campione significativo di articoli scientifici pubblicati tra gennaio e novembre del 2023, Chaka (2024) rileva che gli strumenti per l'identificazione automatica dei testi generati esistenti sono inaffidabili e conclude evidenziando la necessità di offrire ai docenti una preparazione specifica e una alfabetizzazione digitale che consentano di operare in maniera più efficace e consapevole nel contesto educativo in rapido mutamento.

muovono nella stessa direzione, ma si collocano nella cornice di un progetto dell'Università per Stranieri di Perugia, finalizzato al sostegno linguistico nell'acquisizione dell'italiano lingua seconda attraverso l'impiego di un modello linguistico di grandi dimensioni addestrato in maniera specifica al compito. Tuttavia, non sembrano esistere al momento indagini intese a offrire una stima degli atteggiamenti degli insegnanti nei confronti dell'utilizzo di questi strumenti tecnologici, nel proprio lavoro, nei confronti degli studenti, ma anche nel tempo extrascolastico. Al fine di colmare questo vuoto e per offrire qualche elemento in più in cui collocare il dibattito sull'Intelligenza Artificiale nel mondo dell'educazione, il presente studio si pone dunque l'obiettivo di rispondere a una domanda di ricerca: qual è l'accettazione dell'Intelligenza Artificiale da parte delle nuove coorti di insegnanti? Al fine di approfondire il tema, ci si chiede inoltre quali siano le applicazioni o gli aspetti percepiti come maggiormente rilevanti e interessanti dai futuri docenti e quali invece alcuni dei limiti e rischi individuati. Infine, si intende indagare se esistano differenze tra i docenti che provengono da discipline tecniche scientifiche, che si presuppone abbiano per formazione e interessi una affinità maggiore con l'argomento, e quelli dell'area umanistica, che potrebbero invece plausibilmente manifestare una sensibilità diversa.

## 2. IL METODO E LO STRUMENTO DI RILEVAZIONE

Al fine di osservare la realtà indagata e cercare risposta alla domanda di ricerca principale, si è considerato opportuno adottare un metodo di indagine in parte quantitativo e in parte qualitativo. In linea con questi traguardi, è stato individuato un questionario, successivamente modificato per venire incontro alle specifiche necessità del caso e al contesto di rilevamento. Si tratta del modello di accettazione della tecnologia, *Technology Acceptance Model* (TAM), che pone tra i propri obiettivi la stima della propensione da parte dei potenziali utenti ad adottare una tecnologia innovativa (Davis, 1986). La scelta di questo riferimento metodologico è stata guidata sia dalle caratteristiche dello strumento di indagine sia dai fattori individuali, socio-contestuali ed etici correlati all'ambito di rilevazione. Per quanto concerne i primi, la versione classica del TAM pone al centro dell'analisi due percezioni soggettive in particolare, quella dell'utilità e quella della semplicità d'uso, che sono considerate due elementi determinanti rispetto alla adozione futura di una nuova tecnologia. Lo strumento di indagine si prefigge quindi l'obiettivo di offrire una stima di questi due fattori, attraverso altrettante batterie di affermazioni, rispetto alle quali agli informanti è chiesto di manifestare il proprio grado di accordo mediante delle scale di tipo Likert (Davis, 1989). Nel corso dell'ultimo trentennio, il modello ha conosciuto diversi adattamenti e revisioni e non è stato esente da qualche critica, mentre è decisamente più recente l'applicazione al contesto e al caso specifico dei trasformatori generativi di testo (Davis, Granić, 2024).

Per quanto concerne quest'ultimo ambito, un'analisi comparativa di alcune centinaia di studi pubblicati tra il 2019 e il 2022 (Kelly *et al.*, 2022) sottolinea in particolare la rilevanza dei fattori psicosociali e culturali, soprattutto quando l'Intelligenza Artificiale è introdotta in contesti con elevati livelli di contatto sociale, per esempio nel campo della salute o nelle relazioni con il pubblico e la clientela. Gli atteggiamenti, le percezioni, la fiducia nell'innovazione sembrano infatti esercitare in queste situazioni un ruolo notevole rispetto alla potenziale adozione. Bodani *et al.* (2023) introducono pertanto nel questionario TAM alcuni adattamenti e lo finalizzano a rilevare in maniera specifica la conoscenza, gli atteggiamenti e le percezioni nei confronti di ChatGPT da parte di un pubblico di utenti ampio e vario. Più vicine all'ambito dell'istruzione, le ricerche condotte da Sallam *et al.* (2023) e da Abdaljaleel *et al.* (2024) si orientano in direzione

dell'accettazione dei trasformatori generativi, in particolare ChatGPT, e raggiungono nel 2023 un campione esteso di informanti, studenti iscritti a diversi percorsi di studi in Iraq, Kuwait, Egitto, Libano e Giordania. Le indagini, che confermano percezioni positive e una buona diffusione della nuova tecnologia nel contesto osservato, hanno anche il pregio di validare un questionario TAM progettato in maniera specifica per l'Intelligenza Artificiale (AI-TAM). Sul piano concettuale, lo strumento affianca all'utilità e semplicità di uso percepite alcuni indicatori che si prestano particolarmente al caso: i rischi temuti dal potenziale utente, la familiarità in termini generici e la propensione a introdurre la tecnologia nel proprio lavoro e nella vita privata, l'intenzione ad assumere determinati comportamenti in futuro, infine eventuali timori e ansie individuali, che pure esercitano un'influenza sulla scelta.

Il questionario adottato per il presente studio prevede pertanto tre sezioni: la prima, introduttiva, rileva alcuni usi generici dei trasformatori generativi; la seconda ospita un modello dell'accettazione della tecnologia e nello specifico dell'Intelligenza Artificiale, strutturato sulla base delle fonti poc'anzi introdotte (Sallam *et al.*, 2023; Abdaljaleel *et al.*, 2024); infine, la sezione conclusiva raccoglie alcuni dati anagrafici, utili a individuare possibili correlazioni e fattori di variazione. Coerentemente con la letteratura scientifica fin qui presentata (Davis, 1986, 1989; Davis e Granić, 2024), i quesiti sulla accettazione della tecnologia prevedono la reazione degli informanti a brevi batterie di affermazioni, rispetto a cui è possibile manifestare un grado di accordo attraverso una scala Likert a cinque posizioni: "Per nulla d'accordo", "Più in disaccordo che d'accordo", "Neutrale", "Più in accordo che in disaccordo" e "Del tutto d'accordo". Le venti affermazioni si articolano attorno a cinque temi, tutti orientati all'Intelligenza Artificiale: l'utilità percepita, l'atteggiamento verso l'uso, la semplicità di utilizzo percepita, l'intenzione di un comportamento futuro e il rischio percepito. Inoltre, allo strumento sono state aggiunte due domande aperte, adatte a favorire una espressione di concetti e idee in forma più articolata e libera da parte degli informanti: la prima invita chi ha indicato di non usare mai i trasformatori generativi a fornire una sintetica spiegazione; la seconda chiede di esprimere in forma metaforica il proprio punto di vista, completando la frase "L'Intelligenza Artificiale per me è come... perché..." con una similitudine<sup>5</sup>. L'obiettivo di questi ultimi due quesiti è bilanciare alcuni dei noti limiti che il questionario, in quanto strumento quantitativo di raccolta dei dati, pone (Dörnyei, Taguchi, 2010: 6-10) e di introdurre un elemento qualitativo attraverso l'analisi sistematica del contenuto delle risposte fornite alle due domande aperte (Kuckartz, Rädiker, 2023).

Il campione a cui è stato somministrato il questionario è costituito dai futuri docenti dell'area umanistica, tecnica e scientifica del Friuli Venezia Giulia. La normativa vigente prevede infatti che l'accesso al ruolo nelle scuole secondarie di primo e di secondo grado italiane sia regolamentato attraverso l'obbligo di frequenza di corsi di formazione specifici, per un numero di Crediti Formativi Universitari (CFU) variabile in base ai casi individuali e fino a un massimo di 60 (DPCM del 4 agosto 2023). Questi percorsi, affidati alle Università, sono quindi stati rinominati "dei 60 CFU" e prevedono alcuni moduli trasversali comuni, che devono essere seguiti da tutti gli iscritti. In questa cornice di riferimento, nell'anno accademico 2024/2025, presso l'Università degli Studi di Udine, è stato possibile raggiungere 220 docenti dell'area umanistica e 165 di quella tecnica scientifica (quindi, 385 in tutto). Al campione, che rappresenta la futura coorte di

<sup>5</sup> La seconda domanda aperta considera da un lato come sia più semplice adottare metafore concrete per fare riferimento a dei concetti astratti, o a entità ancora poco note. L'intento è dunque fare leva su una naturale propensione alla concettualizzazione metaforica (Lakoff, Johnson, 1980), al fine di rilevare dei significati impliciti che in qualche modo possano informare sulle percezioni, sulle credenze e sugli atteggiamenti dei soggetti (Sbisà, 2007; Domaneschi, 2016: 93-97). L'analisi di queste risposte, tuttavia, esula dagli obiettivi del presente studio ed è trattata altrove.

insegnanti a prendere servizio dall'anno successivo nella regione e aree limitrofe, è stato chiesto di partecipare in forma volontaria e anonima allo studio, attraverso il completamento di un modulo di Google. Hanno inviato una risposta valida 106 corsisti dall'area umanistica (il 48,2%) e 86 da quella tecnica o scientifica (52,1%). Il tasso di risposta medio è stato quindi pari al 49,9% e può essere considerato soddisfacente, di per sé già un segno dell'interesse nei confronti della tematica indagata. Il campione risulta costituito per lo più da docenti di genere femminile (66,5%), tra i 31 e i 40 anni (38,0%), spesso con alle spalle già da 4 a 10 anni di esperienza nell'insegnamento (53,4%)<sup>6</sup>. Il percorso a cui si rivolgono la maggior parte dei corsisti è quello per l'inserimento nella scuola secondaria di secondo grado (60,4%)<sup>7</sup>.

### 3. LA PERCEZIONE DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEGLI INSEGNANTI

Le dichiarazioni dei 192 futuri insegnanti dell'area umanistica e tecnica scientifica che hanno risposto al sondaggio anonimo rivelano un accesso e uso dell'Intelligenza Artificiale non particolarmente frequente. Il 23,5% del campione, meno di un quarto, utilizza infatti un trasformatore generativo di testo almeno una volta alla settimana per cercare informazioni o notizie, il 19,1% per studiare o per approfondimento e il 26,2% in risposta ad altre esigenze, di carattere professionale o scolastico. Emerge tuttavia una correlazione con l'ambito disciplinare, che vede i docenti dell'area tecnica scientifica ricorrere più spesso alla risorsa tecnologica, con un vantaggio rispetto ai colleghi umanisti di 11,2 punti percentuali nel primo uso, di 11,3 nel secondo e 8,8 nel terzo.

Relativamente all'adozione dell'Intelligenza Artificiale nel contesto lavorativo e per compiti direttamente linguistici, il 14,9% del campione afferma di utilizzare almeno una volta alla settimana un trasformatore generativo per generare testi, il 9,7% per tradurli, il 13,3% per renderli più chiari e accessibili, infine il 6,3% per preparare degli esercizi scritti o delle verifiche dell'apprendimento. Le aree in cui si presenta un distacco più sensibile tra le abitudini dei due sottogruppi sono la generazione di testi (4,4 punti percentuali a vantaggio dei docenti dell'area tecnica scientifica), il riassunto e la creazione di verifiche (4,2 e 7,2 rispettivamente, ma a vantaggio degli umanisti). In questi ultimi due casi è peraltro possibile ipotizzare che il distacco sia dovuto alle differenti necessità professionali legate all'area disciplinare di appartenenza e a una conseguente minore esigenza di creare attività o sintesi di carattere testuale per gli insegnanti dell'ambito tecnico scientifico rispetto ai colleghi umanisti.

Alla richiesta rivolta ai docenti di esprimere un parere e stimare, su una scala da uno a dieci, quello che immaginano essere l'accesso da parte dei propri studenti a *chatbot* fondati su modelli linguistici di grandi dimensioni, il campione mostra una buona consapevolezza e riferisce un punteggio medio di 7,90. Il valore varia tuttavia in funzione del grado scolastico e, se per la secondaria di primo grado è comprensibilmente più basso (7,22), aumenta invece in maniera decisa per quella del secondo (8,38, con 1,16 punti di distacco). A fronte di una percezione così generalizzata della presenza e dell'uso dell'Intelligenza Artificiale a scuola, le diverse batterie di affermazioni intese a rilevare gli atteggiamenti verso questo tipo di tecnologia rivelano alcune posizioni sicuramente positive, ma anche

<sup>6</sup> Queste esperienze di insegnamento sono in genere costituite da forme più o meno discontinue di contratti a tempo determinato, in sostituzione di colleghi assenti o a copertura di cattedre vacanti. Si precisa che in Italia ai futuri docenti sono richiesti titoli meno specifici al fine di accedere a questa tipologia di impiego temporaneo, mentre per raggiungere una posizione stabile è necessario un corso di abilitazione, come appunto quello per i 60 CFU.

<sup>7</sup> Per l'analisi quantitativa dei dati si sono usati il pacchetto SPSS di IBM e, in seconda battuta, MS Excel.

qualche limitazione e dubbio<sup>8</sup>. Com'è possibile constatare dalla Tabella 1, gli insegnanti comprendono chiaramente la potenziale utilità dei trasformatori generativi e il 67,0% del campione è del tutto o per lo più d'accordo (4 o 5 punti nella scala Likert adottata) che l'Intelligenza Artificiale possa costituire un risparmio di tempo e fatica nel lavoro, con un ottimismo maggiore da parte degli insegnanti dell'area tecnica scientifica (10,4 punti in più dei colleghi)<sup>9</sup>. La questione più divisiva rispetto all'utilità percepita concerne però la possibilità dei trasformatori generativi di migliorare la competenza dei docenti nella scrittura: solo il 17,8% degli umanisti esprime un accordo elevato, rispetto al 28,8% dei soggetti provenienti dall'area tecnica scientifica (11,0 punti di differenza). Anche per quanto concerne la seconda misura definita dal modello classico di Davis (1989), la semplicità d'uso percepita, gli informanti sono concordi nel ritenere che l'Intelligenza Artificiale sia intuitiva da usare e non richieda competenze specifiche: il 58,4% del campione esprime un grado elevato di accordo con l'affermazione "Gli strumenti di Intelligenza Artificiale sono accessibili e *user-friendly*", ma anche in questo caso il distacco tra i due sottogruppi è sensibile (9,9 punti a vantaggio dell'area tecnica scientifica).

Tabella 1. *Affermazioni del questionario sull'accettazione dell'Intelligenza Artificiale a scuola*

Indica un livello di accordo con le affermazioni...	UMA	TEC	Totale
1. Usare l'IA mi permette di ottenere risultati migliori.	30,1%	36,1%	32,4%
2. L'IA migliora la mia competenza linguistica.	17,8%	28,8%	23,0%
3. Considero le informazioni dell'IA poco attendibili.	33,3%	22,6%	29,3%
4. L'IA può farmi risparmiare tempo e fatica nel lavoro.	63,1%	73,5%	67,0%
5. Raccomanderei l'IA ai miei colleghi, a scuola.	42,2%	54,2%	47,1%
6. Penso che l'IA costituisca una moda passeggera.	9,8%	3,6%	7,0%
7. Mi piace introdurre la tecnologia nel mio lavoro.	62,7%	67,5%	64,5%
8. L'IA mi attira e penso che sia divertente usarla.	50,0%	49,4%	49,7%
9. Gli strumenti di IA sono accessibili e user-friendly.	53,5%	63,4%	58,4%
10. Usare l'IA richiede conoscenze tecniche specifiche.	39,2%	38,1%	38,3%
11. Non sono certo di sapere usare l'IA efficacemente.	45,1%	42,7%	44,1%
12. L'IA può essere integrata facilmente nel mio lavoro.	53,5%	58,5%	55,1%

<sup>8</sup> La batteria di domande del modello di accettazione della tecnologia applicato all'Intelligenza Artificiale (AI-TAM) prevede cinque gruppi di quesiti, per ciascuno dei quali l'informante è chiamato a esprimere il proprio grado di accordo. Per necessità di sintesi, in questo contesto si descrivono in maniera approfondita solamente i valori massimi per ciascun gruppo (4 o 5 punti assegnati sulla scala Likert) e un numero circoscritto di casi specifici, per esempio quelli in cui emerge un notevole distacco tra i risultati calcolati per i docenti dell'area umanistica e quelli relativi alle discipline tecniche scientifiche.

<sup>9</sup> La Tabella 1 riporta in forma completa i dati presentati in questo paragrafo e discussi nel successivo. Si tratta delle venti affermazioni del questionario sull'accettazione dell'Intelligenza Artificiale, che possono essere concettualmente raggruppate come segue: da 1 a 4, l'utilità percepita; da 5 a 8, l'atteggiamento verso l'uso; da 9 a 12, la semplicità di utilizzo percepita; da 13 a 16, l'intenzione di utilizzo, a livello comportamentale; infine da 17 a 20, il rischio percepito (Davis, 1989; Sallam *et al.*, 2023; Abdaljeel *et al.*, 2024). Le tre colonne a destra riportano la somma dei due valori massimi di accordo attribuiti sulla scala di Likert a cinque posizioni, ovvero: "Più d'accordo che in disaccordo" e "Del tutto d'accordo". L'abbreviazione UMA sta per i docenti dell'area umanistica e TEC si riferisce ai colleghi impegnati nelle discipline tecniche scientifiche, mentre nell'ultima colonna a destra è indicato il valore medio, per l'intero campione. Va infine fatto notare che alcuni dei quesiti sono posti in forma inversa, ovvero in questi casi un valore elevato di accordo indica una minore propensione all'adozione della tecnologia, com'è per esempio il caso dell'affermazione 18.

13. Integrerò l'IA sempre di più nel mio lavoro, a scuola.	34,0%	42,7%	37,4%
14. Vorrei usare meglio l'IA per creare lezioni o esercizi.	67,0%	61,4%	63,8%
15. Ho sempre introdotto le nuove tecnologie nel lavoro.	49,0%	46,3%	47,8%
16. Seguirei volentieri un corso sull'uso dell'IA a scuola.	67,6%	78,6%	72,9%
17. Se uso l'IA, ho paura di essere scoperto e penalizzato.	20,4%	13,4%	17,1%
18. Usare l'IA è una violazione dell'etica dell'insegnante.	9,9%	12,0%	11,3%
19. Usare l'IA danneggia la capacità di pensiero critico.	53,5%	42,9%	49,2%
20. Mi preoccupa l'attendibilità delle informazioni dell'IA.	65,3%	51,2%	59,4%

Sul piano degli atteggiamenti, una componente elevata del campione (64,5%) si considera del tutto o per lo più favorevole all'introduzione della tecnologia nel proprio lavoro, mentre solamente il 7,0% dei soggetti è portato a considerare "che l'IA costituisca solamente una moda passeggera" (anzi, il 74,3% è completamente o per lo più contrario a questa posizione). L'affermazione invece che divide maggiormente gli umanisti dai colleghi dell'area tecnica scientifica riguarda la possibilità di raccomandare l'Intelligenza Artificiale ad altri insegnanti, a scuola: lo farebbe soltanto il 42,2% dei primi, ma il 54,2% dei secondi (12,0 punti di distacco). Di conseguenza, esiste una certa uniformità anche nelle intenzioni comportamentali, ovvero nelle risposte che lasciano presagire una volontà effettiva di intraprendere determinate azioni in futuro (Sallam *et al.*, 2023). Il 72,9% del campione si dichiara disposto a seguire "volentieri un corso sull'IA a scuola", anche se in questo caso si presenta un divario tangibile tra gli insegnanti delle discipline umanistiche e di quelle tecniche scientifiche (11,0 punti a vantaggio dei secondi). Non sfugge infine la questione dei rischi e delle limitazioni dei trasformatori generativi (Coeckelbergh, 2020; Fjeld *et al.*, 2020; Bender *et al.*, 2021) e infatti il 59,4% dei soggetti esprime preoccupazione per "l'attendibilità delle informazioni dell'IA". Su questo aspetto, si registra un distacco tra le due componenti del campione, con gli insegnanti dell'area umanistica che si dimostrano maggiormente sensibili al tema (la differenza è di 14,1 punti). Infine, si rileva che per la maggior parte del campione (60,8%) utilizzare gli strumenti offerti dall'IA non è considerato "una violazione dell'etica dell'insegnante" e costituisce una opportunità accettabile, una via percorribile in maniera del tutto legittima.

In tutto sono 53 i futuri docenti (27,3%) a lasciare una risposta alla domanda aperta che riguarda le motivazioni per cui non usano e non intendono utilizzare l'Intelligenza Artificiale. Al fine di indagare queste dichiarazioni descrittive dei soggetti sono stati adottati gli strumenti offerti dall'analisi qualitativa del contenuto (Kuckartz, Rädiker, 2023) e sono stati definiti 14 codici, in grado di esprimere i concetti principali su cui si sofferma l'attenzione dei soggetti. Il processo si è sviluppato prevalentemente in modo induttivo, attraverso l'individuazione delle parole chiave e dei significati ricorrenti nelle affermazioni raccolte; tuttavia, sono state tenute deduttivamente in considerazione anche le categorie già indagate attraverso le affermazioni e le domande chiuse del questionario. Sono così emersi tre gruppi di codici: il primo somma le abitudini, gli atteggiamenti e le percezioni personali, con un legame quindi diretto con l'individuo e le sue specificità; il secondo concerne l'affidabilità, le potenzialità, il bisogno effettivo di utilizzo e la conoscenza della nuova tecnologia; il terzo, infine, comprende per lo più i rischi, espressi sia in forma generica sia più specifica e contestualizzata. Gli aspetti che preoccupano maggiormente i soggetti che mostrano prudenza rispetto ai trasformatori generativi sono indubbiamente questi ultimi: 15 informanti (il 28,3% delle 53 risposte date) considerano l'Intelligenza Artificiale un impoverimento sul piano cognitivo e una minaccia alla capacità di pensiero critico, mentre 10 (il 18,9%) considerano in pericolo l'indipendenza o

l'autonomia dell'apprendente. Si esprime infatti in maniera eloquente una futura insegnante di area umanistica: “Non intendo mettere in *stand-by* il mio cervello, temo la potatura neuronale, preferisco fare più fatica e accetto di non essere perfetta, di commettere errori”. Al secondo posto tra le motivazioni che spingono questi futuri insegnanti a decidere di evitare trasformatori generativi si collocano invece alcuni fattori di ordine pratico, tra cui l'incerta affidabilità delle risposte generate, nominata da 8 soggetti (15,1%): “Ho testato l'IA per la raccolta di dati e per spunti su lezioni di laboratorio, tempo buttato”. Sono invece decisamente meno frequenti le spiegazioni legate a motivazioni personali e individuali, per esempio il disinteresse o l'abitudine a lavorare diversamente. Tra queste, tuttavia, è interessante osservare come in uno dei casi si registri un potenziale cambiamento in atto: “Sono sempre stata contro, anche se devo ammettere che ultimamente utilizzo ChatGPT (a volte) per suggerimenti su attività da svolgere in classe o esercitazioni”.

#### 4. ALCUNE OSSERVAZIONI DI SINTESI

Il presente studio ha coinvolto 192 futuri docenti friulani, raggiunti attraverso i corsi per l'abilitazione professionale noti come “60 CFU” organizzati dall'Università di Udine nell'anno accademico 2024/2025. L'intento è stato indagare usi della tecnologia e più nello specifico sull'accesso ai trasformatori generativi fondati su modelli linguistici di grandi dimensioni, in ambito personale e professionale. I risultati dell'analisi dei dati, raccolti attraverso un questionario anonimo online con domande di carattere quantitativo e qualitativo, mostrano che circa un quarto dei soggetti afferma di accedere a interfacce quali ChatGPT o Gemini con cadenza almeno settimanale, anche se i futuri insegnanti dell'area tecnica scientifica manifestano in genere un maggiore entusiasmo rispetto ai colleghi umanisti. Nella vita scolastica e nelle prassi quotidiane, gli usi più frequenti sono la generazione e semplificazione dei testi, ma anche qui il contesto di insegnamento e l'ambito disciplinare esercitano una certa influenza: se i docenti dell'area tecnica o scientifica ricorrono infatti più spesso dei colleghi all'Intelligenza Artificiale per generare dei testi, in tutti gli altri utilizzi la necessità professionale contribuisce a un ribaltamento della prospettiva. Non sono peraltro trascurabili le percentuali di soggetti che ricorrono a questo strumento per compiti testuali talvolta complessi, come la semplificazione o il riassunto, impieghi che richiedono ovvero competenze sia sul piano della forma linguistica sia rispetto ai contenuti e quindi all'area semantica e informativa. Questi dati si allineano molto bene con la generale fiducia espressa dai mercati e dal settore economico rispetto alle potenziali applicazioni dei modelli linguistici di grandi dimensioni (Maslej *et al.*, 2024: 213-295), ma d'altro canto lasciano spazio a qualche preoccupazione riguardo ai possibili rischi, legati all'adozione da parte di utenti non sempre consapevoli o del tutto inesperti (Coeckelbergh, 2020; UN, 2024: 83-92). Queste implicazioni sono particolarmente rilevanti, dal momento che si tratta di docenti, una professione direttamente responsabile nei prossimi anni dell'educazione delle future coorti di studenti nelle scuole secondarie di primo e di secondo grado italiane (Ranieri *et al.*, 2023; Kasneci *et al.*, 2023).

L'accettazione dell'Intelligenza Artificiale da parte del campione sembra in sintesi essere piuttosto buona, come mostrano con evidenza le reazioni alle affermazioni del modello di accettazione della tecnologia (TAM, Davis, 1989) adattato a questo contesto specifico (AI-TAM, Sallam *et al.*, 2023; Abdaljaleel *et al.*, 2024). Seppure con alcune incertezze riguardo l'efficacia e l'attendibilità delle informazioni, la maggior parte dei docenti esprime un elevato accordo sul fatto che l'Intelligenza Artificiale possa fare risparmiare tempo e fatica nel lavoro. A fianco dell'utilità percepita, inoltre, gli informanti riconoscono alla nuova tecnologia una notevole semplicità d'uso e quindi una semplicità

di integrazione nelle prassi quotidiane, a scuola. Esiste tuttavia una differenziazione in base alla disciplina di provenienza dei soggetti e a vantaggio degli insegnanti dell'area tecnica scientifica, che si mostrano in grado fare maggiormente leva sulle competenze specifiche di cui dispongono per applicarle al nuovo contesto. Per quanto concerne gli atteggiamenti soggettivi che emergono, di per sé quindi non una rappresentazione oggettiva dell'uso futuro (Dörnyei, Taguchi, 2010: 6-9), il campione esprime ottimismo sia mostrandosi attratto dalla nuova tecnologia e dall'opportunità di introdurla nel proprio lavoro, sia rigettando l'ipotesi che si tratti solamente di una moda passeggera. Coerentemente, una percentuale elevata di soggetti si dice disposta a frequentare corsi di formazione, che offrano l'opportunità di conoscere in maniera più approfondita e, auspicabilmente, consapevole e accorta i trasformatori generativi di testo. Anche qui, il gruppo dei docenti dell'area tecnica scientifica evidenzia atteggiamenti più ottimisti e positivi e una propensione maggiore a rivolgersi a percorsi formativi di questo genere.

In risposta alla domanda di ricerca, dunque, da parte dei futuri insegnanti è diffuso un certo entusiasmo verso la possibilità di introdurre l'Intelligenza Artificiale generativa nel proprio ambito professionale, a scuola. Gli insegnanti apprezzano le opportunità e si mostrano consapevoli del fatto che gli studenti che frequentano le proprie classi adottino già la nuova tecnologia (oltre al dato autovalutativo qui presentato, si veda Ibrahim *et al.*, 2023; Abdaljaleel *et al.*, 2024). Inoltre, l'accesso alle opportunità offerte dall'Intelligenza Artificiale è considerato piuttosto semplice sul piano informatico e decisamente vantaggioso in termini di utilità percepita. Anche sul piano dell'etica professionale e dell'eventualità di essere scoperti e penalizzati, non sono diffusi particolari timori e i rischi più concreti individuati dai soggetti si legano all'attendibilità delle informazioni, dunque alla possibilità dell'Intelligenza Artificiale di generare allucinazioni o di produrre risultati lontani da quelli attesi<sup>10</sup>. Queste preoccupazioni si allineano in effetti a quelle espresse dai colleghi che più prudentemente scelgono di non ricorrere per il momento alla nuova tecnologia e ne offrono una spiegazione in risposta alla domanda aperta del questionario. Una diminuzione della capacità di giudizio, possibili forme di dipendenza e quindi di uso non controllato sono alcuni dei concetti più spesso evidenziati dall'analisi qualitativa dei contenuti (Kuckartz, Rädiker, 2023). Infine, tra i rischi, il principale ravvisato è decisamente quello di una perdita dell'autonomia di ragionamento da parte degli studenti o del docente stesso, in coerenza con i dubbi espressi anche dalla letteratura scientifica sul tema (Bender *et al.*, 2021; Ranieri *et al.*, 2023: 83-92). Ulteriori fonti di preoccupazione sono i costi ambientali, che emergono spesso in una forma non manifesta (Strubell *et al.*, 2020), ma anche la riservatezza dei dati e la trasparenza nel loro utilizzo da parte delle compagnie (Fjeld *et al.*, 2020).

## 5. IMPLICAZIONI EDUCATIVE CONCLUSIVE

Dall'analisi e successiva discussione dei dati emergono alcune implicazioni e importanti ricadute potenziali in ambito educativo e pedagogico (Ranieri *et al.*, 2023; Kasneci *et al.*, 2023). Anche nel mondo della scuola italiana, i trasformatori generativi addestrati su grandi banche dati e fondati su modelli linguistici di grandi dimensioni esercitano già una

<sup>10</sup> Nel contesto dell'Intelligenza Artificiale, le allucinazioni sono un risultato inatteso dell'algoritmo che risponde al *prompt*, o comando, digitato dall'utente con «testi che contengono informazioni palesemente false, o immagini in apparenza realistiche ma che, ad esempio, contravvengono alle leggi della fisica» (Rossi, 2024: 101). Le ragioni per cui questi fenomeni avvengono non sono chiare, dato che si verificano anche in presenza di dati di addestramento verificati e attendibili, ma si tratta di una delle motivazioni alla base dei dubbi sollevati sulla trasparenza e affidabilità del funzionamento dei trasformatori generativi, nonché di tanti ragionevoli inviti alla prudenza nell'uso di queste interfacce.

influenza notevole e non solamente dalla prospettiva degli studenti, che si trovano in una condizione vantaggiosa in quanto il rischio di essere scoperti è limitato e il risultato ottenuto grazie a queste piattaforme è spesso paragonabile o superiore a quello che conseguibile in autonomia (Ibrahim *et al.*, 2023; Scarfe *et al.*, 2024). Pure dal punto di vista dei futuri insegnanti, infatti, la semplicità di accesso e di uso e le potenzialità in termini di risparmio di tempo ed energie sono tali da favorire atteggiamenti positivi verso l'adozione o quanto meno una prova. D'altro canto, emergono differenze tra i docenti dell'area umanistica, abituati nelle proprie discipline a un riferimento costante con i testi, e quelli dell'area tecnica scientifica, spesso più ottimisti e pragmatici nei confronti dell'innovazione tecnologica e dei benefici che può apportare. Tuttavia, né agli uni né agli altri sfuggono alcuni rischi ed è in effetti diffusa una propensione all'approfondimento e alla formazione, di cui diventa particolarmente importante e urgente farsi carico. L'obiettivo non è solamente favorire l'affinamento della capacità dei docenti di impiegare questa risorsa, quanto quello più alto di scongiurare i rischi e stimolare una consapevolezza più matura, con beneficio indiretto anche per le future coorti di studenti, quindi un pubblico assai più vasto di potenziali utilizzatori<sup>11</sup>.

Un caso esemplare è quello della tendenza umana ad attribuire un significato ai testi generati, mentre questo aspetto non costituisce nemmeno una delle funzioni caratterizzanti dei modelli linguistici. Searle (1980) è tra i primi a porre l'attenzione sul fatto che essere in grado di rispondere in maniera appropriata e perfino corretta a uno stimolo linguistico non indica di per sé che ci sia stato un processo di comprensione del significato e rielaborazione del messaggio. In maniera più specifica e vicina alla questione dei trasformatori generativi e della processazione delle lingue naturali negli anni recenti, Bender *et al.* (2021: 616) ricordano inoltre che «Coherence is in the Eye of the Beholder», ovvero è il lettore che, in un processo attivo e non puramente ricettivo di ricostruzione del senso, è portato ad attribuire un valore semantico ed eventualmente un determinato intento comunicativo al testo generato dalla macchina. Dal momento che i dati mostrano che i futuri docenti del campione dichiarano di affidarsi all'Intelligenza Artificiale per compiti di scrittura e di manipolazione del testo che richiedono talvolta una effettiva comprensione del significato al fine di essere portati a termine con successo, per esempio nel riassunto o nella riscrittura semplificata, questo aspetto costituisce un ambito di formazione di notevole importanza. Di conseguenza gli obiettivi da porsi potrebbero essere in prima battuta una constatazione dell'effettiva affidabilità semantica e informativa dei testi prodotti dall'Intelligenza Artificiale, con una focalizzazione sulle differenze tra il processo di pensiero umano e la modalità di funzionamento degli algoritmi generativi (Quattrococchi *et al.*, 2025), per stimolare in una tappa successiva alcune riflessioni sulle precauzioni da adottare nella verifica e nel controllo, prima di un eventuale utilizzo effettivo dei testi generati in aula.

Poiché una delle preoccupazioni espresse più di frequente dagli insegnanti, da entrambe le aree disciplinari indagate nella ricerca, è diretta alla possibile diminuzione dell'autonomia dello studente e al rischio di una riduzione della capacità di pensiero critico, un secondo ambito di formazione specifico potrebbe essere costituito da una indagine sulle effettive capacità dell'Intelligenza Artificiale di fornire risposte a domande specifiche e ben circostanziate, ovvero dotate di un opportuno contesto di riferimento. Questa tematica è potenzialmente assai rilevante sia per i futuri insegnanti sia per i loro studenti, infatti Ranieri *et al.* (2023: 98-108) propongono diverse attività rivolte principalmente ai ragazzi, ma che possono essere adattate in vista di laboratori di approfondimento da condurre con gruppi di docenti specifici, nella fase della formazione

<sup>11</sup> In questa direzione si muovono anche alcune tra le indicazioni offerte dalle recenti linee guida ministeriali italiane sull'adozione dell'Intelligenza Artificiale nelle istituzioni scolastiche (MIM, 2025).

iniziale o già in servizio. Quella che gli autori definiscono «una palestra per il pensiero critico» si configura da un lato come una attività che stimola e sviluppa la capacità di porre le giuste domande, o *prompt*, attraverso l'interfaccia utente del trasformatore generativo (Tabatabaian, 2024), dall'altro è un invito alla riflessione sul testo, sulle informazioni e sui dati generati dalla macchina, che come si è visto non possono essere accettati, interpretati o addirittura riproposti in maniera acritica e non controllata. L'invito è quello a una analisi più attenta dei contenuti e delle informazioni, alla valutazione della qualità dei testi, alla ricerca di strategie innovative per una calibrazione più efficace dei risultati, attraverso la formulazione di ipotesi, la verifica successiva e, in termini più generali, in un processo di *problem solving* adattato a questo nuovo ambito di applicazione.

In conclusione, le opportunità, anche sul piano educativo, offerte dalla rapida espansione e diffusione delle Intelligenze Artificiali sono davvero notevoli e si possono adattare a ordini e gradi diversi del sistema scolastico (Kasneji *et al.*, 2023, ne offrono una sintesi strutturata e organizzata; Cinganotto e Montanucci, 2025b, soffermano l'attenzione sul contesto linguistico educativo). I modelli linguistici di grandi dimensioni possono assistere gli studenti in attività di scrittura o analisi del testo, possono favorire attraverso la pratica e l'esercizio l'acquisizione di nuovi codici, possono agire in affiancamento nella riflessione e generazione delle idee, possono diventare un banco di prova della capacità di pensiero critico, consentono un apprendimento individualizzato e sono disponibili anche a distanza e al di fuori del tempo scolastico, possono offrire un *feedback* diretto e calibrato sull'effettiva competenza dell'apprendente, possono fornire una valutazione diretta e immediata e mettere in luce i punti di forza e di debolezza di ciascuno. Nella prospettiva dei futuri docenti, non si tratta allora di offrire solamente una formazione generica sulla nuova tecnologia, in quanto risorsa essenziale per orientarsi in un mondo dove disporre di una sufficiente consapevolezza del funzionamento di questi strumenti generativi è già diventato indispensabile, nel lavoro come nella vita privata. Per i professionisti dell'educazione, si tratta piuttosto di imparare nello specifico a insegnare con e attraverso l'Intelligenza Artificiale, traendo il massimo beneficio da approcci, strategie e tecniche, sempre maggiormente orientati nella direzione della personalizzazione dell'esperienza di apprendimento, in aula e al di fuori di essa (Ranieri *et al.*, 2024: 21-23). Tuttavia, al fine di rendere efficaci e più incisive le azioni educative, in particolare in un contesto del tutto nuovo e in evoluzione, nonché per limitare e tenere sotto controllo gli eventuali rischi, è necessaria una attività di formazione ben mirata e attenta alle necessità manifestate in prima persona dagli insegnanti, che si trovano a operare quotidianamente in classi dove la presenza dei trasformatori generativi e delle loro molteplici interfacce è già ubiqua. Al fine di essere efficace, questa formazione non può che partire da una conoscenza delle percezioni, degli atteggiamenti e delle credenze dei beneficiari, espresse sia in maniera esplicita sia indiretta. Considerata la situazione e la già eccezionale pervasività delle Intelligenze Artificiali (Maslej *et al.*, 2024), riconosciuta anche dalla maggior parte dei soggetti raggiunti attraverso il sondaggio descritto in queste pagine, al momento alcuni obiettivi che plausibilmente è possibile porsi sono: capitalizzare i vantaggi, riconoscere i temporanei limiti e scongiurare eventuali rischi. Una possibile via per raggiungerli è di conseguenza offrire ai futuri docenti la formazione di cui manifestano un bisogno, al fine di favorire una rapida alfabetizzazione all'Intelligenza Artificiale e degli usi sempre più consapevoli di questa tecnologia innovativa (Holmes, Tuomi, 2022; Cinganotto, Montanucci, 2025a), in particolare all'interno della scuola e dunque a beneficio delle future coorti di studenti.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Abdaljaleel M. *et al.* (2024), "A multinational study on the factors influencing university students' attitudes and usage of ChatGPT", in *Nature Scientific Reports*, 14, 1983, pp. 1-14: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52549-8>.
- Baron N. S. (2023), *Who wrote this? How AI and the lure of efficiency threaten human writing*, Stanford University Press, Stanford.
- Bender E. M., Gebru T., McMillan-Major A., Shmitchell S. (2021), "On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big?", in *FAccT '21: Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, Association for Computing Machinery, New York, pp. 610-623.
- Bodani L. *et al.* (2023), "Knowledge, attitude, and practices of general population toward utilizing ChatGPT: A Cross-sectional Study", in *SAGE Open*, 13, 4, pp. 1-9: <https://doi.org/10.1177/21582440231211079>.
- Chaka C. (2024), "Reviewing the performance of AI detection tools in differentiating between AI-generated and human-written texts: A literature and integrative hybrid review", in *Journal of Applied Learning & Teaching*, 7, 1, pp. 1-12: <https://doi.org/10.37074/jalt.2024.7.1.14>.
- Cicero F. (2023), "L'italiano delle intelligenze artificiali generative", in *Italiano LinguaDue*, 15, 2, pp. 733-761: <https://doi.org/10.54103/2037-3597/21990>.
- Cinganotto L., Montanucci G. (2024), "L'Intelligenza artificiale per l'apprendimento dell'italiano L2/LS. Risultati preliminari di una sperimentazione", in *Status Quaestionis*, 26, pp. 617-635: <https://doi.org/10.13133/2239-1983/18792>.
- Cinganotto L., Montanucci G. (2025a), "Teacher training for the future: insights from a needs analysis on digital technologies and artificial intelligence", in *Je-LKS*, 21, 1, pp. 32-41: <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1136172>.
- Cinganotto L., Montanucci G. (2025b), *Intelligenza artificiale per l'educazione linguistica*, UTET, Torino.
- Cinganotto L., Sbardella T., Montanucci G. (2024), "Dagli algoritmi alle competenze linguistiche: il ruolo dell'intelligenza artificiale nell'educazione linguistica online", in *The Journal of Language and Teaching Technology*, 6, pp. 64-74.
- Coeckelbergh M. (2020), *AI Ethics*, The MIT Press, Cambridge (MA).
- Davis F. D. (1986), *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results*, MIT, Boston (Doctoral Thesis, Supervisor: Henderson I. C.).
- Davis F. D. (1989), "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", in *MIS Quarterly*, 13, 3, pp. 319-340.
- Davis F. D. and Granić A. (2024), *The Technology Acceptance Model. 30 Years of TAM*, Springer, Cham.
- Domaneschi F. (2016), *Introduzione alla pragmatica*, Carocci, Roma.
- Dörnyei Z., Taguchi T. (2010), *Questionnaires in second language research. Construction, administration, and processing*, Routledge, New York-London.
- Fjeld J., Achten N., Hilligoss H., Adam Nagy A., Srikumar M. (2020), *Principled artificial intelligence: mapping consensus in ethical and rights-based approaches to principles for AI*, Berkman Klein Center for Internet & Society at Harvard University, Cambridge (MA).
- Holmes W., Tuomi I. (2022), "State of the art and practice in AI in education", in *European Journal of Education*, 57, 4, pp. 542-570: <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>.
- Iannella A. (2019), "«OK Google, vorrei parlare con la poetessa Saffo»: Intelligenza artificiale, assistenti virtuali e didattica della letteratura", in *Thamyris*, 10, pp. 81-104: <https://doi.org/10.24310/thamyristhrdccc.v10i16486>.

- Ibrahim H., Liu F., Asim R. *et al.* (2023), “Perception, performance, and detectability of conversational artificial intelligence across 32 university courses”, in *Nature Scientific Reports*, 13, 12187, pp. 1-13: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38964-3>.
- Kasneji E., Sessler K., Küchemann S. *et al.* (2023), “ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education”, in *Learning and Individual Differences*, 103, 102274, pp. 1-13: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.
- Kelly S., Kaye S-A., Trespalacios O. O. (2022), “What factors contribute to the acceptance of artificial intelligence? A systematic review”, in *Telematics and Informatics*, 77, 101925, pp. 1-33: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2022.101925>.
- Kuckartz U., Rädiker S. (2023), *Qualitative content analysis. Methods, practice and software*, SAGE, London.
- Lakoff G., Johnson M. (1980), *Metaphors we live by*, University of Chicago Press, Chicago-London.
- Maslej N. *et al.* (2024), *The AI Index 2024 Annual Report*, Institute for Human-Centered AI, Stanford University, Stanford.
- MIM (2025), *Linee guida per l'introduzione dell'Intelligenza Artificiale nelle Istituzioni scolastiche*, Ministero dell'istruzione e del merito, Roma. [https://www.mim.gov.it/documents/20182/0/MIM\\_Linee+guida+IA+nella+Scuola\\_09\\_08\\_2025-signed.pdf/b70fdc45-4b75-1f7e-73bf-eab12989b928?t=1756468797694](https://www.mim.gov.it/documents/20182/0/MIM_Linee+guida+IA+nella+Scuola_09_08_2025-signed.pdf/b70fdc45-4b75-1f7e-73bf-eab12989b928?t=1756468797694).
- Quattrociochi W. *et al.* (2025), “Epistemological fault lines between human and artificial intelligence”, in *arXiv.2512.19466*, pp. 1-16: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2512.19466>.
- Ranieri M., Cuomo S., Biagini G. (2023), *Scuola e intelligenza artificiale. Percorsi di alfabetizzazione critica*, Carocci, Roma.
- Rossi F. (2024), *Intelligenza artificiale. Come funziona e dove ci porta la tecnologia che sta cambiando il mondo*, Laterza, Bari-Roma.
- Sallam M., Salim N. A., Barakar M, *et al.* (2023), “Assessing health students’ attitudes and usage of ChatGPT in Jordan: Validation study”, in *JMIR Medical Education*, 9, e48254, pp. 1-15: <https://doi.org/10.2196/48254>.
- Sbisà M. (2007), *Detto e non detto. Le forme della comunicazione implicita*, Laterza, Roma-Bari.
- Scarfe P., Watcham K., Clarke A., Roesch E. (2024), “A real-world test of artificial intelligence infiltration of a university examinations system: A «Turing Test» case study”, in *PLoS ONE*, 19, 6, pp. 1-21: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305354>.
- Searle J. R. (1980), “Minds, brains and programs”, in *The Behavioral and Brain Sciences*, 3, 3, pp. 417-424: <https://doi.org/10.1017/S0140525X00005756>.
- Simone R. (2012), *Presi nella rete. La mente ai tempi del web*, Garzanti, Milano.
- Strubell E., Ganesh A., McCallum A. (2020), “Energy and policy considerations for modern deep learning research”, in *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 34, 9, pp. 13693-13696: <https://doi.org/10.1609/aaai.v34i09.7123>.
- Tabatabaian M. (2024), *Prompt engineering using ChatGPT: Crafting effective interactions and building GPT apps*, Mercury Learning and Information, Boston.
- UN (2024), *Governing AI for humanity: Final report*, United Nations AI Advisory Board, New York.

