

L'ibridazione come mediazione generativa: uno studio a metodi misti sull'uso dei sistemi RAG nella formazione iniziale degli insegnanti

¹Pierangelo Berardi, ²Viviana Vinci

¹Università di Foggia, ²Università di Foggia

Riassunto:

Il presente contributo indaga l'impatto dell'Intelligenza Artificiale (IA) nella formazione iniziale dei docenti. Attraverso uno studio mixed-methods su 205 insegnanti pre-service esposti a sistemi RAG, la ricerca rileva una marcata propensione all'outsourcing cognitivo e una preoccupante "cecità epistemica": oltre il 60% del campione non riconosce i bias algoritmici, evidenziando un effetto Dunning-Kruger tra fiducia acritica nel mezzo e illusione di competenza. Per arginare tali derive, lo studio presenta le traiettorie del progetto Erasmus+ STIAEM, fondato sul paradigma "Slow Tech" per promuovere un'innovazione digitale etica, inclusiva e centrata sull'agentività critica del docente.

Parole chiave: Intelligenza Artificiale, Formazione Docenti, Ibridazione, RAG (Retrieval-Augmented Generation), Slow Tech.

Abstract:

This paper investigates the impact of Artificial Intelligence (AI) in initial teacher education. Through a mixed-methods study involving 205 pre-service teachers exposed to RAG systems, the research reveals a marked propensity for cognitive outsourcing and a concerning "epistemic blindness": over 60% of the sample failed to recognize algorithmic biases, highlighting a Dunning-Kruger effect that links uncritical trust in the technology with an illusion of competence. To mitigate these risks, the study outlines the trajectories of the Erasmus+ STIAEM project, which is rooted in the "Slow Tech" paradigm to promote an ethical and inclusive digital innovation centered on teachers' critical agency.

Keywords: Artificial Intelligence, Teacher Education, Hybridization, RAG (Retrieval-Augmented Generation), Slow Tech.

1. La riflessione linguistica nell'orchestrazione didattica

L'intelligenza linguistica non si esaurisce in una semplice funzione comunicativa, ma costituisce l'infrastruttura conoscitiva primaria attraverso cui l'essere umano incontra e decostruisce il mondo (Harte & Barnes-Holmes, 2024; Katzir, 2023). A differenza dei processi computazionali di decodifica passiva, l'atto linguistico umano è un esercizio generativo che istituisce inedite dimensioni di senso, rivendicando quel monopolio ermeneutico e quella capacità di mediazione simbolica che permettono di interpretare l'esperienza oltre il dato immediato.

All'interno della formazione iniziale dei docenti (pre-service teacher education), tale prerogativa impone il definitivo superamento di ogni concezione depositaria e statica del sapere.

L'insegnante in formazione è chiamato a configurarsi come un agente epistemico e dialogico, investito della responsabilità di interrogare criticamente le fonti e validare le informazioni per adattarle intenzionalmente ai contesti formativi. Questo statuto identitario, fondato sulla vigilanza critica e sulla riflessione, diventa il perno centrale per governare l'odierno ecosistema educativo ibridato dall'Intelligenza Artificiale (Guan et al., 2025; Sperling et al., 2024).

Inquadrando la dinamica d'aula entro una cornice socio-costruttivista, l'apprendimento si configura come un processo di co-costruzione della conoscenza fondato sullo scambio verbale. È ormai acquisizione consolidata che lo sviluppo delle funzioni cognitive superiori sia inscindibile dalla dimensione interattiva e dalla mediazione linguistica, laddove il docente non agisce come mero trasmettitore, ma come regista di un'incessante "orchestrazione semantica" e relazionale. L'insegnamento si declina dunque in una pluralità di atti linguistici dotati di profonda intenzionalità pedagogica (Perla & Riva, 2016), finalizzati a predisporre quelle impalcature di sostegno (scaffolding) necessarie a colmare la distanza tra le competenze attuali e il potenziale evolutivo dell'alunno.

Tale operazione si concretizza primariamente nella mediazione didattica (Damiano, 2013), intesa come la strutturazione di un ambiente protetto in cui il sapere esperto viene rimodellato, attraverso mediatori attivi, iconici e simbolici, per divenire accessibile. Parallelamente, l'uso strategico del dialogo euristico e del conflitto cognitivo mira a guidare lo studente verso la scoperta autonoma e il pensiero critico. Proprio perché l'atto didattico coincide intimamente con un agire linguistico cosciente, l'introduzione di sistemi di IA generativa, abili nella simulazione sintattica ma privi di comprensione semantica, impone una ricalibrazione delle competenze professionali: i futuri docenti sono chiamati a governare lo strumento algoritmico non come un "oracolo" sostitutivo, ma mantenendo saldo il controllo sui processi di validazione della conoscenza (Alasgarova & Rzayev, 2025; Cukurova, 2025; Meegan & Young, 2025).

2. La tecnologia come mediatore generativo: ripensare la trasposizione con l'IA

L'evoluzione tecnologica segna il passaggio da un'intelligenza procedurale a simulazioni linguistiche avanzate (Guan, Zhang, & Gu, 2025). Per arginare le "allucinazioni" fattuali tipiche dei primi Large Language Model, lo sviluppo si è orientato verso architetture più controllabili come i sistemi Retrieval-Augmented Generation (RAG) (Hiriyanna & Zhao, 2025; Lewis et al.,

2020).

Secondo il framework di Lewis et al. (2020), il RAG integra la memoria del modello con un database esterno; in ambito educativo, piattaforme come NotebookLM applicano questa logica per vincolare la generazione testuale a fonti validate dall'utente, azzerando l'invenzione probabilistica (Tufino, 2025). Dal punto di vista didattico, l'IA cessa così di essere un "oracolo" automatizzato per trasformarsi in un dispositivo di vero e proprio aumento cognitivo (Kolhatin, 2025), rivelandosi uno strumento cruciale per lo sviluppo della competenza progettuale dei docenti in formazione.

Agendo come leva cognitiva, l'IA permette al futuro insegnante di reinvestire il proprio potenziale nella trasposizione didattica, declinando agilmente i saperi complessi in formati adattivi (come testi semplificati o mappe) per edificare scaffolding mirati ai bisogni specifici degli alunni. Questo uso strategico esalta l'intenzionalità progettuale dell'insegnante nella creazione di un ecosistema pienamente inclusivo. Tuttavia, nell'ineccepibilità tecnica del sistema si cela un insidioso cortocircuito pedagogico: la rigorosa accuratezza documentale del RAG conferisce all'output un'aura di oggettività totale (Chen & Yang, 2025; Striano, 2025) che rischia di disarmare la vigilanza critica del docente. Rassicurato dall'assenza di allucinazioni, l'insegnante in formazione si espone così al pericolo di una progressiva deresponsabilizzazione ermeneutica, assorbendo passivamente la sintesi algoritmica senza problematizzarla (Silva & Gonçalves, 2025; Rind et al., 2026).

Di fronte al timore che l'intelligenza linguistica umana possa atrofizzarsi delegando la lettura all'algoritmo (Wu et al., 2025), è necessario interpretare tale delega non come pigrizia intellettuale, ma come una strategica pratica di cognitive offloading, ovvero l'azione di delegare una parte del proprio carico mentale a uno strumento esterno al fine di superare i limiti della nostra mente e ridurre lo sforzo cognitivo richiesto da un compito (Hong, 2025; Iqbal et al., 2025). Affidando alla macchina l'onere del processamento testuale primario, l'intelligenza umana non regredisce, bensì ricalibra il proprio scopo liberando energie per compiti di ordine superiore. L'istituzione del senso si sposta così dalla decodifica massiva all'interrogazione critica dell'output: il docente in formazione è chiamato a esercitare la propria agentività per far dialogare le fonti, intercettare i bias latenti e piegare le informazioni alle specifiche esigenze della progettazione didattica. In questa cornice, il futuro insegnante rifugge l'outsourcing passivo e riafferma la propria centralità epistemica attraverso una rigorosa logica Human-in-the-

Loop (HITL) (Memarian & Doleck, 2024; Fajardo-Ramos et al., 2025), dove l'intelligenza linguistica evolve trasformandosi da fatica decodificativa a pura supervisione critica e intenzionale.

Ecco una sintesi fluida e strutturata in un unico blocco discorsivo, che snellisce il testo esaltandone il rigore accademico e conservando intatti i riferimenti bibliografici:

Sul piano operativo, l'assunzione della logica Human-in-the-Loop si traduce in un potenziamento radicale della capacità progettuale dell'insegnante nella didattica quotidiana. In una prospettiva socio-costruttivista, il sistema RAG trascende la funzione di mero archivio per configurarsi come un potente alleato nella costruzione di impalcature cognitive (scaffolding) (Cui & Pacheco, 2023; Ucan et al., 2023). Interagendo con le fonti, il docente in formazione sfrutta questa leva cognitiva per differenziare istantaneamente i materiali in base ai molteplici bisogni della classe, generando spiegazioni stratificate, glossari per alunni L2 o adattamenti sintattici per bisogni educativi speciali. In tal modo, il docente esercita la propria agentività per infrangere la rigidità del testo stampato, trasformando il sapere in un formato fluido e adattivo; l'esito finale non coincide con la mera erogazione di un sussidio digitale, ma con la creazione intenzionale di un ecosistema inclusivo, in cui la tecnologia amplifica la mediazione pedagogica per garantire a ogni allievo il pieno accesso al significato.

3. Obiettivi e metodologia della ricerca

3.1. Domande di ricerca

L'indagine si è posta l'obiettivo di esplorare l'interazione tra i docenti in formazione e i sistemi RAG, con particolare riferimento a NotebookLM, per valutare se e come tali strumenti potenzino la loro capacità di mediazione didattica. Nello specifico, la ricerca intende rispondere ai seguenti interrogativi:

- Q1: In che modo l'uso di un sistema RAG influenza la percezione dei docenti pre-service riguardo al proprio ruolo di "agenti epistemici" durante l'analisi di fonti complesse?
- Q2: Quali strategie di instructional design attivano i futuri docenti quando utilizzano l'IA per trasporre contenuti accademici in materiali didattici semplificati e inclusivi?

- Q3: In quale misura la logica Human-in-the-Loop influisce sulla qualità e sull'appropriatezza pedagogica delle impalcature cognitive (scaffolding) generate attraverso l'interazione con la macchina?

3.2. Partecipanti e contesto

La ricerca ha coinvolto un campione di $N = 205$ docenti pre-service durante il Laboratorio di Tecnologie Didattiche (CdL in Scienze della Formazione primaria) presso l'Università degli Studi di Foggia nel 2025. I dati sociodemografici e professionali sono sintetizzati nella Tabella 1.

TAB. 1 *Caratteristiche sociodemografiche e professionali del campione ($N = 205$).*

Caratteristiche	n	%
Genere		
Femminile	198	96,6
Maschile	7	3,4
Età		
19 – 24	125	61,0
25 – 29	33	16,1
30 – 34	19	9,3
35 – 39	13	6,3
40 – 44	13	6,3
45 – 49	2	1,0
Titolo di Studio		
Diploma di scuola superiore	130	63,4
Laurea Triennale	43	21,0
Laurea Magistrale o Specialistica	29	14,1
Specializzazione post-laurea	3	1,5
Esperienza di Insegnamento		
No	186	90,7
Sì	19	9,3
Autoefficacia digitale (1-10)	8,0	(1,6)

Il profilo del campione evidenzia una netta prevalenza femminile (97%) e una giovane età (il 61% nella fascia 19-24 anni), corrispondente a una platea sostanzialmente priva di esperienza d'insegnamento (91%). Sul piano accademico, il 63% possiede il diploma superiore, mentre il 35% ha già conseguito un titolo accademico. Di particolare rilievo è l'elevata Autoefficacia digitale dichiarata ($M = 8,0$; $SD = 1,6$), sebbene tale dato richieda cautela: come già osservato (Vinci & Berardi, 2025), l'entusiasmo tecnologico può talvolta mascherare resistenze verso un'adozione critica. La preesistente competenza tecnica consente tuttavia allo studio di

focalizzarsi non sulle difficoltà strumentali, ma sulla qualità della mediazione pedagogica e della capacità progettuale mediata dall'IA.

3.3. Strumenti di rilevazione

La rilevazione dei dati si è avvalsa di un questionario strutturato somministrato in modalità CAWI, una scelta atta a garantire l'integrità, la tracciabilità e un'ottimale gestione digitale del dataset. Il protocollo indaga l'interazione dei docenti in formazione con il sistema RAG attraverso sei dimensioni analitiche, esplorandone le strategie di prompting e le ricadute didattiche; gli item specificamente analizzati per le finalità del presente studio sono dettagliati nella Tabella 2.

TAB. 2 *Struttura del protocollo di indagine.*

Dimensione analitica	Item di rilevazione	Tipologia di risposta	
Profilo Professionale	Titolo di studio	Chiusa a scelta multipla	
	Esperienze di insegnamento	Chiusa a scelta multipla	
Autoefficacia Digitale	Grado di comfort nell'utilizzo delle tecnologie digitali in generale	Scala	Likert (1-10)
	Processo di Interazione (HITL)	Modalità di utilizzo di <u>NotebookLM</u>	Aperta
Trascrizione del prompt inserito nel sistema		Aperta	
Qualità Percepita dell'Output	Valutazione delle risposte in termini di: Chiarezza e comprensibilità	Scala	Likert (1-10)
	Coerenza con il paper		
	Utilità della sintesi		
Vigilanza Epistemica	Efficacia della riformulazione	Scala	Likert (1-10)
	Capacità dell'output di stimolare la riflessione critica		
	Identificazione di errori, limiti o semplificazioni fuorvianti	Aperta	
Progettualità e Agency	Visione sull'uso futuro con gli alunni (modalità e accorgimenti)	Aperta	
	Grado di preparazione percepito per la guida degli studenti	Scala	Likert (1-10)

3.4. Disegno di ricerca e procedura

L'architettura della ricerca si configura come un disegno esplorativo a metodo misto (mixed-methods), articolato in tre fasi operative sequenziali. Inizialmente, i partecipanti sono stati impegnati nella selezione e nel caricamento di un saggio accademico complesso all'interno di

NotebookLM, al fine di testare la propria capacità di costituire una base documentale coerente. Successivamente, il nucleo dello studio si è sviluppato attraverso la fase di interazione Human-in-the-Loop (HITL): mediante sessioni di prompting libero, i docenti hanno interrogato il sistema RAG per ipotizzare strategie di trasposizione didattica e semplificare contenuti astratti, agendo costantemente come supervisor critici dell'output algoritmico. Il percorso si è concluso con la compilazione di un protocollo d'indagine, attraverso il quale i soggetti hanno espresso valutazioni quantitative sulle prestazioni dell'IA e prodotto riflessioni aperte sulla propria identità professionale.

I dati raccolti sono stati sottoposti a un processo di analisi integrata in ambiente RStudio: le metriche quantitative sono state elaborate tramite statistica descrittiva e inferenziale, mentre i log dei prompt e le riflessioni testuali sono stati esplorati qualitativamente mediante un'analisi tematica (Thematic Analysis), volta a enucleare i costrutti ricorrenti legati all'inclusione, all'etica e alla teacher agency.

4. Analisi dei risultati e discussione

L'analisi descrittiva rivela una spiccata propensione dei docenti pre-service verso l'outsourcing cognitivo della sintesi. Come illustrato nella Figura 1, la generazione di riassunti emerge come la funzione trainante (69,2%), indicando che il sistema RAG viene utilizzato primariamente come un dispositivo di riduzione del carico cognitivo legato alla decodifica di testi complessi.

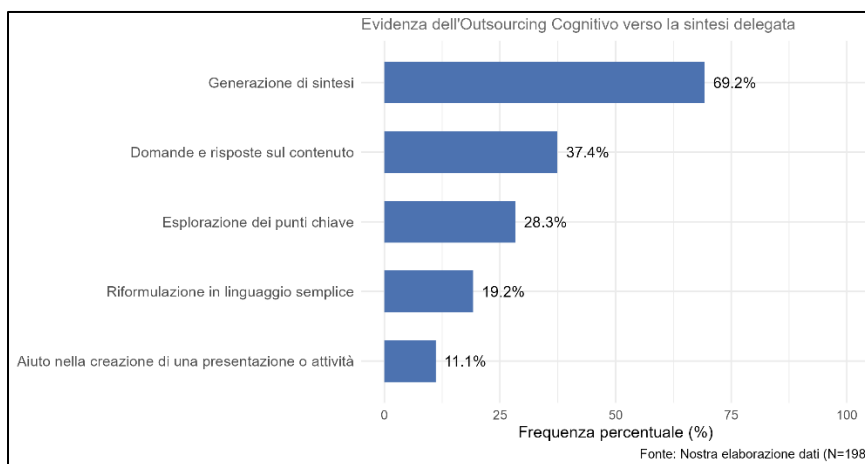


Fig. 1. Frequenza delle principali modalità di utilizzo di NotebookLM tra i docenti pre-service.

Questa tendenza è corroborata dall'analisi delle occorrenze lessicali nei prompt (Fig. 2), dove termini come «mappa», «semplice» e «riassunto» dominano il panorama semantico delle interazioni. Tale evidenza suggerisce che l'intelligenza linguistica dell'utente si orienti verso una ricerca di economia procedurale, delegando all'algoritmo la trasposizione dei contenuti in formati più agili, come un dispositivo di riduzione del carico cognitivo legato alla decodifica di testi complessi.

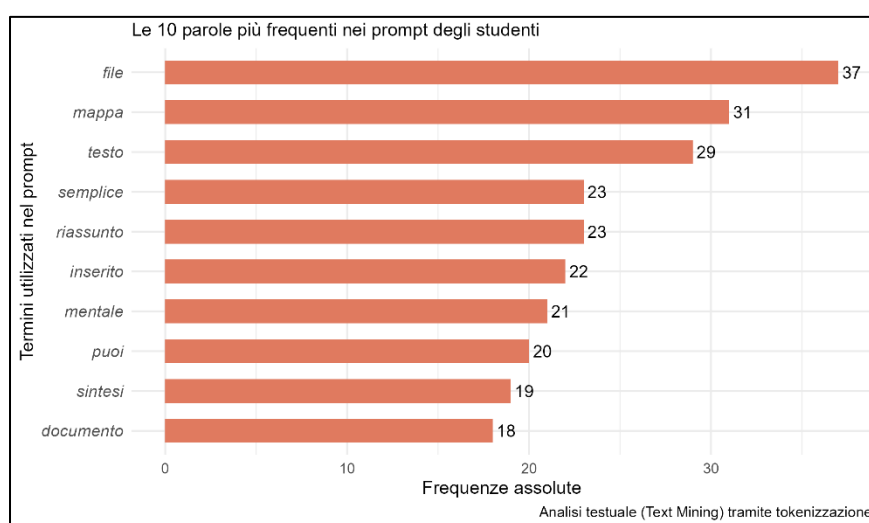


Fig. 2. Analisi delle ricorrenze lessicali più frequenti (Text Mining) all'interno dei prompt formulati dal campione.

Questo spostamento dell'onere cognitivo, se non presidiato, rischia di trasformare il docente da architetto del senso a mero fruitore di semilavorati testuali, riducendo lo spazio per quella “fatica decodificativa” necessaria alla metabolizzazione profonda dei saperi.

Un dato di estremo interesse emerge incrociando il livello di istruzione con l'atteggiamento critico verso l'IA. La Figura 3 evidenzia una distribuzione dell'“Indice di Fiducia Acritica” che tende a contrarsi al crescere del titolo di studio: i soggetti in possesso di una Laurea Magistrale o Specialistica mostrano una variabilità maggiore e una media di fiducia inferiore ($M = 7,87$) rispetto ai diplomati ($M = 8,51$).

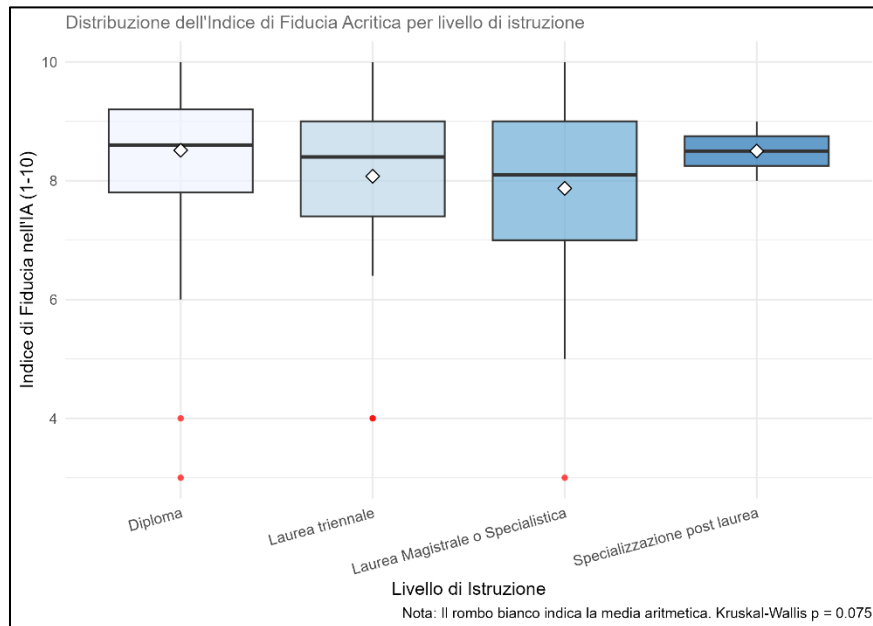


Fig. 3. Distribuzione dell'Indice di Fiducia Acritica nell'output algoritmico in relazione al titolo di studio dei partecipanti.

Sebbene il test di Kruskal-Wallis ($p = 0,075$) evidenzi una non significatività, il trend visivo del boxplot indica chiaramente come un background accademico più solido agisca da moderatore della fiducia, spingendo l'utente verso una supervisione più cauta. Curiosamente, la Figura 4 mostra che i laureati utilizzano istruzioni più sintetiche, suggerendo un'interazione forse meno esplorativa e più mirata, frutto di una maggiore familiarità con i registri accademici e di una minore necessità di "scaffolding" verbale per interagire con la macchina.

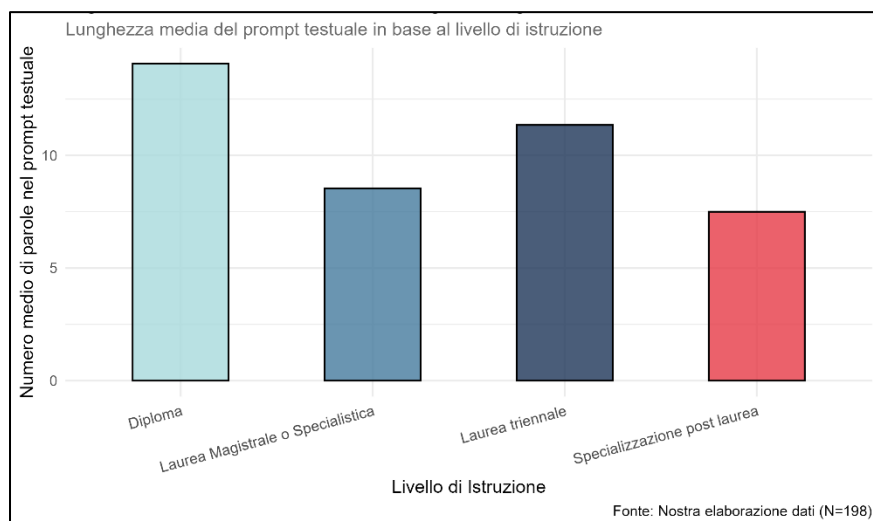


Fig. 4. Lunghezza media (n. di parole) dei prompt testuali stratificata per livello di istruzione accademica

Il risultato più critico sul piano pedagogico risiede nella correlazione tra la fiducia riposta nel mezzo e la percezione della propria preparazione professionale. La Figura 5 visualizza graficamente questo legame attraverso una correlazione di Spearman significativa ($\rho_s = 0,398$; $p < 0,001$): all'aumentare della fiducia incondizionata nell'output algoritmico cresce linearmente la percezione di competenza a guidare gli studenti nell'uso dell'IA.

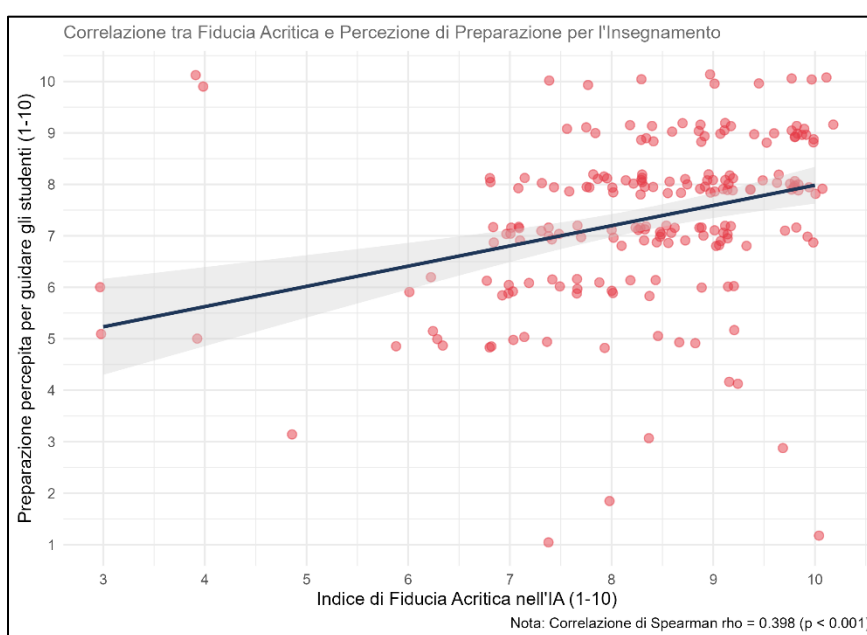


Fig. 5. Correlazione di Spearman tra la fiducia riposta nel sistema RAG e la percezione soggettiva di preparazione alla guida degli studenti.

Questo fenomeno, che potremmo definire come una declinazione digitale dell'effetto Dunning-Kruger, trova una drammatica conferma nella Figura 6: oltre il 60% del campione soffre di una vera e propria "cecità epistemica", dichiarando di non aver rilevato alcun errore o limite nelle risposte generate dal sistema. In assenza di una rigorosa logica Human-in-the-Loop, il docente rischia di scambiare l'efficienza formale della macchina per accuratezza pedagogica, abdicando al proprio ruolo di garante del rigore scientifico e della trasposizione didattica inclusiva.

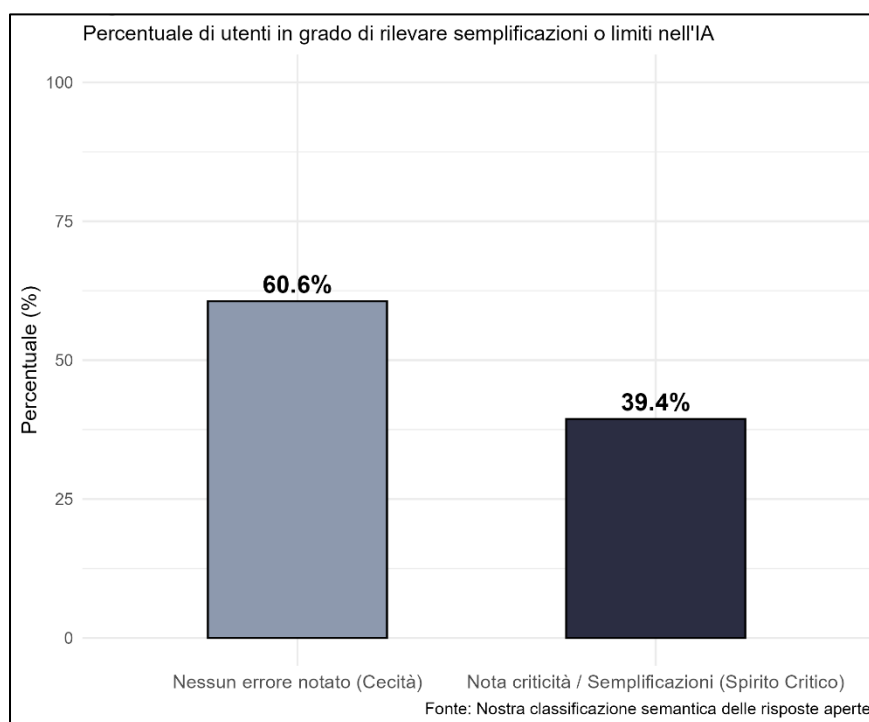


Fig. 6. Percentuale di docenti in formazione in grado di identificare criticamente limiti, errori o semplificazioni nell'output del sistema.

5. Conclusioni e prospettive: dalla delega cognitiva all'approccio "Slow Tech"

La ricerca condotta evidenzia un paradosso fondamentale nella formazione dei docenti pre-service: se da un lato l'IA generativa (sistemi RAG) agisce come una potente leva per lo scaffolding e la semplificazione dei testi complessi, dall'altro rischia di indurre una pericolosa passività epistemica. I dati rivelano una marcata propensione all'outsourcing cognitivo e un'elevata fiducia tecnologica che, non essendo accompagnata da una supervisione critica, genera una falsa percezione di competenza (Effetto Dunning-Kruger). Il dato più allarmante risiede nella "cecità epistemica" di oltre il 60% del campione, incapace di rilevare limiti o bias negli output algoritmici.

Per evitare che l'insegnante soccomba alla macchina, riducendosi a mero esecutore di prompt, è urgente un cambio di paradigma formativo: passare da un'adozione tecnologica "implicita" a una comprensione "esplicita" e critica. L'obiettivo non è rigettare l'innovazione, ma governarla mantenendo l'essere umano al centro del processo di istituzione del senso formativo in una logica di Human-in-the-Loop. È necessario, dunque, evolvere dall'uso dell'IA inteso come "outsourcing" a una pratica di co-progettazione intenzionale. La vera sfida risiede nel mantenere

l'essere umano al centro del design didattico, trasformando il prompt in uno spazio di negoziazione di senso piuttosto che di delega procedurale (Vinci, Berardi & Paladino, 2025).

5.1 La risposta progettuale: STIAEM e l'innovazione "Slow Tech"

Il quadro critico delineato dalla presente indagine trova una convergenza strategica e operativa nel progetto Erasmus+ STIAEM (Slow Tech Innovation: AI, Ethics, and New Teaching Methods – 2025-1-IT02-KA220-SCH-000365213), coordinato dall'Università degli Studi di Foggia. Il partenariato, lungi dal limitarsi a un'adozione acritica delle tecnologie, si fonda sul paradigma della "Slow Tech" (Patrignani & Whitehouse, 2019), proponendo un framework che bilancia l'innovazione digitale con la responsabilità etica attraverso le tre dimensioni assiologiche del Good IT (benessere umano), Clean IT (sostenibilità) e Fair IT (equità e inclusione). Le evidenze emerse in questo studio corroborano le premesse scientifiche su cui STIAEM è stato strutturato, offrendo una risposta di sistema alle criticità rilevate.

A livello operativo, il progetto intende trasformare la professionalità docente attraverso lo sviluppo di risorse e strumenti articolati in tre direttrici principali che agiscono in modo sinergico. In primo luogo, si prevede l'implementazione di un modello pedagogico-didattico e di un MOOC finalizzati a decostruire i meccanismi algoritmici dell'IA, fornendo ai docenti gli strumenti necessari per una progettazione consapevole che superi la mera strumentalità tecnica. Parallelamente, attraverso attività di mobilità e sperimentazione transnazionale, STIAEM promuove l'uso dell'IA in sinergia con il framework dell'Universal Design for Learning (UDL), con l'obiettivo di definire protocolli strutturati per l'accessibilità e il supporto personalizzato agli studenti con Bisogni Educativi Speciali (BES) e Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA).

Infine, l'istituzione di un AI Training and Experimentation Hub consente di testare linee guida etiche e scenari basati su dilemmi situazionali, offrendo uno spazio progettato per allenare la vigilanza critica dei docenti verso i bias e le distorsioni dei sistemi automatizzati. In questa cornice, il progetto STIAEM si propone di garantire che l'innovazione digitale non si traduca in una delega cognitiva, ma si affermi come un processo riflessivo ed epistemicamente mediato, dove la qualità dell'insegnamento resta saldamente legata all'agentività umana.

La capacità progettuale del futuro insegnante non viene misurata sulla quantità di prompt generati, ma sulla qualità della mediazione pedagogica esercitata, configurando il progetto come

un tentativo sistemico di assicurare che la transizione digitale nella scuola europea si affermi come un'innovazione "lenta", riflessiva e profondamente umana.

Attribuzione dei contributi

Questo articolo è frutto della collaborazione degli autori; in particolare Pierangelo Beradi ha redatto i paragrafi 1, 2, 3 e 4 e Viviana Vinci ha redatto il paragrafo 5. Entrambi gli autori hanno contribuito all'articolo e ne hanno revisionato e approvato la versione presentata.

Disclaimer

Il presente studio è frutto di riflessioni e attività sviluppate nell'ambito del progetto Erasmus+ KA220-SCH, Slow Tech Innovation: AI, Ethics and New Teaching Methods (STIEM), finanziato con il Grant Agreement N. 2025-1-IT02-KA220-SCH-000365213. Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.



**Co-funded by
the European Union**

Bibliografia

- Alasgarova, R., & Rzayev, J. (2025). The implications of artificial intelligence for teacher agency and teacher-student relationships through the Technology Acceptance Model. *International Journal of Technology in Education and Science*, 9(3), 450–473. <https://doi.org/10.46328/ijtes.645>
- Chen, C. C., & Yang, J. (2025). How confident AI misleads: When certainty heuristics undermine skepticism in misinformation [Preprint]. SSRN. <http://doi.org/10.2139/ssrn.5875242>
- Cui, Y., & Pacheco, M. (2023). Meaning-making and collaboration: Teacher scaffolds within a translanguaging pedagogy. *Journal of World Languages*, 9(3), 371–399. <https://doi.org/10.1515/jwl-2023-0021>
- Cukurova, M. (2025). Promoting and protecting teacher agency in the age of artificial intelligence. International Task Force on Teachers for Education 2030; UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000396540>
- Damiano, E. (2013). *La mediazione didattica: Per una teoria dell'insegnamento*. FrancoAngeli.

- Fajardo-Ramos, D. C., Chiappe, A., & Mella-Norambuena, J. (2025). Human-in-the-loop assessment with AI: Implications for teacher education in Ibero-American universities. *Frontiers in Education*, 10, Article 1710992. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1710992>
- Guan, L., Zhang, Y., & Gu, M. M. (2025). Pre-service teachers preparedness for AI-integrated education: An investigation from perceptions, capabilities, and teachers' identity changes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, Article 100341. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100341>
- Harte, C., & Barnes-Holmes, D. (2024). Recent developments in RFT encourage interbehavioral field-based views of human language and cognition: A preliminary analysis. *Perspectives on Behavior Science*, 47(3), 675–690. <https://doi.org/10.1007/s40614-024-00407-3>
- Hiriyanna, S., & Zhao, W. (2025). Multi-layered framework for LLM hallucination mitigation in high-stakes applications: A tutorial. *Computers*, 14(8), Article 332. <https://doi.org/10.3390/computers14080332>
- Hong, H. (2025). Enhancing critical thinking: Interactive cognitive offload instruction with generative AI in English essay writing. In *Proceedings of the 2025 International Conference on AI-Enabled Education* (pp. 148–152). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3768421.3768447>
- Iqbal, J., Hashmi, Z. F., & Asghar, M. Z. (2025). Generative AI tool use enhances academic achievement in sustainable education through shared metacognition and cognitive offloading among preservice teachers. *Scientific Reports*, 15, Article 16610. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01676-x>
- Katzir, R. (2023). Why large language models are poor theories of human linguistic cognition: A reply to Piantadosi. *Biolinguistics*, 17, Article e13153. <https://doi.org/10.5964/bioling.13153>
- Kolhatin, A. O. (2025). From automation to augmentation: A human-centered framework for generative AI in adaptive educational content creation. In S. O. Semerikov, A. M. Striuk, O. P. Pinchuk, & T. A. Vakaliuk (Eds.), *Proceedings of the 8th International Workshop on Augmented Reality in Education* (pp. 143–195). CEUR Workshop Proceedings.
- Koyuncu, S., Kumpulainen, K., & Kuusisto, A. (2024). Scaffolding children's participation during teacher–child interaction in second language classrooms. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 68(4), 750–764. <https://doi.org/10.1080/00313831.2023.2183430>
- Meegan, J., & Young, K. (2025). It's a tool not a crutch: A pilot generative AI intervention to enhance pre-service teachers' self-efficacy and AI literacy. *Technology, Knowledge and Learning*, 30, 1895–1916. <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09875-1>
- Memarian, B., & Doleck, T. (2024). Human-in-the-loop in artificial intelligence in education: A review and entity-relationship (ER) analysis. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 2(1), Article 100053. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2024.100053>

- Patrignani, N., & Whitehouse, D. (2019). Slow tech: Towards an ICT for the Anthropocene age. *Visions for Sustainability*, 12, 35–39. <https://doi.org/10.13135/2384-8677/4039>
- Perla, L., & Riva, M. G. (2016). *L'agire educativo: Manuale per educatori e operatori socio-assistenziali*. Scholé.
- Rind, I. A., Bhatti, J., & Chellappan, K. (2026). From blind trust to critical inquiry: Epistemic beliefs and student engagement with ChatGPT in higher education. *Jurnal Kejuruteraan*, 38(1), 1–14. [https://doi.org/10.17576/jkukm-2026-38\(1\)-01](https://doi.org/10.17576/jkukm-2026-38(1)-01)
- Silva, L., & Gonçalves, E. (2025). The discursive normalization of AI in pedagogical mediation and the risks of uncritical acceptance of its interlocutions. *The European Conference on Education 2025: Official Conference Proceedings*, 591–599. <https://doi.org/10.22492/issn.2188-1162.2025.47>
- Sperling, K., Stenberg, C.-J., McGrath, C., Åkerfeldt, A., Heintz, F., & Stenliden, L. (2024). In search of artificial intelligence (AI) literacy in teacher education: A scoping review. *Computers and Education Open*, 6, Article 100169. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100169>
- Striano, F. (2025). Beyond the illusion of objectivity: Trust, technology and expertise after the large language models. *S&F ScienzaeFilosofia.it*, 34, 220–233. <https://www.scienzaefilosofia.com/new/2026/01/26/beyond-the-illusion-of-objectivity/>
- Tufino, E. (2025). NotebookLM: An LLM with RAG for active learning and collaborative tutoring [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.09720>
- Ucan, S., Kılıç Özmen, Z., & Taşkın Serbest, M. (2023). Understanding the cognitive and socio-emotional dimensions of dialogic teaching and learning approach. *International Journal of Curriculum and Instructional Studies*, 13(1), 158–175. <https://doi.org/10.31704/ijocis.2023.007>
- Vinci, V., & Berardi, P. (2025). Between enthusiasm and resistance: Perceptions of AI in teacher education. *Italian Journal of Health Education, Sports and Inclusive Didactics*, 9(2). <https://doi.org/10.32043/gsd.v9i2.1430>
- Vinci, V., Berardi, P., & Paladino, C. (2025). Co-design practices with artificial intelligence: An analysis of the developmental trajectories of pedagogical reasoning. *Journal of Inclusive Methodology and Technology in Learning and Teaching*, 5(4).
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Wu, J.-Y., Lee, Y.-H., Chai, C. S., & Tsai, C.-C. (2025). Strengthening human epistemic agency in the symbiotic learning partnership with generative artificial intelligence. *Educational Researcher*, 54(6), 358–368. <https://doi.org/10.3102/0013189X251333628>