

Utilizzo dell'Intelligenza Artificiale Generativa nei diversi gradi scolastici

Agostino Sorbara ¹

¹ Università di Macerata; agostinosorbara@libero.it

Abstract: L'Intelligenza Artificiale Generativa ha ridefinito i processi di apprendimento, con il rischio che le funzioni cognitive vengano delegate ad essa invece di utilizzarla come strumento di potenziamento in una prospettiva di “mente estesa”. Il contributo esplora l'uso critico dell'Intelligenza Artificiale attraverso un'indagine qualitativa condotta su tre livelli formativi: scuola secondaria, ITS Academy e percorsi di formazione iniziale all'insegnamento (Università). La ricerca si basa sull'analisi di interviste semi-strutturate per indagare l'evoluzione delle fasi di interazione tra studente e macchina, in base all'output ricevuto. L'obiettivo è analizzare come gli studenti interagiscono con i modelli linguistici, verificando se la tecnologia venga usata come «rapido stratagemma per arrivare alla soluzione» oppure da «mediatore *embodied* capace di stimolare riflessività e consapevolezza procedurale». I risultati evidenziano traiettorie differenziate: nella scuola secondaria prevale un uso acritico e passivo; negli ITS Academy e nelle aree Letterarie e STEM emerge la capacità di integrare l'Intelligenza Artificiale Generativa come “protesi cognitiva” controllata; nell'area del Sostegno si riscontra una divisione tra atteggiamenti passivi e istanze critico-riflessive. In conclusione, il lavoro propone una riflessione sulla necessità di aiutare gli studenti ad avere un'interazione dialogica con l'Intelligenza Artificiale per potenziarne le possibilità espressive e analitiche.

Parole Chiave: Intelligenza Artificiale Generativa, Mente Estesa, Senso Critico, *Embodied Education*.



Copyright: © 2026 by the authors.
Submitted for possible open access
publication under the terms and
conditions of the Creative Commons
Attribution (CC BY) license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduzione

L'avvento dell'Intelligenza Artificiale Generativa (IAG) ha inaugurato una fase di profonda riconfigurazione dei processi di produzione, mediazione e consumo della conoscenza all'interno dei contesti formativi contemporanei. L'introduzione di modelli linguistici di grandi dimensioni (*Large Language Models* - LLM) non si configura semplicemente come l'adozione di un semplice dispositivo tecnico sussidiario, bensì come un vero e proprio mutamento di paradigma epistemologico che interroga direttamente le strutture tradizionali dell'apprendimento e della didattica della scrittura degli studenti (Cotton et al., 2024). La rilevanza di questo studio risiede nell'importanza di mappare l'impatto di tali tecnologie lungo la filiera formativa, in un momento storico in cui le istituzioni educative oscillano tra la tentazione del divieto e la sua integrazione.

Nel dibattito scientifico internazionale si delineano attualmente ipotesi e posture pedagogiche controverse. Da un lato, un filone della letteratura incentrato sul rischio della “delega cognitiva” acritica (Biesta, 2025) evidenzia come lo studente rinunci alle proprie funzioni analitiche ed espressive, esternalizzando l'attività di pensiero alla macchina e generando fenomeni di pigrizia intellettuale o regressione delle competenze di base. Sul versante opposto, i sostenitori della “mente estesa” considerano la

IAG una risorsa senza precedenti per la personalizzazione dell'apprendimento, l'inclusione e il potenziamento dei processi di *problem-solving* (Luckin, 2023).

Per superare questa polarizzazione e comprendere la complessità dell'interazione uomo-macchina, risulta utile adottare la prospettiva ecologica della Mente Estesa (*Extended Mind*), formalizzata da Clark e Chalmers (1998). Secondo questo *framework*, i processi cognitivi non sono confinati entro il perimetro biologico del soggetto, ma emergono dall'interazione dinamica e accoppiata tra l'organismo e le risorse tecnologiche esterne. In questa cornice, l'azione del *prompting* (la formulazione dell'input) e la successiva validazione dell'output non sono semplici atti informatici, ma configurano un dialogo ricorsivo in cui la IAG opera come una vera e propria "protesi cognitiva".

Il presente contributo si propone l'obiettivo di esplorare, attraverso un'indagine verticale e qualitativa, come gli studenti di tre differenti livelli formativi (scuola secondaria di secondo grado, ITS Academy e percorsi universitari di formazione iniziale all'insegnamento) interagiscono con i modelli linguistici per lo svolgimento dei compiti assegnati. Nello specifico, si intende verificare se la tecnologia venga utilizzata come un rapido espediente per arrivare alla soluzione o come un mediatore capace di stimolare riflessività.

I principali risultati dello studio evidenziano traiettorie nettamente differenziate: mentre nel segmento della scuola secondaria prevale un uso esplorativo e acritico dello strumento, negli ITS Academy e in specifiche macro-aree della formazione iniziale dei docenti (STEM e Letterarie) emerge la capacità di integrare la IAG come partner dialogico per la risoluzione di problemi complessi, l'ambito di specializzazione sul Sostegno mostra invece una marcata polarizzazione interna, con un sottogruppo che delega passivamente il carico cognitivo alla macchina e una quota leggermente maggioritaria che attiva prime manifestazioni di vigilanza epistemica.

Il lavoro dimostra che il senso critico funge da regolatore essenziale nell'interazione uomo-macchina e sottolinea la necessità di una didattica esplicita che guidi gli studenti verso un uso riflessivo e consapevole della tecnologia.

2. Materiali e metodi

Il presente studio adotta un disegno di ricerca di natura qualitativa, orientato all'analisi del discorso e delle rappresentazioni sociali, descritto con un livello di dettaglio sufficiente a consentire la piena replicabilità e l'avanzamento dei risultati presentati (Flick, 2018). L'indagine esplora le posture epistemiche e i livelli di consapevolezza critica degli studenti nell'interazione con la IAG, fondandosi su un approccio fenomenologico-interpretativo volto a comprendere il significato profondo che i soggetti attribuiscono alla tecnologia all'interno del proprio processo di apprendimento. Il campionamento, mappa il fenomeno attraverso tre specifici livelli della filiera formativa: la scuola secondaria di secondo grado (studenti dell'ultimo anno impegnati nella scrittura argomentativa), gli ITS Academy (discenti inseriti in percorsi di alta specializzazione tecnica orientati al *problem-solving* professionale) e i percorsi universitari di formazione iniziale all'insegnamento. All'interno del segmento universitario, il campione è stato ulteriormente stratificato per macro-aree disciplinari, al fine di intercettare specificità d'uso e posture professionalizzanti differenti: l'area del Sostegno (orientata all'inclusione e alla personalizzazione didattica), l'area delle Materie Letterarie (centrata sulla produzione e rielaborazione testuale) e l'area delle Materie STEM (focalizzata sulla logica procedurale e sulla risoluzione di problemi).

Lo strumento di rilevazione consiste in un protocollo qualitativo basato su interviste semi-strutturate, progettate per far emergere le narrazioni spontanee e le traiettorie riflessive dei soggetti. Il tracciato dell'intervista prevedeva l'utilizzo di un quesito generativo principale come stimolo iniziale: «Quali sono le modalità e le fasi attraverso cui utilizzi l'Intelligenza Artificiale Generativa per produrre i tuoi documenti?». Questa formulazione aperta è stata concepita come un attivatore del discorso incentrato sull'agire pratico, a partire dal quale il colloquio è proseguito in modo flessibile per indagare l'effettiva evoluzione delle fasi di interazione tra lo studente e l'algoritmo. L'andamento dialogico dell'intervista ha consentito di esplorare in profondità i processi di *prompting*, la ricorsività dell'interazione uomo-macchina e la postura critica nei confronti degli output, con specifico riferimento alla consapevolezza del rischio di allucinazione del sistema, tracciando la transizione del dispositivo tecnologico da semplice espediente a potenziale estensione della mente.

Per tutelare l'anonimato dei partecipanti e delle istituzioni coinvolte, i dati sono stati trattati in forma rigorosamente anonima e aggregata mediante l'uso di codici alfanumerici sostitutivi (es. SS per scuola secondaria, ITS per istituti tecnologici, UNI per università). Il corpus testuale ottenuto è stato sottoposto a una procedura consolidata di analisi del contenuto di tipo tematico supportata dall'utilizzo di un software CAQDAS (*Computer-Assisted Qualitative Data Analysis Software*) (Braun & Clarke, 2019). La procedura analitica ha previsto la familiarizzazione immersiva con i dati, la generazione di codici iniziali basati sulla dicotomia tra "delega cognitiva" e "mente estesa", e la successiva mappatura delle ricorrenze e delle divergenze concettuali tra i diversi gradi scolastici e le macro-aree disciplinari, garantendo il rigore e l'affidabilità della categorizzazione qualitativa.

3. Risultati

3.1. La scuola secondaria di secondo grado

Dall'analisi qualitativa delle interviste condotte con gli studenti della scuola secondaria di secondo grado emerge una postura epistemica uniforme e orientata all'approccio utilitaristico. I dati evidenziano come la tecnologia venga percepita non come un partner dialogico, bensì come un dispositivo sostitutivo del carico cognitivo per eludere lo sforzo della rielaborazione testuale. I pattern linguistici codificati tramite il software CAQDAS mettono in luce un comportamento omogeneo tra i partecipanti, caratterizzato da un rifiuto sistematico del dialogo ricorsivo con la macchina. La IAG viene interrogata attraverso *prompt* brevi, generici e non iterativi. L'output generato dal modello linguistico viene accettato in modo passivo nella quasi totalità dei casi, senza che i soggetti attivino processi spontanei di revisione, dubbio metodologico o *fact-checking*. La scrittura si riduce così a un prodotto statico e istantaneo, confermando l'ipotesi del dispositivo tecnologico inteso come semplice strumento per arrivare alla soluzione.

3.2. Gli ITS Academy

Nel segmento degli ITS Academy si osserva uno scarto qualitativo significativo rispetto alla scuola secondaria. I colloqui con gli studenti rivelano una postura marcatamente pragmatica e professionalizzante, in cui la IAG viene integrata come una

forma di “protesi cognitiva”. Gli studenti di questo livello dimostrano consapevolezza del legame tra la precisione dell’input (*prompting*) e la qualità tecnica della documentazione professionale generata. Il dialogo con la macchina assume tratti ricorsivi: l’output non viene copiato passivamente, ma viene utilizzato come base architettonica per la risoluzione di problemi complessi o per la formattazione di report tecnici. I discenti manifestano una moderata consapevolezza del rischio di errore del sistema, attivando risposte riflessive volte a calibrare e validare i dati estratti in funzione dell’efficacia del prodotto finale in contesti simulati di natura lavorativa.

3.3. I percorsi universitari di formazione iniziale dei docenti

La sezione empiricamente più eterogenea del campione è rappresentata dai docenti in formazione iniziale dei percorsi universitari, dove l’analisi qualitativa fa emergere traiettorie d’uso fortemente polarizzate e condizionate dall’*habitus* della macro-area disciplinare di appartenenza.

- **Area del Sostegno:** In questo sottogruppo, i risultati evidenziano un contrasto marcato tra le dichiarazioni di intenti e le pratiche reali d’uso della IAG. Sebbene i futuri docenti manifestino una spiccata sensibilità ideale verso lo strumento, percepito come un potenziale mediatore per l’inclusione, l’accessibilità e la personalizzazione dei materiali (es. per scopi di semplificazione testuale o scomposizione di compiti), l’analisi qualitativa del discorso rileva una postura epistemica fortemente passiva. Dalle interviste emerge una netta divisione nel comportamento dei discenti. Da un lato, poco meno della metà del campione tende ad accettare gli output generati dai modelli linguistici in modo pressoché immediato, senza che si inneschi un vero e proprio processo dialogico o di co-costruzione con la macchina; in questo sottogruppo non si procede alla verifica delle fonti né a un controllo critico delle risposte, delegando di fatto al sistema la strutturazione di contenuti didattici delicati. Dall’altro lato, una quota leggermente superiore alla metà mostra un’attenzione maggiore, rifiutando di accettare in modo del tutto passivo l’output ricevuto. Questa duplice traiettoria evidenzia come il rischio di una “delega cognitiva” occulta e la tendenza alla semplificazione metodologica coesistano con prime forme di vigilanza epistemica e riflessiva del professionista.
- **Area delle Materie Letterarie:** Gli studenti dell’area umanistica manifestano una postura critica asimmetrica, fortemente condizionata dalla loro formazione metodologica. L’elemento di massima vigilanza epistemica si concentra sulla validazione delle fonti: grazie a una profonda conoscenza degli autori e dei testi di riferimento, i futuri docenti identificano immediatamente e con assoluta certezza i riferimenti bibliografici inesistenti o le allucinazioni generate dal modello linguistico, contestandoli senza esitazioni. Al contrario, nei confronti del contenuto testuale vero e proprio si osserva un approccio più permissivo: l’output non viene destrutturato radicalmente, ma viene validato parzialmente attraverso brevi interazioni e piccole richieste di modifica o verifica formale. La conoscenza del dominio disciplinare agisce quindi come un solido filtro protettivo per la salvaguardia del rigore bibliografico, mentre la

generazione del testo in sé sperimenta una forma di parziale delega, mediata solo da micro-regolazioni ricorsive.

- Area delle Materie STEM: Nei futuri docenti dell'area scientifica prevale un approccio logico-strutturale. La IAG viene impiegata come acceleratore di processi legati alla programmazione, alla modellizzazione dei dati e alla strutturazione di algoritmi o problemi procedurali. Il *prompting* viene codificato come un vero e proprio linguaggio di programmazione controllato, caratterizzato da istruzioni sequenziali, vincoli rigidi e continue correzioni di *bug*. L'interpretazione di questo pattern evidenzia una fusione quasi simbiotica tra mente dell'utente e macchina, in cui il dispositivo elettronico agisce da estensione computazionale diretta del ragionamento logico del soggetto.

I risultati verticali dimostrano che la capacità di trasformare la IAG da stragemma a partner di mente estesa cresce in modo proporzionale al livello di maturità metacognitiva e alla specificità del contesto d'uso professionale del discente.

4. Discussione

I risultati emersi dalla presente indagine qualitativa offrono interessanti spunti di riflessione che permettono di interpretare l'interazione tra studenti e IAG posizionandola tra il rischio di una "delega cognitiva" e la prospettiva della "mente estesa", ricollegandosi direttamente alle ipotesi di lavoro iniziali. La convergenza dei dati dimostra che l'integrazione della tecnologia come risorsa di "mente estesa" (Clark & Chalmers, 1998) non costituisce un automatismo dettato dalla semplice disponibilità del mezzo tecnico, bensì un processo situato, discontinuo e strettamente dipendente dall'*habitus* epistemico e dal livello di maturità metacognitiva del soggetto. La postura uniforme e acritica rilevata nella scuola secondaria di secondo grado conferma le preoccupazioni della letteratura sul rischio di una totale delega cognitiva (Biesta, 2025), in cui la rapidità algoritmica satura lo spazio del dubbio e della rielaborazione personale, trasformando la scrittura da processo euristico a prodotto statico e istantaneo (Cotton et al., 2024).

Questo scenario di passività intellettuale trova una parziale e problematica risonanza persino in un segmento avanzato della filiera formativa, ovvero nel percorso di specializzazione sul Sostegno dei futuri docenti, sebbene limitatamente a una parte del campione. La tendenza di questi futuri docenti ad accettare passivamente gli output senza attivare processi dialogici o verifiche delle fonti evidenzia un paradosso pedagogico cruciale: l'ideale slancio verso la personalizzazione e l'inclusione didattica rischia di tradursi in una de-responsabilizzazione epistemica se mediato da una fiducia acritica nell'automazione. Tale dinamica si ricollega ai recenti dibattiti internazionali sul fenomeno del *cognitive offloading* applicato ai modelli linguistici (Duc, 2026), nonché alla necessità di ripensare gli LLM come forme contemporanee di ibridazione e potenziamento dei circuiti cognitivi (Clark, 2025), evidenziando il rischio che l'esternalizzazione del carico mentale sostituisca, anziché supportare, il pensiero accademico profondo. Al contrario, la resistenza e la vigilanza manifestate nell'area delle Materie Letterarie e lo scrupoloso rigore osservato nell'area STEM e la metà attenta della stessa area del Sostegno dimostrano che il controllo e la verifica sistematica delle fonti sono possibili solo laddove vi sia una solida padronanza del dominio di contenuto. La competenza filologica e disciplinare agisce come un filtro protettivo e un

regolatore essenziale, consentendo all'utente di sfidare la macchina come un partner imperfetto e di co-costruire il sapere attraverso cicli ricorsivi di azione e retroazione.

Sotto il profilo della *Embodied Education* (Maggi et al., 2025), questi pattern comportamentali assumono una rilevanza teorica fondamentale. L'atto del *prompting* e la successiva validazione dell'output non si configurano come operazioni disincarnate, ma come un'interazione ecologica e incarnata, guidata da posture specifiche. Quando lo studente adotta un approccio meticoloso e interattivo — come osservato nelle discipline STEM e, per la verifica delle fonti, nell'area umanistica — l'interfaccia digitale si fa trasparente e si realizza un vero e proprio ciclo di “azione-retroazione” sensomotoria e cognitiva (Varela et al., 1991/2017). La IAG non è più uno strumento passivo ma diventa un'estensione corporea e cognitiva, in cui correzione ricorsiva della scrittura stimolano la riflessività. Al contrario, nell'accettazione passiva riscontrata tra gli studenti delle scuole superiori e nell'area del Sostegno, l'interazione corporea si interrompe: l'utente subisce l'output in modo statico e l'interfaccia si blocca, anestetizzando il potenziale *embodied* del medium e riducendo la tecnologia a uno stratagemma estrinseco che atrofizza i processi riflessivi.

Le implicazioni di questi risultati si collocano nel più ampio contesto della formazione dei docenti e dell'alfabetizzazione digitale contemporanea. Emerge l'importanza di superare una didattica dell'IA incentrata solo sull'abilità tecnica e strumentale, per promuovere una “pedagogia dell'interazione dialogica” basata sulla vigilanza critica e sulla consapevolezza procedurale.

Questo approccio spinge la ricerca verso il superamento dei paradigmi puramente tecnologici a favore di architetture educative basate sulla *co-agency* (Ciasullo et al., 2026), in cui l'ecosistema formativo ridistribuisce intenzionalmente la capacità di controllo e di iniziativa tra soggetto umano e artefatto generativo.

Le direzioni per le ricerche future dovranno necessariamente orientarsi verso studi longitudinali e quasi-sperimentali, volti a testare l'efficacia di specifici protocolli didattici capaci di guidare gli studenti verso un'interazione autenticamente dialogica con i modelli generativi, trasformando il rischio di delega cognitiva in un'opportunità di potenziamento analitico ed espressivo.

5. Conclusioni

Il presente contributo ha esplorato in ottica verticale e qualitativa le posture epistemiche degli studenti e dei futuri docenti nell'interazione con la IAG, evidenziando traiettorie d'uso fortemente diversificate lungo la filiera formativa contemporanea. Il valore fondamentale dello studio risiede nell'aver dimostrato empiricamente che l'accoppiamento uomo-macchina non produce esiti omogenei o predefiniti. Se nella scuola secondaria di secondo grado e nell'area universitaria del Sostegno si assiste al rischio concreto di una delega cognitiva passiva e disincarnata, nei segmenti degli ITS Academy, delle Materie Letterarie e dell'area STEM emergono forme virtuose di cooperazione tecnologica. Una posizione sfumata spetta all'area del Sostegno, all'interno della quale la coesistenza di spinte utilitaristiche e di prime risposte riflessive testimonia una transizione critica non ancora consolidata. In questi ultimi contesti, la conoscenza approfondita del dominio disciplinare, la spinta metacognitiva e il rigore logico-procedurale consentono di riscattare il medium digitale dal ruolo di semplice stratagemma per ottenere delle rapide risposte, integrandolo efficacemente come un'autentica protesi cognitiva e un partner conversazionale all'interno di un'esperienza situata di mente estesa.

L'indagine invita a ripensare radicalmente le politiche di alfabetizzazione digitale e i modelli di formazione dei docenti. Per evitare che la rapidità degli algoritmi generativi saturi lo spazio della riflessività, non è più sufficiente addestrare i discenti all'uso puramente tecnico e strumentale della tecnologia. Risulta invece importante promuovere una didattica esplicita della scrittura intesa come processo dinamico, ricorsivo e incarnato (Maggi et al., 2025). Solo attraverso lo sviluppo di una postura dialogica e costantemente riflessiva, supportata da un solido radicamento nei contenuti disciplinari, sarà possibile guidare gli studenti a preservare l'intenzionalità critica del pensiero, trasformando l'IA da potenziale fattore di alienazione intellettuale a dispositivo di effettivo potenziamento espressivo e analitico.

References

- Biesta, G. (2025). *Taking the angle of the teacher*. Scottish Educational Review 55 (1-2) 175-191.
<https://doi.org/10.1163/27730840-bja10014>
- Braun, V. & Clarke, V. (2019). *Reflecting on reflexive thematic analysis*. Qualitative Research in Sport, Exercise and Health, 11(4), 589-597. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
- Ciasullo, A. et al. (2026). *Rethinking Human Agency in AI-Mediated Education*. Journal of Inclusive Methodology and Technology in Learning and Teaching, 6(1), 1-10.
- Clark, A. & Chalmers, D. (1998). *The Extended Mind*. Analysis, 58(1), 7-19. <http://www.jstor.org/stable/3328150>
- Clark, A. (2025). *Extending Minds with Generative AI*. Nature Communications, 16, 1-4.
<https://doi.org/10.1038/s41467-025-59906-9>
- Cotton, D. R. E. et al. (2024). *Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT*. Innovations in Education and Teaching International, 61(2), 228-239. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- Duc, T. M. (2026). *Generative AI and Cognitive Offloading in Higher Education: Implications for Learning, Knowledge Production, and Academic Thinking*. European Journal of Applied Science, Engineering and Technology, 4(3), 58-69. [https://doi.org/10.59324/ejaset.2026.4\(3\).06](https://doi.org/10.59324/ejaset.2026.4(3).06)
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.
- Luckin, R. (2023, July 14). *Yes, AI could profoundly disrupt education. But maybe that's not a bad thing*. The Guardian.
<https://www.theguardian.com/commentisfree/2023/jul/14/ai-artificial-intelligence-disrupt-education-creativity-critical-thinking>
- Maggi, D. et al. (2025). *Embodied Education per un ambiente inclusivo: un'analisi quanti-qualitativa delle percezioni e delle pratiche dei docenti nella progettazione didattica*. Journal of Inclusive Methodology and Technology in Learning and Teaching, 5(2), 1-13.
- Varela, F. J. et al. (2017). *The embodied mind: Cognitive science and human experience* (ed. riv. dell'ed. 1991). MIT Press.