

## **La percezione dell'utilizzo dell'intelligenza artificiale nello svolgimento dei compiti a casa in un campione di insegnanti italiani**

**Vanessa Pitrella, Manuel Gentile, Giuseppe Città, Anna Re,  
Crispino Tosto, Salvatore Perna**

**Riassunto** – Il dibattito sull'introduzione delle nuove tecnologie nelle pratiche di insegnamento è da sempre molto acceso; nondimeno, con l'avvento dell'Intelligenza Artificiale, la figura dell'insegnante è stata interessata da importanti cambiamenti tali da richiedere una formazione adeguata. Se fino ad oggi l'ausilio ai processi di apprendimento negli spazi e tempi non scolastici veniva fornito dalla pura applicazione dello sforzo umano naturale, adesso, invece, con l'ampia disponibilità di risorse e strumenti di apprendimento automatizzati, gli studenti hanno la possibilità di utilizzare con estrema facilità algoritmi e strumenti innovativi. In questo articolo vogliamo porre l'attenzione proprio sulle nuove sfide alle quali sono chiamati i docenti di differente ordine e grado esplorando, attraverso un questionario, la loro percezione sull'applicazione dell'Intelligenza Artificiale quale strumento a sostegno dello studio e, in particolare, nello svolgimento dei compiti a casa.

**Abstract** – The debate on the introduction of new technologies into teaching practices has always been heated; nevertheless, with the advent of Artificial Intelligence, the figure of the teacher has been affected by major changes such that appropriate training is required. If until now the aid to learning processes in non-school spaces and times was provided by pure application of natural human effort, now, on the other hand, with the wide availability of automated learning resources and tools, students have the opportunity to use innovative algorithms and tools with great ease. In this article we want to focus on the new challenges to which teachers of different grades are called, exploring through a questionnaire their perceptions on the application of Artificial Intelligence as a tool to support study, and, in particular, in carrying out homework.

**Parole chiave** – IA, intelligenza artificiale, insegnanti, AIEd, compiti a casa

**Keywords** – AI, artificial intelligence, teacher, AIEd, homework

**Vanessa Pitrella** è Pedagogista e Assegnista di ricerca presso l'Istituto per le Tecnologie Didattiche (ITD) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), con sede a Palermo. Svolge attività di ricerca nell'ambito del tema di ricerca "Progettazione di una metodologia di formazione innovativa basata su strumenti ICT e relativa implementazione attraverso la definizione di scenari di apprendimento e relativi contenuti didattici". Tra le sue pubblicazioni: *Do Visual Thinking Strategies Improve the Learning Experience?* (in coll. con A. Re, S. Perna, G. Città, S. Ottaviano, in "Edulearn Proceedings", 2023).

**Manuel Gentile** è Ricercatore presso l'Istituto per le Tecnologie Didattiche del CNR. La sua ricerca riguarda la definizione di metodologie e ambienti a supporto dell'apprendimento e dell'insegnamento. Ha partecipato a diversi progetti di ricerca per la progettazione e l'implementazione di piattaforme di apprendimento mobili, giochi educativi e sistemi per la produzione, la condivisione e l'organizzazione collaborativa di risorse didattiche. Attualmente si concentra sull'Embodied Cognition, sulla progettazione di Serious Game e sull'applicazione dell'Intelligenza Artificiale nell'istruzione. Dal 2019 è membro del consiglio di amministrazione della Serious Game Society. Tra le sue pubblicazioni: *The effects of mental rotation on computational thinking* (in coll. con G. Città, M. Allegra, M. Arrigo, D. Conti, S. Ottaviano, F. Reale, M. Sciortino, in "Computers & Education", 2019); *A game based learning model for entrepreneurship education* (in coll. con D. La Guardia, V. Dal Grande, S. Ottaviano, M. Allegra, in "Procedia-Social and Behavioral Sciences", 2014).

**Giuseppe Città**, Laureato in Filosofia e Storia delle Idee e Dottore di ricerca in Scienze Cognitive, è Ricercatore presso l'Istituto per le Tecnologie Didattiche del CNR. Le sue ricerche si focalizzano sul rapporto tra Scienze Cognitive e serious game, sul ruolo e l'impatto che l'Intelligenza Artificiale ha in ambito educativo e sui processi cognitivi coinvolti nelle fasi di apprendimento mediato dal gioco e/o dalla tecnologia. Tra le sue pubblicazioni: *A storytelling robot managing persuasive and ethical stances via act-r: an exploratory study*, (in coll. con A. Augello, M. Gentile, A. Lieto, in "International Journal of Social Robotics", 2021); *Neuroeducation in the light of Embodied Cognition: an innovative perspective*, in coll. con G. Crifaci, R. Raso, M. Gentile, M. Allegra, in "Recent Advances in Educational Technologies", 2015).

**Anna Re** ha conseguito il Dottorato di ricerca in Scienze Cognitive presso l'Università degli Studi di Messina. I suoi interessi di ricerca riguardano lo studio dei meccanismi di integrazione multisensoriale e un approccio alla cognizione basato sulla teoria della mente incarnata. Attualmente è Assegnista di ricerca presso l'Istituto per le Tecnologie Didattiche del CNR, area di Palermo, dove si occupa di indagare il legame tra cognizione spaziale e pensiero computazionale. Tra le sue pubblicazioni: *Bodily self-awareness and the onset of ownership illusion* (in coll. con S. Malvica, in "Ricerche di Psicologia", 2023); *Oltre il movimento: il contributo cerebellare alle funzioni linguistiche e cognitive*, (in coll. con S. Malvica, in "Illuminazioni", 2023).

**Crispino Tosto** è Psicologo e ha conseguito un Dottorato di Ricerca in Scienze Psicologiche e Sociali all'Università degli Studi di Palermo. Il lavoro di ricerca svolto durante il dottorato si è focalizzato sulla valutazione dei predittori psico-sociali della salute e del benessere percepito di pazienti con scompenso cardiaco. Durante il dottorato, si è occupato anche di dipendenza patologica, valutazione d'efficacia della psicoterapia psicodinamica e dei predittori psicologici del gioco online problematico. Attualmente, è assegnista di ricerca presso l'Istituto per le Tecnologie Didattiche del CNR, area di Palermo, ove si è occupato principalmente di valutazione di efficacia di soluzioni in realtà aumentata per l'apprendimento nei contesti scolastici. Tra le sue pubblicazioni: *Educational robotics in primary school: Measuring the development of computational thinking skills with the bebras tasks* (in coll. con G. Chiazese, M. Arrigo, A. Chifari, V. Lonati, in "Informatics", 2019); *Transition to adulthood and recession: a qualitative study* (in coll. con M. Di Blasi, A. Marfia, P. Cavani, C. Giordano, in "Journal of Youth Studies", 2016).

**Salvatore Perna** è Ricercatore presso l'Istituto per le Tecnologie Didattiche del CNR. Laureato in Informatica presso l'Università degli Studi di Palermo, ha successivamente conseguito un Dottorato in Information and Communication Technologies. Le sue attività di ricerca si concentrano sullo studio dei Serious Games nel contesto dei processi educativi ed in particolare di quelli focalizzati sulle competenze, sull'impatto delle nuove tecnologie, ed in particolare l'AI, sui processi di insegnamento e sul ruolo del docente. Tra le sue pubblicazioni: *The role of disposition to critical thinking in digital game-based learning*, (in coll. con M. Gentile, G. Città, A. Signa, V. Dal Grande, S. Ottaviano, D. La Guardia, M. Allegra, in "International Journal of Serious Games", 2019); *Do we still need teachers? Navigating the paradigm shift of the teacher's role in the AI era*, (in coll. con M. Gentile, G. Città, M. Allegra, in "Frontiers in Education", 2023).

## 1. Introduzione

Da quando John McCarthy, negli anni '50, coniò il termine "intelligenza artificiale"<sup>1</sup> (IA) notevoli progressi sono stati compiuti in differenti campi, dimostrando il potenziale dell'IA nell'ottimizzare complesse operazioni e nell'automatizzare diverse attività quotidiane. Attualmente l'IA è definita come l'insieme dei "sistemi informatici in grado di impegnarsi in processi simili a quelli umani, come l'apprendimento, l'adattamento, la sintesi, l'autocorrezione e l'uso di dati per compiti di elaborazione complessi"<sup>2</sup>.

L'emergere delle reti neurali artificiali e del deep learning ha rappresentato un punto di svolta considerevole nell'ambito dell'IA, aprendo nuove prospettive e accelerando il suo sviluppo in molteplici settori. L'ambito dell'istruzione si profila come uno dei settori principali in cui l'IA può apportare un impatto significativo, presentando soluzioni innovative per migliorare il processo di apprendimento degli studenti e aumentare l'efficacia degli insegnanti. L'intelligenza artificiale trova inoltre una vasta gamma di applicazioni nell'ambito dell'istruzione come lo sviluppo di sistemi di apprendimento personalizzati, progettati per favorire la crescita delle competenze degli studenti; sistemi di valutazione automatica per assistere gli insegnanti nell'analisi delle conoscenze degli studenti, semplificando il processo di valutazione; e algoritmi di riconoscimento facciale per ottenere informazioni dettagliate sui comportamenti degli studenti, consentendo una comprensione più approfondita delle dinamiche in classe.<sup>3</sup> Gli insegnanti si rivolgono sempre più spesso a strategie didattiche assistite dall'intelligenza artificiale. Le soluzioni di insegnamento e apprendimento basate sull'IA, come i *Serious Games* e le simulazioni, possono fornire agli studenti metodi di apprendimento più coinvolgenti ed efficaci.<sup>4</sup> Per tali ragioni, un'attenzione notevole è stata posta sul ruolo che l'IA può svolgere nel campo dell'istruzione e dell'educazione (*Artificial Intelligence in Education*, AIEd).

L'obiettivo dell'AIEd, nello specifico, è quello di favorire l'insegnamento e l'apprendimento, supportando e migliorando il pensiero umano attraverso strategie di insegnamento basate su attività conformate all'unicità dello studente<sup>5</sup>. In particolare, l'AIEd comprende la progettazione, l'applicazione e la valutazione di strumenti, come anche le competenze degli insegnanti sull'uso

---

<sup>1</sup> Cfr. J. Mc Carthy, M.L. Minsky, N. Rochester, C.E. Shannon, *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, in "AI Magazine", 27(4), 1995, pp. 12-14.

<sup>2</sup> Cfr. S.A.D. Popenici, S. Kerr, *Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education*, in "Research and Practice in Technology Enhanced Learning", 12(1), 2017, pp. 1-13.

<sup>3</sup> Cfr. D. Remian, *Augmenting Education: Ethical Considerations for Incorporating Artificial Intelligence in Education*, in "Instructional Design Capstones", Collection, 52, 2019, pp. 1-57.

<sup>4</sup> Cfr. K. Alharbi, L. Alrajhi, A. I. Cristea, I.I. Bittencourt, S. Isotani, A. James, A, *Data-Driven Analysis of Engagement in Gamified Learning Environments: A Methodology for Real-Time Measurement of MOOCs*, in V. Kumar, C. Troussas (a cura di), *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2020. Lecture Notes in Computer Science*, Cham, Springer, 2020, pp. 1-10.

<sup>5</sup> Cfr. R. Luckin, W. Holmes, M. Griffiths, L.B. Forcier, *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*, London, Pearson, 2016; Cfr. V. Pitrella, A. Re, S. Perna, G. Città, S. Ottaviano, *Do visual thinking strategies improve learning experience?*, in *EDULEARN23 Proceedings*, Valencia, IAETD, 2023, pp. 4650-4654.

dell'IA nell'istruzione. Per incoraggiare una maggiore integrazione della tecnologia nell'istruzione, il governo cinese, nel 2019, ha attuato alcune strategie di modernizzazione dell'istruzione attraverso diverse attività di formazione degli insegnanti relative all'intelligenza artificiale e all'AIEd<sup>6</sup>.

Dall'introduzione del concetto di AIEd, diversi studi hanno esplorato questo fenomeno. Tra i più recenti<sup>7</sup>, il contributo particolarmente interessante di Xia e colleghi ha esaminato la letteratura dal 2012 al 2021, fornendo una panoramica completa dell'integrazione dell'IA nell'istruzione, identificando i ruoli delle tecnologie AI nei principali domini educativi, i risultati di apprendimento di AIEd e le sfide principali. Secondo quanto riportato dagli Autori, la maggior parte delle soluzioni di intelligenza artificiale valutate empiricamente comprende strumenti e sistemi progettati per la scuola secondaria superiore e per l'istruzione universitaria. Tali soluzioni si configurano essenzialmente come strumenti di sostegno all'insegnante, dal punto di vista del processo di insegnamento e della valutazione, e allo studente in termini di motivazione allo studio e potenzialità di apprendimento.

L'integrazione delle tecnologie IA nell'istruzione ha soprattutto consentito una maggiore personalizzazione dell'apprendimento, grazie all'accesso a strumenti avanzati che identificano le esigenze individuali degli studenti permettendo di personalizzare gli itinerari educativi adattandoli alle competenze e alle capacità di ciascun allievo<sup>8</sup>. Questo approccio mirato massimizza il potenziale di apprendimento di ciascuno studente, creando un'esperienza educativa più coinvolgente ed efficace. Più specificamente, le soluzioni IA hanno come finalità principale il sostegno alla creazione di percorsi personalizzati di apprendimento che tengano conto e rispondano in modo altamente plastico alle specificità dello studente in termini di interessi, difficoltà e abilità possedute. I sistemi basati su tutor o agenti intelligenti (*Intelligent Tutoring Systems or Agents, ITSs*), che forniscono agli studenti contenuti didattici cuciti sulle loro necessità, e gli ambienti di apprendimento personalizzato (*Personalised Learning Systems or Environments, PLS/E*), contesti ampi e strutturati che personalizzano il percorso di apprendimento, risultano infatti le soluzioni tecnologiche maggiormente integrate nei percorsi didattici e formativi e validate empiricamente dal punto di vista dell'usabilità e dell'efficacia<sup>9</sup>. Inoltre, con l'automazione di alcune attività di valutazione e correzione l'insegnante ha, potenzialmente, più tempo a disposizione per interagire con gli studenti in attività di gruppo e progetti<sup>10</sup> e concentrarsi su compiti più impegnativi

---

<sup>6</sup> Cfr. T.K.F. Chiu, H. Meng, C.S. Chai, I. King, S. Wong, Y. Yam, *Creation and Evaluation of a Pretertiary Artificial Intelligence (AI) Curriculum*, in "IEEE Transactions on Education", 65(1), 2022, pp. 30-39.

<sup>7</sup> Cfr. Q. Xia, T.K.F. Chiu, X. Zhou, C.S. Chai, M. Cheng, *Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education*, in "Computers & Education: Artificial Intelligence", 4, 2023, pp. 1-15.

<sup>8</sup> Cfr. G.J. Hwang, H. Xie, B.W. Wah, D. Gašević, *Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education*, in "Computers and Education: Artificial Intelligence", 1, 2020, pp. 1-5.

<sup>9</sup> Cfr. K. Zhang, A.B. Aslan, *AI technologies for education: Recent research & future directions*, in "Computers and Education: Artificial Intelligence", 2, 2021, pp. 1-11.

<sup>10</sup> Cfr. C.K.Y. Chan, L.H.Y. Tsi, *The AI Revolution in Education: Will AI Replace or Assist Teachers in Higher Education?*, in <https://arxiv.org/abs/2305.01185>, consultato in data 22/11/2023.

e creativi, laddove l'IA può essere impiegata per valutare automaticamente i compiti e fornire feedback immediati agli studenti. È interessante infine notare che l'utilizzo con finalità didattiche di strumenti di sviluppo più recente, chatbot e in particolare di quelli fondati su intelligenza artificiale generativa (per esempio ChatGPT), è ancora poco studiato; a questo riguardo, gli studi esistenti presentano esperienze piuttosto limitate di conversazioni con la macchina e i campi di applicazione didattica di queste soluzioni tecnologiche sono ancora poco definiti<sup>11</sup> nonostante le potenzialità riconosciute. Dall'applicazione didattica di strumenti come ChatGPT possono trarre vantaggio sia i docenti che gli studenti; questi ultimi, in particolare, possono contare su uno strumento che in potenza li assista nei compiti di scrittura creativa e di brainstorming, fornisca loro un ambiente interattivo e personalizzabile di apprendimento. A fronte dei vantaggi potenziali, i rischi non sono trascurabili e riguardano soprattutto la possibilità di imbrogliare nello svolgimento dei compiti a casa e degli esami di profitto, depotenziando la funzione pedagogica dei compiti rispetto allo sviluppo e al consolidamento di abilità specifiche<sup>12</sup>.

Come spesso accade nei momenti di cambiamento dirompente, l'adozione di queste tecnologie può destare quindi anche paure e dubbi. I rischi e i pericoli percepiti legati all'uso dell'IA in ambito scolastico possono riguardare, da un lato, aspetti legati alla privacy e alla sicurezza delle informazioni degli studenti<sup>13</sup>, dall'altro, il timore che un eccessivo utilizzo della tecnologia possa compromettere sia lo sviluppo di competenze importanti che il valore delle relazioni umane nell'ambito educativo.

Per massimizzare il potenziale dell'Intelligenza Artificiale (IA) a scuola e supportare gli insegnanti è dunque fondamentale promuovere una formazione continua. Ciò permetterebbe agli insegnanti di essere formati sull'uso efficace delle tecnologie IA e sugli strumenti specifici progettati per migliorare l'insegnamento e l'apprendimento.

Questa formazione garantirebbe anche una comprensione approfondita delle capacità dell'IA e una loro efficace integrazione all'interno della pratica didattica quotidiana, incentivando gli insegnanti a sperimentare nuovi metodi didattici e ad essere più consapevoli del loro ruolo nell'era dell'IA, come dei rischi connessi ad un utilizzo eccessivo e non corretto di questa tecnologia. Adottando infatti un approccio responsabile nell'integrazione dell'IA nell'istruzione, si potrebbero contenere i dubbi e le paure sull'impatto negativo di tali strumenti in termini di risultati di apprendimento, di limitazione della creatività degli studenti e sul mancato sviluppo di una serie di abilità e competenze. Gli insegnanti, quindi, sono chiamati a bilanciare l'uso delle tecnologie IA con un approccio olistico all'educazione, assicurandosi che il valore dell'interazione

---

<sup>11</sup> Cfr. Q. Xia, T.K.F. Chiu, X. Zhou, C.S. Chai, M. Cheng, *Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education*, cit.

<sup>12</sup> F. Mosaiyebzadeh, S. Pouriyeh, R. Parizi, N. Dehbozorgi, M. Dorodchi, D. Macêdo Batista, *Exploring the Role of ChatGPT in Education: Applications and Challenges*, in Y. Xie, B. Rutherford, H. Park, *Proceedings of the 24th Annual Conference on Information Technology Education*, New York, Association for Computing Machinery, 2023, pp. 84-89.

<sup>13</sup> Cfr. A. Bewersdorff, X. Zhai, J. Roberts, C. Nerdel, *Myths, mis- and preconceptions of artificial intelligence: A review of the literature*, in "Computers and Education: Artificial Intelligence", 4, 2023, pp. 1-11.

umana non venga compromesso, così come la capacità degli studenti di pensare in modo critico<sup>14</sup>.

Alla luce di queste considerazioni, e nonostante l'AIEd venga spesso percepita come potenziale sostituto degli insegnanti, questo non è né possibile né auspicabile. Al contrario, saranno proprio gli insegnanti a decidere quando e come utilizzare gli strumenti di AIEd<sup>15</sup>. Inoltre, grazie a tali strumenti, l'insegnante sarà in grado di raccogliere e analizzare dati dettagliati sull'apprendimento degli studenti, sulle loro attitudini, sui bisogni formativi e sulle differenze tra percorsi di apprendimento individuali. Infatti, un altro aspetto fondamentale riguarda proprio l'integrazione delle tecnologie IA con una formazione continua e una riflessione costante da parte degli insegnanti che devono acquisire competenze nella gestione delle tecnologie, nell'interpretazione dei dati generati dall'IA e nell'adattamento delle strategie pedagogiche. Le istituzioni educative devono dunque investire nella formazione degli insegnanti per garantire che essi siano in grado di sfruttare appieno le potenzialità dell'IA senza perdere di vista gli obiettivi educativi più ampi<sup>16</sup>.

## 2. Intelligenza Artificiale e interazione insegnante-studente

Nonostante il rapido sviluppo dell'intelligenza artificiale e l'impatto che questi progressi potrebbero avere, gli insegnanti rimangono tra i protagonisti principali di questo cambiamento nell'insegnamento basato sull'intelligenza artificiale. Di conseguenza, le loro opinioni devono essere tenute in considerazione per contribuire allo sviluppo di strumenti che consentano loro di partecipare al processo di progettazione senza percepire l'IA come una minaccia al proprio lavoro e senza che venga meno l'interazione insegnante-studente, fondamentale per il processo di apprendimento e per una valida relazione educativa.

L'intelligenza artificiale, invece, potrà essere utilizzata per facilitare la progettazione di attività di apprendimento e per supportare la consapevolezza degli insegnanti fornendo loro informazioni sull'attività e sul rendimento degli studenti<sup>17</sup>.

E' indubbio che l'introduzione delle tecnologie IA abbia in parte ridisegnato il ruolo dell'insegnante, ma è cruciale che questi affrontino le sfide etiche e sociali emergenti e si impegnino in un processo di formazione continua per rimanere al passo con i cambiamenti nel campo dell'istruzione. Ad oggi<sup>18</sup> emerge una non totale consapevolezza da parte dei docenti delle sfide

---

<sup>14</sup> Cfr. I.A.P. Wogu, S. Misra, E.F. Olu-Owolabi, P.A. Assibong, O.D. Udoh, S.O. Ogiri, R. Damasevicius, *Artificial intelligence, artificial teachers and the fate of learners in the 21st century education sector: Implications for theory and practice*, in "International Journal of Pure and Applied Mathematics", 119(16), 2018, pp. 2245-2259.

<sup>15</sup> Cfr. T. Baker, L. Smith, N. Anissa, *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*, 2019, in <http://www.nesta.org.uk/report/education-rebooted>, consultato in data 22/11/2023.

<sup>16</sup> Cfr. P. A. Ertmer, A. Ottenbreit-Leftwich, O. Sadik, E. Sendurur, P. Sendurur, *Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship*, in "Computers & Education", 59(2), 2012, pp. 423-435.

<sup>17</sup> Cfr. I. Roll, I.R. Wylie, *Evolution and revolution in artificial intelligence in education*, in "International Journal of Artificial Intelligence in Education", 26(2), 2016, pp. 582-599.

<sup>18</sup> Cfr. M. Gentile, G. Città, S. Perna, M. Allegra, *Do we still need teachers? Navigating the paradigm shift of the teacher's role in the AI era*, in "Frontiers in Education", 8, 2023, pp. 1-14.

imposte dalle tecnologie basate sull'IA, nonostante l'utilizzo di queste tecnologie come supporto ai processi di studio sia un tema di crescente rilevanza nell'ambito dell'istruzione. La percezione degli insegnanti sul potenziale dell'IA per migliorare l'apprendimento degli studenti e semplificare il lavoro degli insegnanti può infatti variare notevolmente da un educatore all'altro.

L'importanza di una formazione adeguata riguardo questi temi è ancora più evidente se consideriamo che il cambiamento dirompente portato dalle tecnologie basate su intelligenza artificiale si riflette anche sulle capacità e sulle opportunità di apprendimento degli studenti. In questo contesto è importante che l'insegnante sia in grado di sfruttare a pieno le potenzialità offerte, innalzando di conseguenza anche il livello di sfida proposto ai propri studenti, soprattutto nel contesto dei compiti a casa e del lavoro svolto autonomamente al di fuori della classe. D'altra parte, la poca conoscenza dell'IA quale strumento didattico da parte degli insegnanti potrebbe rendere ragione delle loro eventuali preoccupazioni rispetto all'uso da parte degli studenti, soprattutto nel contesto extra-scolastico. Nella letteratura scientifica ad oggi però, non è emerso alcuno studio che abbia indagato la percezione che gli insegnanti hanno dell'utilizzo dell'IA quale ausilio per i compiti a casa e il presente contributo si propone di colmare questa lacuna nella letteratura. Le ricerche precedenti relative alla percezione che gli insegnanti hanno del ruolo dell'IA nella didattica in generale evidenziano la loro attitudine positiva verso l'introduzione di questa tecnologia, con la richiesta di una formazione specifica che renda possibile un utilizzo utile e corretto anche da parte degli studenti<sup>19</sup>. Per tale ragione, l'obiettivo di ricerca del seguente contributo è quello di esplorare la percezione che gli insegnanti italiani, di differente ordine e grado, hanno dell'applicazione dell'IA quale strumento a sostegno dello studio e, in particolare, nello svolgimento dei compiti a casa.

Più nello specifico, lo studio cerca di rispondere alle seguenti domande di ricerca:

R1. quale percezione hanno gli insegnanti dell'utilizzo delle tecnologie di IA a sostegno dello studio e dello svolgimento dei compiti a casa?

R2. con quali sicurezza e precisione gli insegnanti sono in grado di individuare l'eventuale contributo delle tecnologie dell'IA nello svolgimento dei compiti a casa?

R3. esistono differenze di percezione negli insegnanti del potenziale contributo degli strumenti di IA allo studio in base alla formazione ricevuta, al livello di conoscenza e di uso attivo degli strumenti?

Considerata la natura esplorativa dello studio, condotto con l'obiettivo di acquisire una comprensione iniziale dell'argomento, ad oggi poco studiato, non sono state elaborate ipotesi specifiche e dettagliate. Tuttavia, abbiamo ipotizzato che gli insegnanti con conoscenza e uso maggiori degli strumenti IA per la didattica e che avessero partecipato a percorsi di formazione ll'uso

---

<sup>19</sup> I.A. Chounta, E. Bardone, A. Raudsep, M. Pedaste, *Exploring teachers' perceptions of Artificial Intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education*, in "International Journal of Artificial Intelligence in Education", 32(3), 2022, pp. 725-755; S. Polak, G. Schiavo, M. Zancanaro, *Teachers' perspective on artificial intelligence education: An initial investigation*, in S. Barbosa, C. Lampe, C. Appert, D.A. Shamma, "CHI - Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts", New York, Association for Computing Machinery, 2022, pp. 1-7; A. Lozano, C. Blanco Fontao, *Is the Education System Prepared for the Irruption of Artificial Intelligence? A Study on the Perceptions of Students of Primary Education Degree from a Dual Perspective: Current Pupils and Future Teachers*, in "Education Sciences", 13(7), 2023.

degli strumenti avrebbero riportato una rappresentazione complessivamente più positiva di tali strumenti quando utilizzati dagli studenti a sostegno dello studio extra-scolastico.

L'articolo è strutturato come segue. Nella sezione seguente viene presentato il metodo, in termini di disegno di ricerca, partecipanti, misure utilizzate e analisi statistiche. Nella terza sezione sono descritti i risultati che vengono discussi nella quarta sezione. Chiude l'articolo una breve presentazione di considerazioni conclusive a partire dai risultati ottenuti.

### 3. Metodo

#### 3.1. Disegno e partecipanti

Per rispondere alle domande di ricerca è stata condotta un'indagine esplorativa nel corso della quale un insieme di questionari è stato somministrato a un gruppo di partecipanti composto da insegnanti di ogni ordine e grado. I partecipanti sono stati reclutati attraverso un campionamento a catena a partire da contatti personali e professionali del gruppo di ricerca. Un link al questionario online è stato generato e condiviso agli insegnanti conosciuti, con richiesta di ulteriore diffusione tra i rispettivi contatti. Lo studio ha raccolto questionari da un totale di  $n=278$  insegnanti ( $n=207$  donne, 74%). I risultati dei questionari compilati da docenti con insegnamenti di livello universitario sono stati esclusi dalle analisi per via della scarsa numerosità all'interno del gruppo di partecipanti ( $n=4$ ). All'avvio della compilazione del questionario online, i partecipanti venivano informati dello scopo della ricerca e delle modalità e finalità di trattamento dei dati.

#### 3.2. Misure

Per le finalità della ricerca, un questionario online contenente più sezioni è stato somministrato agli insegnanti partecipanti. Di seguito, sono elencate le sezioni e descritti i contenuti in termini di domande e modalità di risposta.

*Sezione sociodemografica.* Due domande richiedevano ai partecipanti di riportare genere ed età.

*Carriera professionale.* Agli insegnanti veniva richiesto di specificare l'estensione in anni della carriera professionale e il grado scolastico di insegnamento. Veniva infine chiesto loro di specificare se avessero o meno partecipato a un corso di formazione sull'utilizzo dell'IA.

*Intelligenza Artificiale e didattica.* Cinque domande su scala Likert a cinque punti, da 1 (Per niente) a 5 (Molto), chiedevano agli insegnanti di valutare relativamente agli strumenti di IA: 1) conoscenza, 2) uso, 3) consapevolezza dell'impatto sulla didattica, 4) capacità di indentificarne l'uso da parte degli studenti e 5) preoccupazione relativa all'uso.

*Percezione degli strumenti di IA.* Un differenziale semantico<sup>20</sup> è stato utilizzato al fine di descrivere la percezione in termini di alcune dimensioni salienti che gli insegnanti partecipanti avevano degli strumenti di IA utilizzati dagli studenti nello svolgimento dei compiti a casa. Il differenziale semantico utilizzato consisteva di otto coppie di aggettivi opposti descrittivi della percezione degli insegnanti su una scala Likert a sette punti: Inesatto/Esatto, Grossolano/Accurato, Inefficiente/Efficiente, Svantaggioso/Vantaggioso, Difficile/Facile, Noioso/Interessante, Pericoloso/Sicuro, Insufficiente/Sufficiente. Ai partecipanti era richiesto di indicare sulla scala, per ciascun descrittore, il punto che rappresentasse meglio quanto un aggettivo (o il suo contrario) descrivesse l'uso dell'IA quale strumento di sostegno allo svolgimento dei compiti a casa. In particolare, è di seguito riportata la consegna data ai compilatori: "Leggi le seguenti coppie di aggettivi e, pensando all'uso degli strumenti di Intelligenza Artificiale nello svolgimento dei compiti a casa, segna la casella più o meno vicina all'aggettivo che pensi sia più adeguato a descriverli".

### 3.3. Analisi statistiche

Statistiche descrittive, quali media, deviazione standard, mediana e frequenza, sono state utilizzate per descrivere le caratteristiche del campione di partecipanti dal punto di vista demografico, della carriera professionale e della percezione del rapporto tra IA e didattica.

Per quanto riguarda il differenziale semantico utilizzato, medie e deviazioni standard sono state ricavate per ciascuna coppia di aggettivi selezionati per descrivere la percezione degli insegnanti. Successivamente, è stata creata una serie di profili utili ai fini della risposta alle domande di ricerca. Nel caso di profili che descrivessero differenze tra gruppi di partecipanti, una serie di test t sono stati calcolati per valutare la significatività statistica delle differenze di medie ai descrittori tra i gruppi. Le analisi statistiche sono state condotte utilizzando R, versione 4.1.2.

## 4. Risultati

La Tabella 1 descrive sinteticamente alcune caratteristiche del campione di partecipanti in termini di anni, genere, carriera professionale, conoscenza e uso di e preoccupazione per l'uso di strumenti di IA nella didattica.

---

<sup>20</sup> Cfr. C.E. Osgood, G.J. Suci, P.H. Tannenbaum, *The measurement of meaning*, Urbana, University of Illinois Press, 1957.

		n (%)	m ( $\pm$ sd)	range
Genere	Donne	206 (74,10)		
Età			50.19 ( $\pm$ 9.8)	22-67
Esperienza insegnamento (anni)			19.54 ( $\pm$ 10.88)	1-40
Livello scolastico di insegnamento	Primaria	33 (11,87)		
	Secondaria di Primo Grado	36 (12,95)		
	Secondaria di Secondo Grado	209 (75,18)		
Intelligenza Artificiale e Didattica	Conoscenza		3.01 ( $\pm$ 1.01)	1-5
	Uso		2.63 ( $\pm$ 1.17)	1-5
	Consapevolezza impatto su apprendimento		3.09 ( $\pm$ 1.11)	1-5
	Identificazione uso nello svolgimento dei compiti		2.77 ( $\pm$ 1.10)	1-5
	Preoccupazione sull'uso		2.77 ( $\pm$ 1.22)	1-5

Tabella 1 – Caratteristiche descrittive del campione di partecipanti all'indagine

Gli insegnanti partecipanti alla ricerca sono risultati per la maggior parte donne, con un'età media di circa cinquant'anni, e insegnavano in maggioranza alla scuola secondaria di secondo grado con un'esperienza media sufficientemente lunga di insegnamento (circa vent'anni). In media, hanno dichiarato di conoscere e usare sufficientemente gli strumenti IA che possono essere utilizzati nello svolgimento dei compiti a casa. Relativamente alla seconda domanda di ricerca (R2), gli insegnanti si dichiarano inoltre sufficientemente capaci di identificarne l'utilizzo da parte dei loro studenti e sono moderatamente preoccupati da questo possibile utilizzo per lo svolgimento dei compiti.

Descrittori	m ( $\pm$ ds)	range
Inesatto/Esatto	4.22 ( $\pm$ 1.33)	1-7
Grossolano/Accurato	4.04 ( $\pm$ 1.33)	1-7
Inefficiente/Efficiente	4.39 ( $\pm$ 1.39)	1-7
Svantaggioso/Vantaggioso	4.32 ( $\pm$ 1.60)	1-7
Difficile/Facile	4.69 ( $\pm$ 1.50)	1-7
Noioso/Interessante	4.97 ( $\pm$ 1.50)	1-7
Pericoloso/insicuro	3.72 ( $\pm$ 1.54)	1-7
Insufficiente/Sufficiente	3.91 ( $\pm$ 1.50)	1-7

Note. m=media, ds=deviazione standard

Tabella 2 – Medie, deviazioni standard e range delle scale associate ai descrittori

Per rispondere alla prima domanda di ricerca (R1), relativa alla percezione che gli insegnanti hanno dell'utilizzo delle tecnologie di IA a sostegno dello studio e dello svolgimento dei compiti a casa, sono state innanzitutto ricavate le medie delle scale Likert associate ai descrittori del differenziale semantico per il gruppo di partecipanti nel suo complesso. La Tabella 2 riporta medie e relativi deviazioni standard e range.

Successivamente, è stato realizzato un grafico che riportasse sinteticamente i valori medi sulla scala a sette punti per ogni coppia di aggettivi descrittivi (Fig.1).

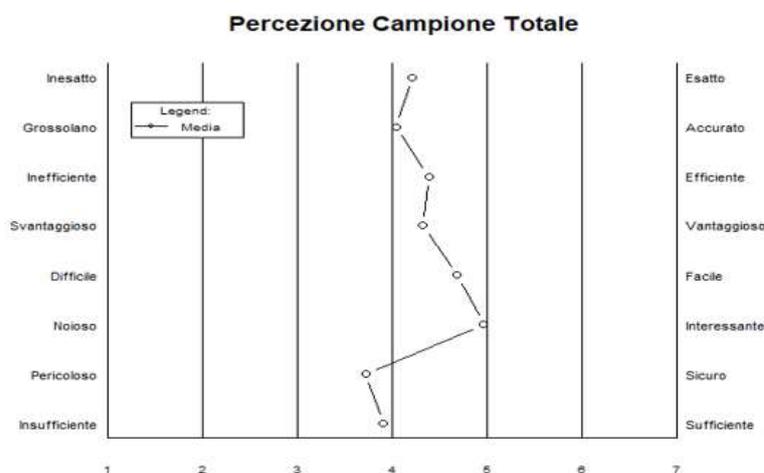


Figura 1 – Profilo delle medie dei valori dei descrittori attribuiti dal campione totale

Come inferibile dalla figura, gli insegnanti in generale considerano soprattutto interessanti gli strumenti di Intelligenza Artificiale quando utilizzati dagli studenti per svolgere i compiti. Considerano inoltre mediamente vantaggioso ed efficiente l'utilizzo di questi strumenti e, in modo simile, suppongono che siano in grado di aiutare gli studenti a produrre prodotti sufficientemente accurati. Tuttavia, i valori medi dei descrittori "pericoloso/sicuro" e "insufficiente/sufficiente" al di sotto della media della scala sembrano suggerire che i docenti possano considerare in qualche modo insidiosi questi strumenti e insufficienti rispetto alla soluzione nell'utilizzo per i compiti a casa.

Per quanto riguarda la terza domanda di ricerca (R3), la Figura 2 sintetizza i valori medi riportati alle scale degli otto descrittori dai partecipanti differenziati in due gruppi, in base alla partecipazione o meno a una formazione, precedente l'indagine, all'uso dell'IA nella didattica. La Tabella 3 riporta, come nel caso della Tabella 2, medie, deviazioni standard e range dei valori medi riportati alle coppie di descrittori dagli insegnanti con e senza formazione precedente; l'ultima colonna della tabella riporta inoltre i valori p di significatività delle differenze di medie tra gruppi.

La Figura 2 suggerisce che gli insegnanti che avevano partecipato a una formazione professionale alla conoscenza e all'uso degli strumenti IA per la didattica hanno una rappresentazione generale lievemente più positiva degli insegnanti che, precedentemente all'indagine, non avevano partecipato ad alcuna formazione al riguardo. Nella lettura dei dati bisogna comunque considerare che le differenze di media per le scale di tutti i descrittori non sono statisticamente

significative; solo per la coppia "Insufficiente/Sufficiente" è presente una tendenza alla significatività ( $p=0.05$ ) (Tabella 3).

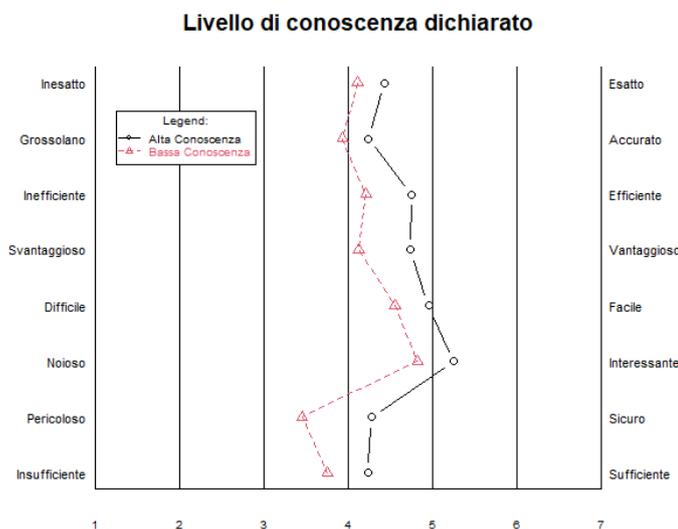


Figura 2 – Profili delle medie dei valori dei descrittori differenziati per formazione precedente

Descrittori	Con Formazione		Senza Formazione		p
	m ( $\pm$ ds)	range	m ( $\pm$ ds)	range	
Inesatto/Esatto	4.35 ( $\pm$ 1.31)	1-7	4.09 ( $\pm$ 1.35)	1-7	0.10
Grossolano/Accurato	3.95 ( $\pm$ 1.41)	1-7	4.11 ( $\pm$ 1.25)	1-7	0.32
Inefficiente/Efficiente	4.46 ( $\pm$ 1.56)	1-7	4.33 ( $\pm$ 1.24)	1-7	0.44
Svantaggioso/Vantaggioso	4.43 ( $\pm$ 1.57)	1-7	4.23 ( $\pm$ 1.61)	1-7	0.29
Difficile/Facile	4.80 ( $\pm$ 1.64)	1-7	4.59 ( $\pm$ 1.37)	1-7	0.26
Noioso/Interessante	4.98 ( $\pm$ 1.65)	1-7	4.95 ( $\pm$ 1.37)	1-7	0.86
Pericoloso/insicuro	3.88 ( $\pm$ 1.51)	1-7	3.59 ( $\pm$ 1.55)	1-7	0.12
Insufficiente/Sufficiente	4.10 ( $\pm$ 1.46)	1-7	3.75 ( $\pm$ 1.52)	1-7	<b>0.05</b>

Note. M=media, ds=deviazione standard

Tabella 3 – Medie, deviazioni standard e range differenziati per formazione ricevuta delle scale associate ai descrittori

Ulteriori analisi sono state compiute per valutare le differenze di percezione relative all'IA sulla base del livello di conoscenza e dell'uso attivo di strumenti assimilabili a questa tecnologia

da parte degli insegnanti. Relativamente al livello di conoscenza, la Figura 3 e la Tabella 4 descrivono sinteticamente i risultati ottenuti dalle analisi compiute differenziando i partecipanti sulla base del livello dichiarato di conoscenza delle tecnologie IA.

Descrittori	Basso Uso		Alto Uso		p
	m ( $\pm$ ds)	range	m ( $\pm$ ds)	range	
Inesatto/Esatto	4.10 ( $\pm$ 1.27)	1-7	4.56 ( $\pm$ 1.45)	1-7	<0.05
Grossolano/Accurato	4.00 ( $\pm$ 1.31)	1-7	4.17 ( $\pm$ 1.38)	1-7	0.36
Inefficiente/Efficiente	4.24 ( $\pm$ 1.30)	1-7	4.83 ( $\pm$ 1.57)	1-7	<0.01
Svantaggioso/Vantaggioso	4.12 ( $\pm$ 1.58)	1-7	4.92 ( $\pm$ 1.49)	1-7	<0.001
Difficile/Facile	4.53 ( $\pm$ 1.47)	1-7	5.15 ( $\pm$ 1.51)	1-7	<0.01
Noioso/Interessante	4.84 ( $\pm$ 1.44)	1-7	5.34 ( $\pm$ 1.64)	1-7	<0.05
Pericoloso/insicuro	3.62 ( $\pm$ 1.55)	1-7	4.01 ( $\pm$ 1.49)	1-7	0.06
Insufficiente/Sufficiente	3.81 ( $\pm$ 1.50)	1-7	4.21 ( $\pm$ 1.47)	1-7	0.05

Note. M=media, ds=deviazione standard

*Figura 3 – Profili delle medie dei valori dei descrittori differenziati per livello di conoscenza*

In particolare, sono stati creati due gruppi: uno a “bassa conoscenza” che raggruppa i partecipanti con punteggio alla Likert di misura della conoscenza inferiore o uguale a 3 e uno ad “alta conoscenza” che raggruppa gli insegnanti con punteggio superiore a 3. I profili rappresentati in Figura 3, nello specifico, evidenziano una percezione globalmente più positiva per gli insegnanti con alta conoscenza dichiarata.

Descrittori	Bassa Conoscenza		Alta Conoscenza		p
	m ( $\pm$ ds)	range	m ( $\pm$ ds)	range	
Inesatto/Esatto	4.11 ( $\pm$ 1.29)	1-7	4.43 ( $\pm$ 1.39)	1-7	0.07
Grossolano/Accurato	3.94 ( $\pm$ 1.25)	1-7	4.24 ( $\pm$ 1.45)	1-7	0.09
Inefficiente/Efficiente	4.22 ( $\pm$ 1.28)	1-7	4.76 ( $\pm$ 1.55)	1-7	<0.01
Svantaggioso/Vantaggioso	4.13 ( $\pm$ 1.60)	1-7	4.73 ( $\pm$ 1.51)	1-7	<0.01
Difficile/Facile	4.56 ( $\pm$ 1.46)	1-7	4.96 ( $\pm$ 1.58)	1-7	0.05
Noioso/Interessante	4.83 ( $\pm$ 1.45)	1-7	5.26 ( $\pm$ 1.59)	1-7	<0.05
Pericoloso/insicuro	3.46 ( $\pm$ 1.46)	1-7	4.28 ( $\pm$ 1.57)	1-7	<0.001
Insufficiente/Sufficiente	3.77 ( $\pm$ 1.47)	1-7	4.23 ( $\pm$ 1.57)	1-7	<0.05

Note. M=media, ds=deviazione standard

*Tabella 4 – Medie, deviazioni standard e range delle scale associate ai descrittori differenziati per conoscenza dichiarata*

In particolare, gli insegnanti che dichiaravano di conoscere meglio la tecnologia IA al momento dell’indagine riportano punteggi significativamente più alti alle scale relative ai descrittori “inefficiente/efficiente”, “svantaggioso/vantaggioso”, “noioso/interessante”, “pericoloso/sicuro” e “insufficiente/sufficiente” (Tabella 4). In altri termini, questi insegnanti percepivano gli strumenti IA come più vantaggiosi, interessanti, sicuri ed efficienti/adequati rispetto all’obiettivo dello svolgimento dei compiti a casa.

Per concludere, sono state calcolate le medie delle scale per ciascun descrittore dei partecipanti suddivisi in due gruppi sulla base del livello dichiarato di uso attivo degli strumenti di IA (Tabella 5).

Descrittori	Basso Uso		Alto Uso		p
	m ( $\pm$ ds)	range	m ( $\pm$ ds)	range	
Inesatto/Esatto	4.10 ( $\pm$ 1.27)	1-7	4.56 ( $\pm$ 1.45)	1-7	<0.05
Grossolano/Accurato	4.00 ( $\pm$ 1.31)	1-7	4.17 ( $\pm$ 1.38)	1-7	0.36
Inefficiente/Efficiente	4.24 ( $\pm$ 1.30)	1-7	4.83 ( $\pm$ 1.57)	1-7	<0.01
Svantaggioso/Vantaggioso	4.12 ( $\pm$ 1.58)	1-7	4.92 ( $\pm$ 1.49)	1-7	<0.001
Difficile/Facile	4.53 ( $\pm$ 1.47)	1-7	5.15 ( $\pm$ 1.51)	1-7	<0.01
Noioso/Interessante	4.84 ( $\pm$ 1.44)	1-7	5.34 ( $\pm$ 1.64)	1-7	<0.05
Pericoloso/insicuro	3.62 ( $\pm$ 1.55)	1-7	4.01 ( $\pm$ 1.49)	1-7	0.06
Insufficiente/Sufficiente	3.81 ( $\pm$ 1.50)	1-7	4.21 ( $\pm$ 1.47)	1-7	0.05

Note. M=media, ds=deviazione standard

Tabella 5 – Medie, deviazioni standard e range delle scale associate ai descrittori differenziati per livelli d'uso dichiarato

Sono stati inoltre costruiti i due profili come riportati in Figura 4.

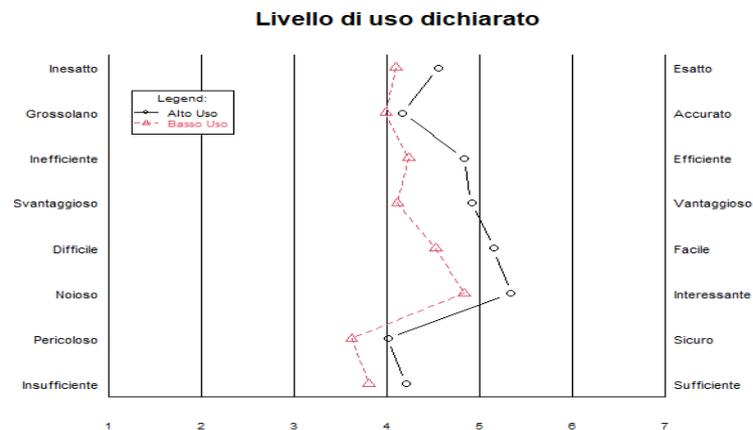


Figura 4 – Profili delle medie dei valori dei descrittori differenziati per livello di uso

Analogamente a quanto fatto per il livello di conoscenza dichiarato, anche qui i gruppi sono stati costruiti accorpando nel gruppo a “basso uso” i rispondenti con punteggio inferiore o uguale a 3 alla Likert di misura dell’uso e in quello ad alto uso i rimanenti.

Come mostrato in Figura 4, i partecipanti classificati come frequenti utilizzatori (“alto uso”) degli strumenti di IA dichiarano una percezione significativamente più positiva di quelli che ne dichiarano un uso inferiore (“basso uso”). In accordo ai risultati mostrati in Tabella 5, le differenze tra le medie derivate per le scale associate ai descrittori sono statisticamente significative ad eccezione della dimensione di accuratezza e a quelle di sicurezza e sufficienza che, tra l’altro, presentano un trend alla significatività.

## 5. Come cambia il ruolo dell’insegnante: discussioni e considerazione conclusive

Negli ultimi anni l’IA ha iniziato a rivoluzionare diversi ambiti, incluso quello educativo, offrendo nuove opportunità e sollevando al contempo domande interessanti su come gli insegnanti possono sfruttare questa tecnologia per migliorare ulteriormente la qualità dell’insegnamento e dell’apprendimento. L’adozione dell’IA richiede una formazione adeguata degli insegnanti, come anche competenze e conoscenze utili ad integrare con successo l’IA nella pratica educativa.

Tuttavia, la percezione e la consapevolezza degli insegnanti di fronte a questa evoluzione è fondamentale e alcuni studi<sup>21</sup> hanno dimostrato come l’interazione insegnante-studente giochi un ruolo importante nel contesto educativo, migliorando la soddisfazione degli studenti e i risultati di apprendimento, influenzando positivamente sull’autostima degli studenti e sulla loro motivazione<sup>22</sup>.

Sebbene infatti le opportunità offerte dall’AI risultino promettenti, alcuni insegnanti potrebbero percepire negativamente l’impatto di queste tecnologie, o sentirsi relegati ad un ruolo meno centrale nell’esperienza educativa. Altri ancora, invece, potrebbero percepire l’IA come un potenziale alleato in grado di liberare il loro tempo da certi carichi didattici e consentirgli di concentrarsi su attività più creative, migliorando l’esperienza di insegnamento.

L’obiettivo del presente contributo era esplorare la percezione che gli insegnanti italiani di ogni ordine e grado hanno dell’utilizzo degli strumenti afferenti all’area tecnologica dell’Intelligenza Artificiale (IA), in particolare quale mezzo di sostegno allo svolgimento dei compiti a casa da parte degli studenti. A tale scopo, un campione di 278 insegnanti ha compilato una serie di questionari finalizzati alla valutazione, in primo luogo, della loro precedente esperienza con l’IA in generale in termini di formazione, conoscenza e uso attuale e, successivamente, della loro percezione dell’IA, come utilizzata dagli studenti per lo studio a casa, lungo alcune dimensioni descrittive. Gli insegnanti partecipanti, di età media intorno ai cinquant’anni, erano per la maggior parte impiegati nella scuola secondaria di secondo grado e con una lunga esperienza di insegnamento. In media, hanno autovalutato come sufficiente il loro livello di conoscenza e uso

---

<sup>21</sup> Cfr. M. Kang, T. Im, *Factors of learner–instructor interaction which predict perceived learning outcomes in online learning environment*, in “Journal of Computer Assisted Learning”, 29, 3, 2013, pp. 292-301.

<sup>22</sup> Cfr. R.S. Laura, R.S. Chapman A., *The Technologisation of Education: Philosophical Reflections on Being Too Plugged*, in “International Journal of Children’s Spirituality”, 14, 3, 2009, pp. 289-298.

della tecnologia afferente all'IA. Si dichiarano inoltre moderatamente preoccupati dall'utilizzo di questi strumenti nel settore educativo e dell'istruzione anche se, in base alla loro autovalutazione, risultano sufficientemente capaci di individuarne l'uso da parte degli studenti per il completamento dei compiti a casa.

In relazione alla prima domanda di ricerca, i risultati del differenziale semantico hanno fornito informazioni rilevanti alla comprensione di quale rappresentazione abbiano gli insegnanti dell'utilizzo dell'IA da parte dei loro studenti quando impegnati con i compiti a casa. L'analisi del profilo evidenzia, in primo luogo, l'interesse suscitato negli insegnanti dall'utilizzo potenziale dell'IA nello svolgimento dei compiti a casa. Tuttavia, la lettura del profilo suggerisce nel complesso la presenza di un atteggiamento ambivalente: se da una parte, gli insegnanti considerano il sostegno dell'IA nella stesura dei compiti a casa come sufficientemente vantaggioso ed efficace rispetto allo svolgimento dei compiti, dall'altra, i risultati sottolineano la loro preoccupazione per l'utilizzo di un prodotto non del tutto sicuro e insufficiente per quanto riguarda l'esecuzione dei compiti. Sembrerebbe possibile concludere, in altre parole, che il riconoscimento dell'utilità e dei vantaggi ottenibili in potenza dagli strumenti offerti dall'IA si affianchi alla consapevolezza che il loro esclusivo utilizzo da parte degli studenti non sia di per sé sufficiente a garantire la qualità del lavoro svolto e che sia necessario aggiungere altro. I risultati di questo studio sono in linea con quanto riportato dai primi studi in letteratura relativi alla percezione che gli insegnanti hanno del ruolo dell'IA in campo scolastico ed educativo. Gli insegnanti infatti tendono ad attribuire vantaggi potenziali legati all'introduzione di questa tecnologia emergente nella didattica ma riconoscono, d'altra parte, che il coinvolgimento umano nel loro utilizzo sia imprescindibile per lo svolgimento dell'attività didattica<sup>23</sup>. Inoltre, l'attitudine positiva rispetto all'utilizzo dell'IA e il conseguente interesse verso l'utilizzo si accompagnano alla richiesta di formazione che predisponga ad un uso efficiente degli strumenti<sup>24</sup>.

Il presente contributo era interessato, in secondo luogo, alla valutazione della capacità degli insegnanti di riconoscere l'utilizzo di strumenti di IA da parte dei loro studenti durante l'esecuzione dei compiti da svolgere a casa. Gli insegnanti coinvolti si sono autovalutati come sufficientemente in grado di individuare tale utilizzo, con risposte che in media si attestano sul valore intermedio della scala Likert utilizzata (da "per niente" a "molto"). Il risultato suggerisce che gli insegnanti coinvolti riconoscono la possibilità che gli studenti svolgano il lavoro appoggiandosi alla tecnologia senza che l'insegnante stesso ne sia consapevole; da questo punto di vista, la letteratura ha già cominciato a promuovere l'imprescindibilità di una formazione professionale volta all'approfondimento della conoscenza e dell'uso didattico degli strumenti IA disponibili, in particolare generativi, che potrebbe rafforzare la capacità dei formatori di identificarne l'utilizzo,

---

<sup>23</sup> Cfr. I.A. Chounta, E. Bardone, A. Raudsep, M. Pedaste, *Exploring teachers' perceptions of Artificial Intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education*, in "International Journal of Artificial Intelligence in Education", 32(3), 2022, pp. 725-755.

<sup>24</sup> S. Polak, G. Schiavo, M. Zancanaro, *Teachers' perspective on artificial intelligence education: An initial investigation*, in S. Barbosa, C. Lampe, C. Appert, D.A. Shamma, "CHI - Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts", New York, Association for Computing Machinery, 2022, pp. 1-7.

soprattutto se inadeguato o fraudolento, e di verificare la correttezza delle fonti utilizzate per la generazione dei contenuti<sup>25</sup>.

Relativamente alla terza domanda di ricerca, i risultati del presente contributo hanno evidenziato una percezione lievemente più positiva degli strumenti di IA utilizzati come ausilio per i compiti a casa negli insegnanti che avevano partecipato a una formazione sulle tematiche relative all'IA precedentemente alla partecipazione all'indagine. Nell'interpretare i risultati bisogna comunque considerare che le differenze delle medie alle scale Likert di misura di ciascun descrittore del differenziale semantico tra i gruppi di partecipanti, con e senza formazione precedente, non sono risultate statisticamente significative. Tuttavia, lo studio conferma che gli insegnanti che hanno riportato un'alta conoscenza e un uso più frequente della tecnologia IA sono risultati avere una rappresentazione complessivamente più positiva dell'IA a sostegno dell'esecuzione dei compiti come evidenziato dalle differenze di medie ai descrittori del differenziale semantico, tra gruppi di partecipanti, statisticamente significativi. In particolare, gli insegnanti maggiormente utilizzatori, descrivono l'utilizzo dell'IA in termini più positivi di chi fa un utilizzo più povero in termini di potenzialità, efficienza e correttezza dei risultati. Una maggiore conoscenza della tecnologia, per quanto autovalutata, e un uso più frequente sembrano quindi accompagnarsi a un più forte riconoscimento delle potenzialità didattiche degli strumenti tecnologici e a una minore preoccupazione rispetto al loro utilizzo scorretto o fraudolento. D'altra parte, nell'interpretare il risultato bisogna tenere presente che la letteratura da tempo riconosce alla competenza digitale degli insegnanti alla loro auto-efficacia percepita un forte valore predittivo del loro livello di accettazione della tecnologia, in termini di utilità percepita, facilità d'uso e predisposizione all'uso<sup>26</sup>. Da questo punto di vista, la percezione relativamente indifferenziata degli insegnanti sulla base della partecipazione a formazioni precedenti può risultare sorprendente; una possibile spiegazione di questo risultato inatteso è che la formazione a cui hanno partecipato gli insegnanti di questo campione sia stata superficiale, di breve durata o scarsamente focalizzata su un uso attivo degli strumenti di IA nella didattica e, in questo senso, non abbia scalfito la rappresentazione originaria degli insegnanti partecipanti.

Nel complesso, i nostri risultati riflettono una certa ambivalenza, facendo emergere, da un lato, la consapevolezza degli insegnanti sui vantaggi dati dagli strumenti offerti dall'IA, ma al contempo, anche la necessità di una adeguata formazione. Riguardo alla capacità degli insegnanti di riconoscere l'utilizzo di strumenti di IA durante l'esecuzione dei compiti a casa emerge una autovalutazione moderatamente positiva, la quale suggerisce che gli insegnanti si sentono in grado di riconoscere tale utilizzo da parte degli studenti, abilità che una formazione adeguata potrebbe rafforzare.

<sup>25</sup> Cfr. A. Lozano, C. Blanco Fontao, *Is the Education System Prepared for the Irruption of Artificial Intelligence? A Study on the Perceptions of Students of Primary Education Degree from a Dual Perspective: Current Pupils and Future Teachers*, in "Education Sciences", 13(7), 2023, pp. 1-12.

<sup>26</sup> Cfr. C. Antoniotti, A. Cattaneo, F. Amenduni, *Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education?*, in "Computers in Human Behavior", 132, 2022, pp. 1-9; Cfr. M. Dindar, A. Suorsa, J. Hermes, P. Karppinen, P. Näykki, *Comparing technology acceptance of K-12 teachers with and without prior experience of learning management systems: A Covid-19 pandemic study*, in "Journal of computer assisted learning", 37(6), 2021, pp. 1553-1565.

In conclusione, il presente studio esplorativo mostra sicuramente alcuni limiti. In primo luogo, il campione non include docenti di insegnamenti universitari. Studi futuri dovrebbero estendere i risultati del presente lavoro coinvolgendo partecipanti di questo grado di istruzione. Inoltre, la maggior parte dei partecipanti è composta da insegnanti di scuole secondarie di secondo grado e, in questo senso, una composizione più equilibrata del campione potrebbe ridurre il rischio di eventuali *bias* nei risultati. Per le ricerche future, il numero dei partecipanti dovrebbe essere esteso anche ad altri paesi, per indagare questo fenomeno con maggiore approfondimento.

## 6. Bibliografia di riferimento

Antonietti C., Cattaneo A., Amenduni F. *Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education?*, in "Computers in Human Behavior", 132, 2022.

Baker T., Smith L., Anissa N. (2019) *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*, in <http://www.nesta.org.uk/report/education-rebooted>, consultato in data 01/09/2023.

Bewersdorff A., Zhai X., Roberts J., Nerdel C. *Myths, mis- and preconceptions of artificial intelligence: A review of the literature*, in "Computers and Education: Artificial Intelligence", 4, 2023.

Chan C.K.Y., Tsi L.H.Y., *The AI Revolution in Education: Will AI Replace or Assist Teachers in Higher Education?* [Preprint], in "arXiv", 2023.

Chiu T.K.F., Meng H., Chai C.S., King I., Wong S., Yam Y, *Creation and Evaluation of a Pretertiary Artificial Intelligence (AI) Curriculum*, in "IEEE Transactions on Education", 65, 1, 2022, pp. 30-39.

Chounta I.A., Bardone E., Raudsep A., Pedaste M., *Exploring teachers' perceptions of Artificial Intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education*, in "International Journal of Artificial Intelligence in Education", 32, 3, 2022, pp. 725-755.

Dindar M., Suorsa A., Hermes J., Karppinen P., Näykki P. *Comparing technology acceptance of K-12 teachers with and without prior experience of learning management systems: A Covid-19 pandemic study*, in "Journal of computer assisted learning", 37, 6, 2021, pp. 1553-1565.

Ertmer P.A., Ottenbreit-Leftwich A., Sadik O, Sendurur E., Sendurur P., *Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship*, in "Computers & Education", 59, 2012, pp. 423-435.

Gentile, M., Città, G., Perna, S., Allegra, M., *Do we still need teachers? Navigating the paradigm shift of the teacher's role in the AI era*, in "Frontiers in Education", 8, 2023

Hwang G.J., Xie H., Wah B.W., Gašević D., *Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education*, in "Computers and Education: Artificial Intelligence", 1, 2020.

Kang M., Im T., *Factors of learner-instructor interaction which predict perceived learning outcomes in online learning environment*, in "Journal of Computer Assisted Learning", 29, 3, 2013, pp. 292-301.

Jong M.S.Y., *Pilot Study on Concerns of Teachers of Using Artificial Intelligence in Learning and Teaching*, in *Proceedings of 2022 IEEE 5th Eurasian Conference on Educational Innovation (ECEI)*, 2022, pp. 209-211.

Lameras P., Arnab S., *Power to the Teachers: An Exploratory Review on Artificial Intelligence in Education*, in "Information", 13, 2021.

Lozano A., Blanco Fontao C., *Is the Education System Prepared for the Irruption of Artificial Intelligence? A Study on the Perceptions of Students of Primary Education Degree from a Dual Perspective: Current Pupils and Future Teachers*, in "Education Sciences", 13, 7, 2023.

Luckin R; Holmes W, (2016) *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*, London, UC Knowledge Lab, 2016.

McCarthy J, Minsky ML, Rochester N, Shannon C.E. *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*. *AI Magazine*, 27(4), 12. 1995.

Mosaiyebzadeh F., Pouriyeh S., Parizi, R., Dehbozorgi N., Dorodchi M., Macêdo Batista D., *Exploring the Role of ChatGPT in Education: Applications and Challenges*, in Y. Xie, B. Rutheroord, H. Park, *Proceedings of the 24th Annual Conference on Information Technology Education*, New York, Association for Computing Machinery, 2023, pp. 84-89.

Osgood C.E., Suci G.J., Tannenbaum P.H., *The measurement of meaning*, Urbana, University of Illinois Press, 1957.

Pitrella V., Re A., Perna S., Città G., Ottaviano S., (2023) *Do visual thinking strategies improve learning experience?*, in *EDULEARN23 Proceedings*, Valencia, IAETD, 2023, pp. 4650-4654.

Polak S., Schiavo G., Zancanaro M., *Teachers' perspective on artificial intelligence education: An initial investigation*, in CHI "Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts", 2022, pp. 1-7.

Popenici S.A.D., Kerr S, *Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education*, in "Research and Practice in Technology Enhanced Learning", 12, 22, pp. 1-13.

Roll I., Wylie R., "Evolution and revolution in artificial intelligence in education", in "International Journal of Artificial Intelligence in Education", 26, 2, 2016, pp. 582-599.

Wogu I.A.P., Misra S., Olu-Owolabi E.F., Assibong P.A., Udoh O.D., Ogiri S.O., Damasovicus R, *Artificial intelligence, artificial teachers and the fate of learners in the 21st century education sector: Implications for theory and practice*, in "International Journal of Pure and Applied Mathematics", 119, 16, 2018, pp. 2245-2259.

Xia Q., Chiu T.K.F., Zhou X., Chai C.S., Cheng M., *Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education*, in "Computers & Education: Artificial Intelligence", 4, 2023, pp 1-15.

Zhang, A.B. Aslan, *AI technologies for education: Recent research & future directions*, in "Computers and Education: Artificial Intelligence", 2, 2021, pp- 1-11.

**Data di ricezione dell'articolo: 18 settembre 2023**

**Date di ricezione degli esiti del referaggio in doppio cieco: 9 ottobre e 10 novembre 2023**

**Data di accettazione definitiva dell'articolo: 22 novembre 2023**