

**A.I., benessere e risultati di apprendimento degli
studenti universitari**

Indice

- I. L'IA negli istituti di istruzione
 - 1.1 Presentazione della domanda di ricerca e scopo dell'elaborato
 - 1.2 Definizione e ambiti di applicazione
 - 1.3 L'IA come questione di Stato
 - 1.4 L'IA nelle università internazionali
 - 1.5 L'IA nel settore dell'istruzione italiano
 - 1.6 Panoramica dell'utilizzo dell'IA da parte di studenti e insegnanti
 - 1.6.1 Le tre "W" dell'uso dell'IA da parte dello studente: Chi la usa, Cosa usa e Perché
 - 1.6.2 L'IA sale in cattedra
 - 1.6.3 Percezioni e prospettive future
 - 1.7 Sfide e opportunità emergenti dall'integrazione dell'IA nelle università
 - 1.7.1 Le sfide
 - 1.7.2 Le opportunità
 - 1.7.3 Panoramica delle applicazioni attualmente esistenti per cogliere le opportunità e mitigare i rischi
 - 1.7.4 Esempi di integrazione di successo e raccomandazioni strategiche

- II. IA e Benessere dello studente
 - 2.1 Definizioni
 - 2.1.1 Cosa riportano gli studi sul benessere nell'istruzione digitale
 - 2.2 Come stanno gli studenti universitari
 - 2.2.1 Cosa emerge dalle ricognizioni
 - 2.2.2 Il ruolo dell'intelligenza artificiale
 - 2.3 Revisione della letteratura
 - 2.3.1 Ciao, vuoi essere mio amico?
 - 2.3.2 Altri studi che legano l'IA al benessere degli studenti
 - 2.4 Framework a sostegno del benessere dello studente

- III. IA e risultati dell'apprendimento
 - 3.1 Definizioni e considerazioni iniziali
 - 3.2 Revisione della letteratura
 - 3.2.1 Come cambia l'apprendimento con l'IA
 - 3.2.2 Quali effetti sono stati rilevati ad oggi

- IV. Framework teorico
 - 4.1 La sociomaterialità
 - 4.2 La danza delle agenzie

V. Analisi

5.1 I possibili scenari

5.2 All'università si balla: immaginando le possibili coreografie tra umani e
intelligenza artificiale

5.3 Discussione

Abstract

La tesi studia i cambiamenti derivanti dall'adozione dell'intelligenza artificiale nei processi di apprendimento degli studenti universitari in quanto temporaneamente emergenti dalla fusione delle agenzie umane e materiali. Oggetto di indagine sono il benessere e i risultati dell'apprendimento. Per procedere, si sono raccolte le conclusioni degli esperimenti e dei report organizzativi recenti. Gli esperimenti e le ricognizioni dipingono uno scenario disomogeneo, in cui gli effetti riconducibili all'adozione dell'IA nelle pratiche di apprendimento variano a seconda delle logiche di implementazione e dalle caratteristiche degli utilizzatori, come la competenza all'uso dello strumento. L'analisi sfrutta queste differenze interpretando i risultati della letteratura secondo la teoria della "danza delle agenzie" di Andrew Pickering, rielaborata in "coreografia della cura" da Gasparre e Tirabeni. La coreografia della cura mostra che l'implementazione di una tecnologia nelle logiche di azione che riguardano i processi organizzativi coinvolge umani e artefatti, che compiono resistenze e accomodamenti per cercare di integrare l'innovazione nelle pratiche esistenti. In questo modo si sono individuate diverse "coreografie dell'apprendimento", che possono condurre gli studenti a beneficiare delle funzionalità della tecnologia, o verso conseguenze negative per l'acquisizione di conoscenza effettiva ed il benessere. In un contesto accademico in cui esistono regole chiare, i programmi sono impostati per favorire il ragionamento, sono presenti corsi di formazione e l'adozione avviene a seguito dello sforzo autonomo dello studente, l'IA può permettere di accedere a nuovi livelli di efficienza; offrendo, al contempo, punti di vista e feedback che favoriscano la qualità dell'apprendimento. Al contrario, senza linee guida istituzionali, competenze d'uso e consapevolezza dei limiti degli strumenti, gli studenti sono esposti al rischio di eccessiva dipendenza, con l'accettazione sistematica delle risposte che minerebbe le basi per l'apprendimento effettivo. Si vuole così spiegare il cambiamento innescato dall'adozione dell'IA nelle università evitando di assumere punti di vista deterministici, che tendono ad associare degli "impatti" alla tecnologia.

The thesis examines the changes brought about by the adoption of artificial intelligence in university students' learning processes, understood as temporarily emerging from the fusion of human and material agencies. The focuses of the investigation are well-being and learning outcomes. To proceed, the conclusions of recent

experiments and organizational reports were collected. These experiments and surveys depict a heterogeneous scenario, in which the effects attributable to the adoption of AI in learning practices vary depending on implementation logics and on users' characteristics, such as proficiency in using the tool. The analysis leverages these differences by interpreting findings from the literature through Andrew Pickering's theory of the "dance of agency," later reworked into the "choreography of care" by Gasparre and Tirabeni. The choreography of care shows that implementing a technology within action logics related to organizational processes involves humans and artifacts, which enact resistance and accommodation as they attempt to integrate innovation into existing practices. In this way, different "choreographies of learning" have been identified, which can lead students either to benefit from the technology's functionalities or toward negative consequences for the acquisition of genuine knowledge and for well-being. In an academic context where clear rules exist, curricula are designed to foster reasoning, training courses are available, and adoption occurs through the student's autonomous effort, AI can enable new levels of efficiency while also offering perspectives and feedback that improve the quality of learning. Conversely, without institutional guidelines, usage skills, and awareness of the tools' limitations, students are exposed to the risk of excessive dependence, with systematic acceptance of answers undermining the foundations for effective learning. The aim, therefore, is to explain the change triggered by the adoption of AI in universities while avoiding deterministic viewpoints that tend to attribute "impacts" to technology.

Introduzione

La quasi totalità di studenti e insegnanti usa l'intelligenza artificiale a scopo didattico (Digital Education Council, 2025, Freeman, 2025; Microsoft, 2025). Ciò ha portato ricercatori e organizzazioni a cercare le implicazioni che ne deriverebbero per l'apprendimento e a sviluppare delle linee guida per l'implementazione della tecnologia nelle pratiche accademiche. Studi recenti hanno mostrato che l'automazione delle attività e il potenziamento dell'agenzia umana riconducibili all'introduzione dell'IA nei processi organizzativi sono complementari (Raisch & Krakowski, 2021), mentre altri hanno contrapposto alla nascita di nuove opportunità di personalizzazione dell'apprendimento e di creazione di contenuti, il rilevato indebolimento delle capacità mnemoniche e di pensiero critico degli studenti, mettendo in dubbio l'utilità effettiva della tecnologia per l'acquisizione di conoscenza (Bastani et al., 2025). Oltre ai potenziali rischi per le capacità cognitive, le analisi riportano la nascita di fonti di ansia e malessere. In particolare, relativamente al timore degli studenti di essere impreparati ad un mondo del lavoro in cui l'utilizzo dell'IA è diffuso, all'ambiguità delle regole che disciplinano l'utilizzo degli strumenti a livello istituzionale, alla perdita di interazione umana e all'aumento del divario digitale (YouGov & Studiosity, 2025). In generale, quello che emerge confrontando la letteratura è uno scenario caratterizzato da una forte ambivalenza tra rischi e opportunità, tendenzialmente descritto assumendo prospettive che polarizzano gli "impatti" della tecnologia sull'istruzione in positivi e negativi (Krammer, 2023; Leite 2025).

Per cercare di evidenziare la complessità della situazione, l'elaborato cerca di descrivere i cambiamenti innescati dall'adozione dell'intelligenza artificiale nei processi di apprendimento assumendo la prospettiva sociomateriale e postumana della "danza delle agenzie" di Andrew Pickering (Pickering, 1993; Pickering, 1995). Questa teoria studia i processi organizzativi osservando la "danza" che emerge dall'unione tra agenzia umana, agenzia materiale e agenzia della cultura stabilita precedentemente all'introduzione dell'innovazione nelle attività ("*disciplinary agency*"). Le tre agenzie si plasmano a vicenda: l'agenzia umana cerca di accomodare l'artefatto verso il raggiungimento di un certo obiettivo, l'artefatto resiste all'azione compiuta dall'essere umano che cerca di modellarlo secondo le sue volontà e l'agenzia delle logiche

organizzative esistenti agisce determinando le regole entro cui umano e artefatto danzano, rendendo necessaria la loro elaborazione reciproca per l'implementazione dello strumento nelle pratiche tradizionali (Pickering, 1993). Dall'elaborazione reciproca scaturiscono delle coreografie, che congelano le pratiche dentro un pattern di comportamenti relativamente stabile (Pickering, 1995). Questa concezione è stata estesa da Angelo Gasparre e Lia Tirabeni secondo una logica di processo, che assume la tecnologia come "razionalità tecnica". La "coreografia della cura" (Gasparre e Tirabeni, 2024) introduce resistenze e accomodamenti in quanto azioni producibili indifferentemente da umani e artefatti in quanto loci analitici; superando, al contempo, la logica a "turni" della danza di Pickering, spiegando che gli accomodamenti non seguono necessariamente le resistenze, o viceversa.

La tesi sarà strutturata come segue. Il primo capitolo inizia presentando la domanda di ricerca e lo scopo dell'elaborato. Successivamente, si definiscono le varie forme di intelligenza artificiale. Alla definizione generale, sono accompagnate le distinzioni in IA predittiva e IA generativa e tra modelli *general purpose* e modelli specifici per l'istruzione. Queste distinzioni sono importanti. La prima distinzione è utile per chiarire la diversa natura degli strumenti in commercio, a cui corrispondono differenti scopi: quelli predittivi permettono di sviluppare analisi sulla base di dati storici in modo da fare previsioni. Il loro utilizzo è diffuso, ad esempio, nella stila di classifiche e nei consigli personalizzati suggeriti da piattaforme di vario tipo. Gli strumenti di intelligenza artificiale generativa, invece, sono quelli attualmente al centro dell'attenzione mediatica e della ricerca. Questi strumenti sono sviluppati su sistemi di *deep learning* e il loro funzionamento si ispira a quello del cervello umano. I modelli vengono allenati partendo da un set di dati iniziale, ed apprendono svolgendo le attività del contesto in cui sono applicati raccogliendo i dati immessi dagli utilizzatori. Le potenzialità di questi strumenti sono relative, in particolare, alle loro capacità dialogiche e di comprensione. Tuttavia, sono limitati da bias e allucinazioni, e i metodi di allenamento hanno sollevato questioni etiche relative al trattamento dati e alla protezione della proprietà intellettuale. Dopo le definizioni, l'elaborato descrive lo stato attuale dell'IA nell'istruzione. La prima parte è dedicata ad una panoramica generale che illustra come gli Stati stanno cercando di introdurre strategie di implementazione della tecnologia negli istituti, assieme a regolamenti che ne disciplino l'utilizzo e lo sviluppo sostenibile. Da qui emerge uno

scenario profondamente diversificato, in cui approcci d'integrazione a trazione statale si contrappongono ai contesti in cui la spinta arriva per lo più dal settore privato. Successivamente, si presentano le iniziative degli atenei internazionali per approfondire il tema dell'introduzione delle tecnologie nelle università. Alcune università in particolare spiccano per intraprendenza, e si sono già mosse per l'implementazione della tecnologia a livello sistemico, forti di un *know-how* interno che le ha permesso di sviluppare i propri strumenti di IA o stringendo partnership con imprese private. Dal punto di vista della regolamentazione, si registrano ancora situazioni di vuoto normativo, altre in cui le regole sono definite dagli atenei internamente sulla base delle specifiche esigenze; mentre, chi è più avanti nell'integrazione dell'intelligenza artificiale, ha fatto in modo di evitare l'adozione di GPT che fornissero risposte dirette alle domande degli utilizzatori, e ha riformulato le prove di valutazione per garantirne la validità nell'attestare le competenze dello studente.

Infine, si descrive la situazione del contesto italiano. L'Italia si è caratterizzata inizialmente per la mancanza di regolamentazione a livello centrale, con iniziative puntuali avviate come progetti pilota solo in poche regioni. Tuttavia, nel 2025, con l'emanazione dell'"AI Act" dell'Unione Europea, sembra esserci stato un cambio di passo, testimoniato dalla pubblicazione di linee guida ministeriali che definiscono i principi di adozione dell'IA negli istituti di istruzione. A livello universitario, si registrano alcuni atenei che, più di altri, sembrano stare tracciando dei percorsi da seguire per l'integrazione dell'IA nella didattica. Tra questi si citano il Politecnico di Milano e l'Università Sapienza di Roma, quest'ultima che ha sviluppato Minerva: il primo chatbot allenato con dati in lingua italiana. In generale, l'avvento dell'IA nell'istruzione è ancora in fase iniziale, ma si iniziano a intravedere delle iniziative che stanno cercando di risolvere le questioni relative all'adozione a livello sistemico.

La parte conclusiva del primo capitolo mostra il livello di diffusione dell'uso dell'IA da parte degli studenti e degli insegnanti. Gli studenti usano i programmi principalmente per cercare informazioni, ma è comune anche rivolgersi ai bot per chiarire i concetti e riassumere. Anche quasi tutti gli insegnanti adottano l'IA. In particolare, per la creazione di materiale. Anche se una parte significativa si dichiara ancora restia ad applicare l'IA per la didattica, soprattutto nelle valutazioni.

Le due categorie concordano che la formazione in materia di intelligenza artificiale ed il supporto istituzionale per lo sviluppo di linee guida siano imprescindibili per cogliere le opportunità di personalizzazione dell'apprendimento, sviluppo di competenze critiche e creative, e di democraticizzazione dell'istruzione; e mitigare i rischi di atrofia cognitiva, di perdita di interazione sociale e di aumento delle disuguaglianze.

Il secondo capitolo ha per oggetto il benessere dello studente. A seguito di una parte introduttiva, in cui si definiscono i significati di “benessere”, “benessere dello studente” e “benessere nell'istruzione digitalizzata”, si illustrano i risultati che emergono dalle rilevazioni organizzative e le conclusioni riportate dagli esperimenti. L'introduzione dell'IA nelle università fa scaturire nuove fonti di stress relativamente alla percezione di inadeguatezza degli studenti per un futuro lavorativo in cui l'IA sarà centrale, alla sensazione di non star effettivamente imparando con gli attuali metodi di adozione, e al timore di essere accusati di plagio utilizzando l'intelligenza artificiale per supportare le proprie creazioni (Microsoft, 2025). Un altro fattore che può ridurre il senso di benessere è la perdita di interazione sociale dichiarata dagli studenti (Al-Zahrani, 2025), che può essere ulteriormente aggravata dallo sviluppo di dipendenza dall'IA, apparentemente associata a specifiche modalità di utilizzo e variabile in base alle caratteristiche personali dell'utilizzatore (Fang et al., 2025; Phang et al., 2025).

Allo stesso tempo, l'intelligenza artificiale sembra poter essere funzionale per equilibrare l'efficienza e l'efficacia delle attività di studio, favorendo l'organizzazione e conferendo un maggior senso di controllo, da cui deriverebbe una maggiore soddisfazione (Hsu et al, 2023; Rehman et al., 2024). Anche l'autoefficacia accademica e l'autoefficacia creativa sembrano essere favorite dalla tecnologia. In questo caso, emerge la competenza all'uso dello strumento come variabile abilitante, in quanto permetterebbe di indirizzare le risposte dell'IA verso output migliori (Zhou et al., 2025).

La parte finale del secondo capitolo presenta tre framework. I primi due, pubblicati dalla Commissione Europea, cercano di aiutare gli istituti di istruzione ad implementare le nuove tecnologie assumendo approcci che non solo tutelino, ma permettano di accrescere il benessere dello studente nell'istruzione digitalizzata. Il terzo framework è una pubblicazione del Digital Education Council, che ha analizzato le modalità attraverso

le quali l'IA può supportare il coinvolgimento dello studente ed ha proposto ventiquattro esempi di applicazione, sostenuti da casi studio reali e metriche per valutarne gli effetti.

Il terzo capitolo si concentra sui risultati dell'apprendimento. Anche in questo caso, la sezione comincia con la definizione dei concetti principali, chiarendo cosa sono i risultati dell'apprendimento e secondo quali criteri vengono misurati nelle università. Successivamente, vengono approfonditi i principali cambiamenti innescati dall'introduzione dell'intelligenza artificiale nella didattica, anche alla luce delle differenze dell'IA rispetto alle tecnologie precedentemente adottate. L'apprendimento personalizzato e quello collaborativo possono essere trasformati dalle funzioni dei nuovi strumenti di offrire punti di vista, supporto, e tutoraggio diversificato in base alle impostazioni dei docenti e all'implementazione di dati esterni che permettano ai programmi di formulare le domande e le risposte facendo riferimento al materiale dei corsi (OECD, 2026). Alla presentazione dei potenziali cambiamenti, seguono gli esperimenti dei ricercatori. La diffusione dell'IA nelle pratiche di apprendimento ha portato gli studiosi ad analizzarne le implicazioni sui processi di acquisizione della conoscenza e di valutazione delle risposte. I risultati emersi definiscono un quadro in cui ai potenziali benefici sulle performance a breve termine, riscontrate nello svolgimento di compiti con il supporto degli strumenti, si contrappongono seri rischi di perdita di acquisizione di conoscenza effettiva, di capacità mnemoniche e di senso di proprietà del lavoro svolto (Abbas et al., 2024; Zhai et al., 2024). Delicate sono anche le implicazioni sul pensiero critico e sulla creatività (Beghetto et al., 2025). Relativamente al primo, l'utilizzo dell'intelligenza artificiale generativa senza adeguate capacità di valutazione degli output, potrebbe condurre lo studente ad accettarli sistematicamente e a delegare gran parte dello sforzo cognitivo richiesto per lo svolgimento del compito, che si tradurrebbe in atrofia cognitiva con potenziali implicazioni nefaste per l'apprendimento (Kestin et al., 2025). Tuttavia, la tendenza dell'IA a persuadere l'utilizzatore assumendo un atteggiamento assertivo, si configura come un ostacolo all'utilizzo efficace anche in presenza di senso critico (Randazzo et al., 2025). Sulla creatività, invece, la mancanza di capacità creative dello strumento è riconosciuta (McKinsey Analytics, 2018). Nonostante ciò, in certi contesti è stato rilevato che l'utilizzo dell'IA come supporto creativo può condurre a risultati percepiti come migliori (Doshi & Hauser, 2025). In ogni caso, i benefici sembrano emergere quando l'IA è usata successivamente allo svolgimento

anteriore del compito senza supporto, e quando implementata con adeguati sistemi esterni che tutelino l'apprendimento.

La parte finale dell'elaborato è l'analisi. Inizialmente si sfrutta la matrice del cambiamento organizzativo elaborata da Angelo Gasparre per distinguere i possibili scenari dell'adozione dell'IA nelle università. La matrice interpreta il cambiamento considerando due dimensioni: logiche organizzative e pratiche organizzative. A ciascuna dimensione è associata la possibilità di conservazione dello status quo e di mutamento. In questo modo, si definiscono quattro scenari: mutamento completo; mutamento delle logiche organizzative e conservazione delle pratiche esistenti; conservazione delle logiche organizzative e mutamento delle pratiche esistenti; conservazione dello status quo.

I quattro scenari possono essere classificati secondo un diverso grado di rischio. Alla situazione in cui il mutamento è totale è associata la creazione di valore educativo. L'implementazione strategica dell'IA nelle attività didattiche permetterebbe di favorire delle sue capacità per accedere alla personalizzazione dell'apprendimento, sviluppare le competenze critiche degli studenti e supportare l'autoefficacia accademica e la motivazione al compito.

Nelle università in cui il mutamento delle logiche non è seguito da quello delle pratiche, invece, è probabile che si verifichino delle inefficienze. La mancanza di nuove attività che prevedano l'uso degli strumenti, li renderebbe sottoutilizzati, limitandone i potenziali benefici per l'apprendimento. Emergerebbe, inoltre, una situazione ambigua, dove la disponibilità degli strumenti non trova applicazione concreta. Questo potrebbe confondere gli studenti, che potrebbero non capire come, dove e quando applicare l'IA, rendendo meno piacevole l'esperienza accademica.

Il terzo scenario di trasformazione delle pratiche e conservazione delle logiche tradizionali è di "rischio pedagogico". È indicato come lo scenario più probabile nel breve periodo, vista la diversa velocità con cui si diffonde l'utilizzo individuale degli strumenti rispetto a quella delle istituzioni di emanare regolamenti e mettere in pratica strategie di implementazione. In questo caso, il pericolo principale è che l'aumento della produttività a breve termine, permesso dalle capacità generative dell'IA, conduca gli utilizzatori a fare affidamento eccessivo sulla tecnologia. Questo potrebbe portare all'atrofia cognitiva

degli utilizzatori e al disallineamento tra qualità percepita degli elaborati e qualità effettiva. Nel lungo termine ciò si manifesterebbe nell'indebolimento complessivo dell'agenzia umana, e il ruolo delle università in quanto centri di eccellenza per l'erogazione di conoscenza condivisibile verrebbe messo in discussione.

Il quarto scenario è quello di "inerzia istituzionale". Le università resistono alla diffusione della tecnologia al di fuori degli edifici accademici, conservando sia le pratiche di apprendimento che le logiche tradizionali. Ciò non impedirebbe a studenti e docenti di adottarla al di fuori del contesto universitario, esponendoli ai rischi che l'utilizzo informale e incontrollato comporterebbe per la qualità della conoscenza acquisita. Inoltre, si presume un disallineamento tra modalità di studio e di svolgimento dei compiti e valutazione delle competenze acquisite. Continuando a concentrarsi sul risultato finale, le prove di valutazione standard non sarebbero in grado di cogliere il processo che ha condotto gli studenti al risultato, e si limiterebbero a valutare ciò che è stato generato dalla tecnologia.

La seconda parte dell'analisi è dedicata all'interpretazione dei risultati della letteratura. Sfruttando la lente teorica della "danza delle agenzie" di Pickering secondo la "coreografia della cura" di Gasparre e Tirabeni, si cerca di far emergere come le azioni compiute da umani e artefatti diano forma a "coreografie dell'apprendimento". Le differenze che emergono dagli esperimenti svolti a seconda dei contesti di applicazione, sono utili per evidenziare come gli effetti associabili all'intelligenza artificiale sulle pratiche accademiche non possano essere descritti secondo prospettive deterministiche, che attribuiscono alle tecnologie "impatti" sulle pratiche esistenti. La presenza di linee guida istituzionali, l'implementazione nei programmi di dati esterni rispetto a quelli di allenamento e di meccanismi che cerchino di stimolare il ragionamento facendo domande, accompagnate alla formazione degli utilizzatori e a strategie di adozione che prevedano lo sforzo autonomo dello studente nelle fasi iniziali di svolgimento del compito, possono rendere l'IA uno strumento di supporto durante, potenzialmente, tutte le fasi del processo di apprendimento. Lo studente potrebbe sfruttarne le capacità di offrire punti di vista ulteriori, e sviluppare gli elaborati stesi in un primo momento in autonomia approfondendo temi che non aveva preso in considerazione. Questo avverrebbe in tempi più rapidi rispetto a quelli garantiti dagli strumenti tradizionali e seguendo un ritmo personalizzato sulle esigenze individuali, da cui deriverebbe un'esperienza di studio più

fluida e soddisfacente. Allo stesso tempo, l'IA permetterebbe ai docenti di automatizzare certe attività per liberare tempo utile per la preparazione di nuove attività didattiche.

Al contrario, in caso di regole ambigue o assenti, mancanza di corsi di formazione adeguati, e rinnovamento delle modalità didattiche e dei criteri valutazione coerentemente con i nuovi metodi di studio e di creazione degli elaborati; le università rischierebbero di non essere più in grado di attestare le conoscenze acquisite, e lo scarico sconsiderato dello sforzo cognitivo minerebbe l'apprendimento effettivo dalle fondamenta.

In questo modo, l'elaborato cerca di spiegare che l'IA, di per sé, non è in grado di rivoluzionare l'istruzione, perché i processi di implementazione sono influenzati dalle azioni di tutti gli attori coinvolti.

I limiti dell'elaborato sono chiari. Un primo limite è dato dal momento storico in cui l'analisi è svolta. Il ciclo di vita dell'intelligenza artificiale è ancora agli inizi. Gli effetti sulle dinamiche che interessano l'apprendimento sono, naturalmente, solo delle ipotesi utili alle organizzazioni per capire come rispondere alla diffusione su scala di una tecnologia in costante miglioramento, e a cui sono ricondotte opportunità e rischi di pari rilievo. Inoltre, la mancanza di dati primari impedisce di fornire un esempio diretto di come i cambiamenti innescati dall'adozione dell'IA possano avere implicazioni sul benessere degli studenti e sui risultati dell'apprendimento. Allo stesso tempo, facendo riferimento alla letteratura, sono da citare i limiti degli articoli, i cui esperimenti sono stati condotti su campioni limitati, le cui differenze rendono i risultati difficilmente generalizzabili.

Tuttavia, questi limiti possono essere uno spunto per ricerche future. La dinamicità dello scenario è terreno fertile per le sperimentazioni. Tenere sotto controllo la trasformazione delle pratiche accademiche seguendo l'evoluzione della tecnologia, è necessario per fornire alle università l'adeguato supporto per la tutela e il sostentamento delle loro capacità di erogare conoscenza agli studenti. In particolare, approfondire come le implicazioni riconducibili all'utilizzo dell'IA si inseriscano nella già comprovata relazione tra benessere e performance (Aubouin-Bonnaventure et al., 2024; De Neve et al., 2024), sarebbe un ulteriore elemento su cui gli atenei potrebbero appoggiarsi per integrarla efficacemente.

I. L'IA negli istituti di istruzione

1.1. Presentazione della domanda di ricerca e scopo dell'elaborato

La crescita delle capacità degli strumenti di intelligenza artificiale (IA) sta avvenendo rapidamente. Nonostante ci si trovi nella fase embrionale di un processo in costante mutamento, il che rende difficile fare pronostici, già oggi il suo uso si è diffuso in più settori, compreso quello dell'istruzione.

Partendo dalla domanda di ricerca “come l'adozione dell'IA nelle attività didattiche può cambiare l'apprendimento dello studente”, si cercano di delineare i possibili scenari futuri. In particolare, oggetto di indagine saranno i cambiamenti relativi al benessere e ai risultati dell'apprendimento.

La motivazione che ha spinto a questa analisi nasce dalla necessità di comprendere le implicazioni della tecnologia sia a livello individuale che a livello organizzativo, soprattutto vista la diffusione degli strumenti di IA che, senza l'applicazione di linee guida adeguate e di corsi di formazione, potrebbe tradursi nell'adozione irresponsabile (Miao & Holmes, 2023). Le potenzialità trasformative di questa innovazione sono riconosciute. La possibilità di automatizzare i processi amministrativi, di creare contenuti e di personalizzare i percorsi didattici non sono mai state così varie e facili da concretizzare (Deeva et al., 2021; Lo et al., 2024; Urban et al., 2024; Deng et al., 2025). Tuttavia, le funzionalità dell'intelligenza artificiale, soprattutto quella generativa, hanno associati rischi come l'isolamento, l'eccessiva dipendenza, la perdita delle capacità cognitive da parte degli utilizzatori e quella di validità delle modalità di valutazione delle conoscenze acquisite (Bearman et al., 2023; Pentina et al., 2023; Klingbeil et al., 2024; Corbin et al., 2025; Fernandes et al., 2026).

Molte università si sono già mosse per implementare sistemi e strumenti, e stilare regole e guide che ne disciplinino l'utilizzo. Pertanto, si ritiene necessario capire se l'introduzione dell'IA negli atenei sia in grado di portare dei benefici tali da rendere proficui gli sforzi necessari per superare le sfide che l'applicazione su scala comporterebbe.

1.2. Definizioni e ambiti di applicazione

“L’intelligenza artificiale è l’abilità di una macchina di mostrare capacità umane quali il ragionamento, l’apprendimento, la pianificazione e la creatività. L’intelligenza artificiale permette ai sistemi di capire e mettersi in relazione con l’ambiente di applicazione, risolvere problemi, e agire verso un obiettivo specifico. Il computer riceve i dati (già preparati o raccolti tramite sensori, come una videocamera), li processa e risponde. I sistemi di IA sono capaci di adattare il proprio comportamento analizzando gli effetti delle azioni precedenti e lavorando in autonomia” (Parlamento Europeo, 2020).

Herbert Simons (1995) l’ha descritta come la scienza che “studia i fenomeni che emergono quando i computer compiono azioni che, se compiute dalle persone, richiederebbero intelligenza” (Simons, 1995).

L’intelligenza artificiale non è un’invenzione recente. Alcuni tipi di IA esistono da più di 50 anni. Tuttavia, i progressi nella potenza degli strumenti digitali, la grande quantità di dati a disposizione e lo sviluppo degli algoritmi hanno fatto fare alla tecnologia grossi passi in avanti.

Per orientarsi tra le diverse applicazioni di intelligenza artificiale, una prima distinzione riguarda due famiglie principali: IA predittiva e IA generativa.

L’IA predittiva è più nascosta agli occhi delle persone, ma diffusa in molti campi dove è applicata, ad esempio, per stilare classifiche e fornire raccomandazioni. Il funzionamento dell’IA non generativa è basato sul “*machine learning*”. In pratica, al modello viene fornito un set di dati storici relativi ad attività simili a quelle del contesto reale in cui verrà applicata per permettergli fare previsioni sulle nuove informazioni che verranno rilevate con l’uso (Bergmann, s.d.). In ambito educativo questi sistemi possono essere integrati in strumenti di assistenza, in sistemi di supporto all’apprendimento personalizzato e in strumenti di valutazione (Liu et al., 2023), e possono essere utili per identificare studenti potenzialmente a rischio di abbandono (Borgonovi et al., 2025).

L’IA generativa (GenAI), invece, comprende modelli progettati per generare contenuti di testi, immagini, video, audio, o codice in risposta a un’istruzione dell’utente detta “prompt”.

La GenAI funziona attraverso tre passaggi: formazione, ottimizzazione e miglioramento. Nella fase di formazione si costruisce un “*foundation model*”, cioè un modello di “*deep learning*” addestrato su grandi quantità di dati per imparare a prevedere l’elemento successivo di una sequenza (ad esempio la parola successiva in una frase). Il modello si corregge continuamente per allineare il più possibile la previsione alla realtà. Da questa capacità deriva la possibilità di generare contenuti a partire dal prompt. Ad oggi i *foundation model* più diffusi sono i modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) per la generazione di testo, ma ne esistono anche di specifici per altre funzioni e di multimodali, cioè in grado di generare da soli contenuti di varia natura. Poiché il modello di base ha una conoscenza ampia su vari aspetti ma la sua capacità di generare output specifici può essere limitata, viene indirizzato tramite dati mirati e/o feedback umani per rendere le risposte più utili e coerenti con il contesto d’uso. Infine, una volta impiegato, il sistema viene valutato dagli sviluppatori e dagli utenti e raffinato di conseguenza. In alcuni casi, per aumentare l’affidabilità, può essere integrato con tecniche come la Retrieval-Augmented Generation (RAG), in modo da fornirgli informazioni da fonti esterne aggiornate e non dipendere esclusivamente da ciò che ha appreso in fase di addestramento (Stryker & Scapicchio, s.d.).

Sebbene il primo esempio di intelligenza artificiale generativa risalga al 1964, quando Joseph Weizenbaum del MIT sviluppò ELIZA, un chatbot in grado di fornire risposte empatiche agli input testuali, la tecnologia è venuta alla ribalta nel 2022, con il lancio di ChatGPT di OpenAI. Da quel momento, lo sviluppo è stato repentino, e sono stati lanciati sul mercato altri programmi come Google Gemini, Microsoft Copilot e Deepseek.

Dalla differente natura tra le due famiglie di strumenti derivano implicazioni diverse sul piano dell’interazione. Le soluzioni predittive vengono per lo più impiegate per lo svolgimento di compiti specifici e lo scambio umano-macchina è più limitato; mentre con la GenAI, in particolare con i LLM, l’uso può diventare dialogico e iterativo, accompagnando l’utente potenzialmente lungo tutte le fasi del processo di lavoro. Questa evoluzione può incidere non solo sulle attività svolte, ma anche sullo sviluppo delle competenze da parte degli individui (Randazzo et al., 2025).

È opportuno distinguere anche tra strumenti *general purpose* e strumenti progettati specificamente per la didattica. I primi sono versatili, e il loro impiego può essere destinato a molteplici scopi. Degli esempi sono i chatbot e i generatori di immagini e video per quanto riguarda l'IA generativa e i programmi di traduzione, di dettatura o di scrittura per quella predittiva. I secondi sono destinati esclusivamente al supporto delle attività didattiche, e tra quelli predittivi si richiamano i simulatori virtuali, i sistemi di tutoraggio intelligente e quelli di segnalazione preventiva, mentre tra i generativi si indicano i GenAI tutor e gli Assistenti Virtuali all'insegnamento.

Infine, oltre ad essere distinta per caratteristiche tecniche e scopi di utilizzo, l'IA può essere strumento per l'apprendimento ed oggetto di apprendimento (Borgonovi et al. 2025). Si ritiene opportuno sottolinearlo, perché senza un'adeguata formazione degli esseri umani, i benefici che l'IA potrebbe avere per la didattica farebbero fatica ad emergere e gli utilizzi irresponsabili della tecnologia sarebbero più probabili (Miao & Holmes, 2023).

Gli ambiti interessati dall'introduzione dell'intelligenza artificiale nelle scuole e nelle università sono diversi.

Un primo ambito è il supporto ai processi di apprendimento, dove chatbot e tutor virtuali possono fornire spiegazioni, esempi, esercizi e supporto, anche personalizzandoli sulle caratteristiche dello studente.

Un altro campo di applicazione è il supporto al docente, soprattutto per la preparazione del materiale e per la delega delle mansioni ripetitive che permetterebbero di liberare tempo per concentrarsi maggiormente sulla progettazione didattica, il monitoraggio dei progressi e il confronto con gli studenti (European Commission, 2022).

A livello organizzativo, le capacità di raccolta, analisi e predizione di dati possono permettere l'automazione dei processi amministrativi e supportare le decisioni. In questo caso, va posta particolare attenzione sulla qualità dei dati e sull'interpretazione degli indicatori. Strumenti predittivi e di segnalazione, infatti, si basano su dati storici e possono generare risultati falsi e non uniformi, con possibili implicazioni sull'equità di trattamento e di valutazione (Miao et al., 2021).

Prima di procedere con la descrizione dello scenario, è opportuno sottolineare che l'adozione da parte di studenti e docenti e lo sviluppo della tecnologia procedono a una velocità diversa rispetto a quella con cui gli istituti di istruzione possono adattarsi (Miao & Holmes, 2023). L'introduzione a livello organizzativo di soluzioni basate su IA richiede decisioni che vanno oltre l'utilizzo degli strumenti, come selezione dei fornitori, modalità di gestione dei dati, definizione di responsabilità e meccanismi di controllo, che sono soggette a tempi lunghi e vincoli più stringenti.

Di seguito, si illustrano gli attuali modelli di adozione, distinguendo tra impieghi a supporto dei processi educativi e amministrativi e iniziative orientate allo sviluppo di competenze di alfabetizzazione in materia di Intelligenza artificiale (Long & Magerko, 2020). In questo modo, si cerca di fornire una cornice interpretativa utile a leggere i dati e i casi studio.

1.3. L'IA come questione di Stato

L'osservazione delle politiche pubbliche in materia di intelligenza artificiale nell'istruzione restituisce un quadro globale eterogeneo. Sebbene l'interesse verso l'integrazione della tecnologia sia diffuso, le modalità con cui è tradotto in piani operativi vanno dalla trazione governativa forte alla regolazione prudenziale.

Il primo approccio, riscontrabile prevalentemente in alcuni sistemi educativi asiatici, vede lo Stato assumere un ruolo attivo nella progettazione e nella distribuzione degli strumenti di IA. Uno degli esempi più rilevanti è la Corea del Sud, dove il governo ha introdotto dei "Libri di testo digitali AI". Si tratta di un'iniziativa da più di 850 milioni di dollari che ha reso obbligatoria l'applicazione di libri di testo digitali su piattaforme che sfruttano l'intelligenza artificiale per raccogliere dati dell'apprendimento durante l'uso, elaborare diagnosi, personalizzare il percorso in base all'andamento dello studente e fornire risposte ai docenti per capire il livello e le carenze della classe (Kim & Kim, 2025). Lo scopo iniziale era di fornire "cinque milioni di libri a cinque milioni di studenti". Sebbene la volontà fosse di ridurre le ineguaglianze, personalizzare l'apprendimento e alleggerire il carico di lavoro dei docenti; i risultati iniziali hanno riportato un'adozione disomogenea a livello territoriale, e gli insegnanti hanno rilevato potenziali rischi per la protezione dei dati degli alunni, lacune nella preparazione all'uso e inefficienze operative del sistema che hanno peggiorato l'apprendimento (Kwon, 2025).

Il fallimento del programma è stato associato alla fretta nell'implementazione, e, di conseguenza, i libri sono passati dall'essere "testi ufficiali" a "materiali educativi", mentre l'adozione è stata lasciata alla discrezione delle scuole e degli insegnanti (Borgonovi et al., 2025; NCEE, 2025).

Una logica simile si riscontra in Estonia, dove l'adozione dell'IA si innesta su ecosistemi pubblici digitali già maturi. Il progetto principale è "AI Leap", che si ispira all'iniziativa "Tiger Leap", che trent'anni fa ha fornito i computer in tutte le scuole del paese e ha posto le basi per la digitalizzazione nell'istruzione estone. Il progetto è sostenuto dalla collaborazione con OpenAI e Google, ma i dati degli utilizzatori non sono utilizzati per allenare i modelli. La sicurezza dei dati è ulteriormente rafforzata dalla cooperazione con ispettori, Ministero dell'Educazione e della Ricerca ed esperti del settore, per assicurare che le procedure di trattamento rispettino le normative nazionali e il GDPR. Le pratiche introdotte dall'iniziativa si basano su teorie di scienze cognitive e pedagogiche per contrastare il rischio che gli strumenti di IA liberamente disponibili non supportino l'apprendimento profondo e possano ostacolare lo sviluppo del pensiero critico (TI-Hüpe Foundation, 2025).

Il secondo approccio è diffuso nei paesi occidentali, in particolare nell'area europea, dove la risposta istituzionale si concentra sulla definizione di cornici etiche e linee guida, piuttosto che sulla fornitura diretta di software di Stato.

In questo scenario, la Danimarca rappresenta un caso di governance prudentiale. Il governo danese, tramite l'Agenzia Nazionale per l'Istruzione e la Qualità, ha elaborato raccomandazioni nazionali che mirano a incoraggiare l'uso dell'IA generativa come supporto all'apprendimento e ad insegnare agli studenti a riflettere in modo critico sul suo impiego (Eurydice, 2025). Queste linee guida invitano esplicitamente le scuole a sviluppare framework interni di utilizzo, a promuovere il dialogo tra personale scolastico, alunni e genitori e a predisporre percorsi formativi di base per un uso critico degli strumenti di IA (National Agency for Education and Quality, 2024). Il governo ha incaricato un gruppo di esperti per definire raccomandazioni specifiche sull'uso dell'intelligenza artificiale nell'istruzione, sottolineando il bisogno per studenti e docenti di sviluppare conoscenze relative alle tecnologie digitali (Lauridsen, 2023). Dal punto di vista operativo si rileva l'"AI Skills Pact", nato dalla collaborazione tra governo e

università con l'obiettivo di potenziare le competenze di base sull'IA e la *AI literacy* tra i giovani (Lundgreen, 2024).

In Francia l'integrazione è guidata centralmente e scandita dal ritmo definito dal piano "France 2030". Il "cadre d'usage de l'intelligence artificielle en éducation" è, ad oggi, il punto di riferimento nazionale per gli istituti di istruzione francesi e circoscrive esplicitamente l'utilizzo dell'IA ai servizi di supporto dell'apprendimento e allo svolgimento delle pratiche professionali nel rispetto dei valori della Repubblica (Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, 2025). Nel 2026, per gli studenti dalle elementari alle superiori sono stati introdotti all'IA con corsi online obbligatori ("Pix IA Path"), mentre per gli istituti di istruzione superiore sarà pubblicato il report dedicato allo stato dell'arte attuale dell'IA e avrà luogo un summit per fare il punto della situazione e definire i prossimi passi (Sorbonne Alliance, s.d.).

Un modello ibrido è quello del Giappone, che combina indirizzi nazionali definiti a livello centrale dall' "AI Strategic Council" con sperimentazioni progressive promosse nel sistema scolastico. Il consiglio opera come cabina di regia nella definizione di principi di governance, gestione del rischio e responsabilità degli attori coinvolti nello sviluppo e nell'uso dell'IA (AI Strategic Council, 2023). Parallelamente, il Ministero dell'Istruzione (MEXT) ha adottato un approccio incrementale, che unisce la pubblicazione di linee guida ufficiali per l'utilizzo della GenAI nella scuola primaria e secondaria, alla selezione di un numero definito di istituti come scuole pilota per testare l'uso dell'IA in contesti reali (MEXT, 2024a). Questo consente di mantenere un quadro normativo coerente a livello nazionale, producendo al tempo stesso evidenze operative e casi d'uso concreti. Coerentemente con questa logica, il MEXT prevede un aggiornamento periodico delle linee guida in funzione dei risultati delle sperimentazioni e delle conoscenze accumulate nel processo di implementazione (MEXT, 2024b).

Le differenze di governance si riflettono sulle modalità di finanziamento. Nei sistemi centralizzati, le risorse tendono a concentrarsi su infrastrutture uniche e su standard nazionali condivisi, mentre nel contesto europeo la maggiore frammentazione si traduce nella tendenza ad investire in progetti mirati. Un esempio significativo è rappresentato dalla Croazia, che ha avviato nel 2023 il progetto BrAIIn (Application of Digital Technologies Based on Artificial Intelligence in Education), finanziato con circa

16 milioni di euro. Il progetto ha l'obiettivo di esplorare l'uso di tecnologie digitali basate sull'IA nel sistema dell'istruzione e sviluppare competenze e strumenti applicativi per scuole e docenti (European Commission, 2025).

Tuttavia, emergono i primi segnali di coordinamento sovranazionale orientati alla costruzione di beni comuni digitali: l'Unione Europea ha infatti sostenuto il progetto OpenEuroLLM, con un budget complessivo di 37,4 milioni di euro (di cui 20,6 milioni provenienti dal programma Europa Digitale), finalizzato allo sviluppo di modelli linguistici open-source per le lingue europee, riducendo la dipendenza tecnologica da fornitori extra-UE e promuovendo un'infrastruttura condivisa a livello continentale (European Commission, 2025).

Le risorse effettivamente mobilitate sembrano ridimensionare le stime di crescita alimentate dalla "necessità di cambiamento" richiamata dall'opinione pubblica. Il confronto tra i budget reali dei Ministeri e le previsioni di mercato, che ipotizzano un'espansione del settore globale dai 5 agli oltre 100 miliardi di dollari nel prossimo decennio, fa emergere una chiara distanza tra aspettative commerciali e capacità di spesa (European Schoolnet, 2025).

1.4. L'IA nelle università internazionali

L'introduzione dell'IA da parte delle università sembra essere orientata in funzione di priorità interne. Osservando le pratiche internazionali è possibile identificare alcuni modelli operativi.

Un primo approccio, diffuso negli Stati Uniti, consiste nella stipula di partnership con fornitori privati. Questa strategia mira a garantire l'accesso agli strumenti generativi tramite ambienti protetti, isolando i dati istituzionali dall'addestramento dei modelli pubblici (Molina & Medina, 2025). Un esempio è l'Università dell'Arizona, che ha attivato una collaborazione con OpenAI per distribuire licenze enterprise a docenti e ricercatori. L'obiettivo è trasformare l'ateneo in un centro di sperimentazione per l'adozione dell'IA nella didattica e nella ricerca (Arizona State University, 2024). Questa scelta assicura rapidità di implementazione e di stare al passo con i progressi della tecnologia, ma vincola l'istituzione a provider esterni.

In alternativa all'acquisto di soluzioni commerciali, emerge lo sviluppo interno di strumenti proprietari. La spesa si sposta dalle licenze d'uso agli investimenti in infrastrutture di calcolo e capitale umano, assicurando il controllo dei dati e favorendo la difesa della proprietà intellettuale delle creazioni. Nel 2023 L'Università del Michigan è stata la prima ad implementare un'intelligenza artificiale generativa sviluppata internamente. Il sistema è multimodale, cioè si basa su modelli diversi a seconda dell'attività da svolgere (ad esempio GPT-4o per il ragionamento e DALL-E 3 per la creazione di immagini), e interroga l'IA esclusivamente sugli archivi dell'Università per ridurre il rischio di informazioni inesatte (University of Michigan ITS, 2026). Oltre a garantire la sovranità sui dati e impedirne la diffusione al di fuori dei sistemi universitari, questa opzione permette a tutti gli studenti di accedere a modelli di intelligenza artificiale avanzati, indipendentemente dalle risorse economiche individuali.

In Europa sembra si cerchi di sviluppare una base di conoscenza comune, anche riunendo gli studenti da discipline diverse. La TU Delft nei Paesi Bassi, ad esempio, sfrutta un centro di convergenza per unire ingegneria e scienze sociali, affrontando l'IA sia come strumento tecnico che come materia di studio (TU Delft, 2024). Analogamente, la KU Leuven in Belgio si è attivata per formare profili in grado di gestire le implicazioni tecniche, normative ed etiche della tecnologia, riunendo gli esperti in IA dispersi tra le facoltà in un unico contesto (KU Leuven, 2025). I due casi si possono interpretare come un iniziale superamento della concezione specialistica dell'IA in favore di una formazione integrata.

Alcune iniziative valicano i confini accademici per formare la società. Il caso della Finlandia è esplicativo. L'Università di Helsinki e MinnaLearn hanno lanciato l'iniziativa "Elements of AI", costituita da due corsi online di formazione per conoscere la storia, i limiti, le potenzialità, sviluppare competenze di base e capire come trarre beneficio dalla tecnologia. Il programma è stato sviluppato da esperti di intelligenza artificiale in modo da renderlo comprensibile a tutti, è gratuito e aggiornato di frequente (University of Helsinki & MinnaLearn, s.d.). Creato nel 2018, ad oggi il corso ha avuto circa due milioni di studenti.

Nel Regno Unito, il Russell Group, che riunisce le più prestigiose università britanniche, ha definito cinque principi per guidare gli istituti di istruzione superiore

nell'adozione delle tecnologie. In particolare, l'attenzione è rivolta alla necessità di: offrire a docenti, studenti e personale amministrativo corsi di formazione adeguati per assumere consapevolezza delle capacità, dei limiti tecnici e dei rischi connessi all'uso dell'IA nelle pratiche universitarie; al bisogno di monitoraggio continuo degli effetti dell'implementazione e il conseguente aggiornamento delle attività e delle regole in corrispondenza dell'evoluzione dello scenario; e alla trasformazione delle modalità di valutazione per garantire che i professori continuino ad essere in grado di valutare lo studente. L'applicazione di questi principi ha portato le università a scartare i software antiplagio, ritenuti inaffidabili, ad investire sulla formazione e a riprogettare gli esami, privilegiando le interrogazioni orali, le prove scritte in presenza o esercizi di revisione critica, in cui lo studente deve analizzare e correggere testi generati dall'IA dimostrando la propria competenza (Russell Group, 2023).

Sul piano didattico, Harvard si presenta come un esempio di implementazione della tecnologia finalizzata a supportare il potenziamento del pensiero critico dello studente. Nel corso di informatica CS50 è stato introdotto il "tutor socratico" proprietario CS50.ai. A differenza dei chatbots in commercio, questo sistema è programmato con istruzioni che gli impediscono di fornire la soluzione. L'IA può solo porre domande o dare suggerimenti per sbloccare il ragionamento dello studente, limitando lo scarico dello sforzo cognitivo alla macchina. Per assicurarsi contro allucinazioni, il bot è stato implementato con la RAG ai contenuti del corso, mentre per prevenire la dipendenza, ad ogni studente è dato un certo numero di "cuori" (come le vite dei videogiochi) che si consumano ogni interazione (Liu et al., 2024).

1.5. L'IA nel settore dell'istruzione italiano

L'analisi del contesto italiano rivela un modello di adozione dell'IA diverso dalle principali tendenze internazionali. Mentre Paesi come la Corea del Sud e il Regno Unito attuano piani centralizzati con standard tecnologici definiti, e gli Stati Uniti affidano l'innovazione alla spinta competitiva del mercato privato (Borgonovi et al., 2025), l'Italia ha mantenuto a lungo un approccio di indirizzo generale. La Strategia Italiana per l'intelligenza artificiale 2024-2026 delinea obiettivi formativi e competenze, ma non dà direttive riguardo agli strumenti e alle piattaforme operative. In assenza di direttive

univoche, l'attuazione è lasciata all'autonomia degli istituti, che ha reso l'applicazione della tecnologia eterogenea a livello nazionale (Borgonovi et al., 2025).

Recentemente sono state emanate le “Linee guida per l'introduzione dell'intelligenza artificiale nelle Istituzioni scolastiche”. Il documento segna il passaggio verso la ricerca di una governance unitaria con la definizione di requisiti etici e tecnici (Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2025). Come indicato dalle linee guida UNESCO, si è adottato un approccio antropocentrico: l'IA non sostituisce il docente ma lo assiste, secondo il principio dell'human-in-the-loop, che implica la supervisione umana in ogni processo decisionale che impatti sulla valutazione o sul percorso dello studente (Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2025).

Dal punto di vista operativo, la strategia nazionale si basa sulla sperimentazione controllata. Durante l'anno scolastico 2024/2025 è stato avviato un progetto pilota che coinvolge 15 istituti in quattro regioni (Calabria, Lazio, Lombardia, Toscana). L'obiettivo è testare l'efficacia di assistenti basati su IA per la personalizzazione della didattica e la ricerca di efficienza amministrativa in un ambiente protetto, prima di procedere a un'eventuale estensione su larga scala (Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2025)

Esistono dei piani di investimento nazionali. Il Piano "Scuola 4.0" mobilita 2,1 miliardi di euro del PNRR per trasformare 100.000 aule in ambienti innovativi e creare nuovi laboratori digitali (Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2022). Gli investimenti si sono concentrati quasi esclusivamente sull'acquisto di hardware, portando nelle scuole visori per la realtà virtuale, schermi interattivi e kit di robotica (Borgonovi et al., 2025). Questo ha generato un disallineamento: l'acquisizione degli strumenti tecnologici non è stata accompagnata dalla formazione dei soggetti che li devono utilizzare. Oggi, le scuole dispongono di strumenti avanzati ma mancano i programmi di formazione necessari per integrarli efficacemente nella didattica (Borgonovi et al., 2025).

La disponibilità di nuove infrastrutture non si è ancora tradotta nell'innovazione delle pratiche educative. I dati mostrano che solo il 25% dei docenti italiani integra l'IA nelle lezioni, un valore inferiore alla media OCSE del 37% (Borgonovi et al., 2025). Il principale ostacolo rimane la formazione. Tra gli insegnanti che non utilizzano queste tecnologie, il 69% attribuisce la scelta alla mancanza delle competenze necessarie (Borgonovi et al., 2025). A ciò si aggiunge che il rapporto tra studenti e dispositivi digitali

risulta pari a circa 1 dispositivo ogni 7 studenti, a fronte di una media OCSE di 1 ogni 3, impedendo l'adozione di modelli personalizzati *one-to-one*, e limitando l'utilizzo dell'IA ad attività di gruppo piuttosto che renderla uno strumento di supporto individuale costante (Borgonovi et al., 2025).

L'eterogeneità che emerge dal quadro generale si osserva anche nell'Istruzione Superiore. L'integrazione dell'IA nelle università appare influenzata dalle diverse risorse disponibili, dal grado di preparazione del personale e dall'assenza di una direzione univoca a livello nazionale.

Tuttavia, si riscontrano segnali che suggeriscono un'inversione di tendenza. Nel 2025, la Fondazione CRUI ha promosso seminari in collaborazione con il Politecnico di Milano rivolti al personale docente e tecnico degli atenei italiani. Gli incontri mirano a fornire competenze sul funzionamento dei Large Language Models (LLM), presentare casi d'uso per la didattica e la valutazione, e analizzare i rischi della tecnologia nel contesto accademico (Fondazione CRUI, 2025). L'obiettivo dell'iniziativa è creare una base di competenze comune per ridurre il divario digitale tra le università.

Sul piano istituzionale, si rileva la definizione di linee di indirizzo nazionali attraverso la già citata "Strategia Italiana per l'intelligenza artificiale 2024-2026", che identifica l'IA come leva strategica per la ricerca e la Pubblica Amministrazione, indicando la necessità di utilizzare le tecnologie per migliorare l'efficienza dei servizi agli studenti e la gestione amministrativa (AgID, 2024). La strategia raccomanda l'integrazione di percorsi per lo sviluppo di competenze sull'IA in tutti i corsi di studio e la formazione del corpo docente, sottolineando anche l'importanza di adottare soluzioni aperte e interoperabili per evitare la dipendenza da un unico fornitore (AgID, 2024).

Per quanto riguarda la regolamentazione dei processi di valutazione, l'ANVUR ha definito criteri espliciti che vietano l'utilizzo di strumenti di IA generativa da parte dei Gruppi di Esperti della Valutazione (GEV) e dei revisori esterni (ANVUR, 2024). Le disposizioni avvertono che il caricamento di prodotti della ricerca su piattaforme di IA costituisce una potenziale violazione della privacy e del diritto d'autore, ribadendo la centralità della responsabilità intellettuale umana nella valutazione degli elaborati (ANVUR, 2024).

Ci sono degli atenei che hanno introdotto l'IA nei processi accademici, assumendo il ruolo di pionieri nell'integrazione della tecnologia sul territorio e pubblicando delle linee guida. Si tratta di principi sviluppati internamente in risposta alle questioni emergenti, non essendoci ancora una regolamentazione unica a livello nazionale.

Gli ambiti di applicazione dell'IA nelle università italiane riguardano i servizi amministrativi, la produttività e la ricerca.

L'integrazione nei servizi amministrativi si definisce principalmente in chatbot per gli sportelli e le segreterie. Un esempio di implementazione recente è il progetto AIRIC del Politecnico di Milano, che introduce una chatbot di conversazione dedicata ai servizi agli studenti con lo scopo di sperimentare l'uso dell'IA in supporto ai processi amministrativi, in modo da ridurre il tempo di risposta dello staff e migliorare l'esperienza universitaria (Politecnico di Milano, 2025). AIRIC risponde alle domande usando una base di conoscenza che deriva dalla documentazione presente sul sito web dell'ateneo, aggiornata regolarmente dal personale dell'area dei servizi agli studenti (Politecnico di Milano, 2025). Il progetto è ancora in fase di sperimentazione.

Il Politecnico ha iniziato ad applicare l'IA anche nella didattica con il "MyLearningTalk" (MLT), un assistente di conversazione introdotto per sostenere l'autonomia dello studente nello studio, personalizzare il processo di apprendimento e i feedback offrendo esempi basati sulle preferenze e le interazioni individuali (Politecnico di Milano, 2023). Le fonti delle informazioni che costituiscono le risposte sono i contenuti dei corsi dell'università, a cui l'applicazione rimanda tramite link (Politecnico di Milano, 2023).

Nell'ambito della produttività, invece, si segnala l'integrazione di Copilot Chat nella piattaforma Microsoft365 dell'Università Sapienza di Roma. Si riporta in merito la volontà dell'ateneo di semplificare e potenziare le attività di studio e di apprendimento sfruttando le funzionalità dello strumento per ottenere risposte a quesiti, organizzare appunti e materiali, redigere testi, preparare progetti e pianificare attività (Sapienza Università di Roma, 2025).

Nel campo della ricerca e della sperimentazione il gruppo di ricerca Sapienza NLP dell'Università Sapienza di Roma ha collaborato con CINECA, che ha reso disponibile il

computer Leonardo, per sviluppare Minerva, la prima famiglia di LLM addestrati da zero in lingua italiana e inglese (Orlando et al., 2024). Gli sviluppatori lo descrivono come un modello aperto, scaricabile e riutilizzabile, orientato alla trasparenza delle fonti e del processo di addestramento (Sapienza Università di Roma-NLP Group, 2024).

1.6. Panoramica dell'utilizzo dell'IA da parte di studenti e insegnanti

Per descrivere la situazione odierna dell'intelligenza artificiale nell'istruzione superiore è necessario entrare negli istituti, ascoltare i soggetti coinvolti, per far emergere le modalità di utilizzo della tecnologia. Il 2025 è stato l'anno dei report. Le grandi aziende e gli istituti di sondaggistica hanno rivolto particolare attenzione al fenomeno dell'IA nell'istruzione, testimoniando l'accresciuto interesse rispetto al tema e il bisogno di comprenderne a fondo le implicazioni. Analizzando i risultati dei report, è possibile dipingere un quadro preciso abbastanza da indicare la direzione verso cui devono muovere i prossimi passi.

Al fine di garantire un grado di approfondimento adeguato e un'elevata attendibilità dei dati, l'elaborato illustra i risultati dei report di Microsoft, dell'HEPI (High Education Policy Institute), del DEC (Digital Education Council) e della Rome Business School. In particolare, ci si concentra sui principali protagonisti del sistema educativo: studenti e insegnanti.

1.6.1 Le tre "W" dell'uso dell'IA da parte dello studente: Chi la usa, Cosa usa e Perché

Tra il 2024 e il 2025 il tasso di adozione dell'intelligenza artificiale tra gli studenti è aumentato. Oggi, la quasi totalità dei ragazzi sfrutta la tecnologia nei processi di apprendimento. Nel 2024 il Digital Education Council (DEC) riportava che l'86% degli studenti utilizzava l'IA nel proprio percorso di studi (Digital Education Council, 2024). Un anno dopo, secondo il report HEPI, focalizzato sul contesto britannico, la percentuale di utilizzo è passata dal 66% al 92% (Freeman, 2025). A confermare la tendenza, Microsoft nel 2025 ha rilevato che negli Stati Uniti il 95% degli studenti ha utilizzato l'IA generativa almeno una volta per scopi accademici (Microsoft Education, 2025). Per quanto riguarda il contesto italiano, dall'indagine della Rome Business School emerge

che l'89% degli studenti utilizza l'IA, con una maggiore propensione all'uso tra gli studenti di Scienze, Ingegneria e Architettura. Tuttavia, solo il 32% dichiara di saper sfruttare le potenzialità degli strumenti per sviluppare soluzioni proprie, e il 23% ha ricevuto "almeno un minimo di formazione" (Rome Business School, 2025). La mancanza di una preparazione adeguata all'utilizzo della tecnologia trova conferme a livello mondiale: il 58% degli studenti non si sente abbastanza preparato in materia IA (Digital Education Council, 2024). Il divario tra l'adozione massiva della tecnologia e la scarsa diffusione delle competenze relativamente al suo utilizzo è evidente.

La frequenza di utilizzo dell'intelligenza artificiale si intensifica, crescendo parallelamente alle percentuali di adozione. Nel 2024, il 54% degli studenti utilizzava l'IA almeno una volta alla settimana, tra questi il 24% ne faceva un uso giornaliero (Digital Education Council, 2024). Dai dati riportati da Microsoft emerge che oggi, tra gli studenti americani, il 36% si rivolge quotidianamente all'intelligenza artificiale (Microsoft Education, 2025) e che il 49% di loro prevede di aumentare l'utilizzo nel corso del prossimo anno accademico (Microsoft Education, 2025).

Si notano delle correlazioni tra uso dell'intelligenza artificiale e demografia. Il genere, lo status socioeconomico e la materia di studio, influenzano le modalità e la frequenza di adozione dell'intelligenza artificiale. Gli uomini tendono a essere più propensi ad usare l'IA: la probabilità che uno studente ne abbia usufruito durante il percorso accademico è del 14% più alta rispetto alle studentesse (Freeman, 2025). Le studentesse appaiono più timorose verso le accuse di plagio o cattiva condotta (59% contro il 45% degli uomini) e di risultati falsi o "allucinazioni" (Freeman, 2025). Gli studenti economicamente più agiati sfruttano l'IA per compiti più complessi, come riassumere articoli (50% contro il 44% dei gruppi meno abbienti) o strutturare i propri pensieri (42% contro 35%) (Freeman, 2025). Mentre, per quanto riguarda l'aspetto disciplinare, l'adozione è più diffusa tra gli studenti di materie scientifiche, che mostrano una maggiore familiarità pregressa con lo strumento e una maggiore fiducia nel fatto che i contenuti generati dall'IA possano ottenere valutazioni positive rispetto agli studenti di materie umanistiche (Freeman, 2025), confermando quanto rilevato dallo studio italiano.

La crescita della confidenza con gli strumenti e il progresso della tecnologia hanno fatto sì che le attività che spingevano all'adozione dell'intelligenza artificiale si

evolvessero. Se in un primo momento la percezione esclusivamente strumentale si traduceva generalmente nella produzione passiva di contenuti, ad oggi l'IA sta assumendo il ruolo di “partner di pensiero” (Microsoft Education, 2025) e di supporto infrastrutturale lungo l'intero ciclo di vita dell'apprendimento.

Il cambiamento coinvolge, prima di tutto, le modalità di acquisizione ed elaborazione delle informazioni, dove l'IA generativa sta sostituendo i motori di ricerca tradizionali. Secondo il report del Digital Education Council (2024), la ricerca di informazioni rappresenta il primo caso d'uso tra gli studenti a livello globale (69% dei rispondenti), spesso accompagnata da una specifica richiesta di mediazione cognitiva. Nel Regno Unito, la spiegazione dei concetti costituisce la funzione principale per il 58% degli intervistati, seguita dalla sintesi di articoli rilevanti (48%), che è raddoppiata nell'ultimo anno (Freeman, 2025). La rapidità di accesso alle risposte è un driver fondamentale anche per il 33% degli studenti americani (Microsoft Education, 2025). In Italia, le funzionalità maggiormente apprezzate sono la creazione di immagini e video e i sistemi di machine learning (56%) a cui seguono l'automazione e l'ottimizzazione delle attività (Rome Business School, 2025).

Le spinte all'utilizzo dell'intelligenza artificiale possono essere distinte in motivazioni a breve termine e motivazioni a lungo termine. Le motivazioni a breve termine sono riconducibili alle attività didattiche e si basano principalmente sulla ricerca di una maggiore efficienza e una maggiore capacità di personalizzazione dell'apprendimento rispetto alle modalità tradizionali. In Gran Bretagna, il 51% degli studenti dichiara apertamente di usare l'IA per risparmiare tempo, non percependo alcun trade-off con la qualità dell'output finale (Freeman, 2025). Lo stesso riscontro è individuato tra gli studenti italiani, che individuano nella produttività il principale vantaggio degli strumenti di intelligenza artificiale (Rome Business School, 2025); mentre uno spaccato dello studio di Microsoft permette di arricchire l'analisi di un'ulteriore sfumatura, che sarà approfondita successivamente: il 19% degli studenti americani trova che l'IA consente di ritagliarsi del tempo libero per prendersi cura del proprio benessere (Microsoft Education, 2025).

La ricerca di efficienza si estende dalle fasi di comprensione a quelle di ideazione e scrittura. Il 37% degli studenti statunitensi (Microsoft Education, 2025) e il 41% di

quelli britannici (Freeman, 2025) trovano che l'IA sia un supporto per il brainstorming e la generazione di idee di ricerca, mentre il 39% la utilizza per strutturare i propri pensieri (Freeman, 2025). Nella fase di produzione effettiva, si segnala un uso diffuso per la revisione formale, in particolare per il controllo grammaticale (42%) e la parafrasi (28%) (Digital Education Council, 2024); tuttavia, rimane una zona grigia nell'utilizzo di testo generato all'interno di elaborati valutati, con il 18% degli studenti che ammette di editare materiale prodotto dall'IA e un 8% che lo utilizza senza modifiche (Freeman, 2025). Si rileva una discrepanza tra pratica e percezione etica: il 25% degli studenti considera accettabile l'editing di testo generato, segnalando una progressiva normalizzazione dell'approccio ibrido, ma il numero di utilizzatori effettivi è inferiore (Freeman, 2025).

L'importanza della personalizzazione del materiale di studio è fondamentale per lo studente. Negli Stati Uniti, il 30% degli studenti dichiara di usare l'IA per adattare lo studio alle proprie esigenze di apprendimento e il 32% per ottenere delle opinioni preliminari sui propri lavori (Microsoft Education, 2025). La capacità di personalizzazione del processo di apprendimento risulta ancora più evidente tra gli studenti a livello mondiale. Il 66% ritiene che la personalizzazione dei contenuti didattici migliori i risultati universitari e il 58% sfrutta l'intelligenza artificiale per tracciare i propri percorsi di studio (Digital Education Council, 2024). Di fatto, il supporto continuo è l'attributo a cui la maggior parte degli studenti dà maggior valore (Digital Education Council, 2024). Anche in Italia la capacità dell'IA di fornire assistenza personalizzata ai processi di apprendimento è diffusa (69% del campione) (Rome Business School, 2025), ma la tendenza a farlo attraverso la gamification del materiale didattico risulta minore rispetto agli altri paesi europei.

Le motivazioni a lungo termine coincidono con la convinzione che l'utilizzo dell'IA sarà imprescindibile nell'occupazione del futuro, e gli studenti sfruttano le funzionalità degli strumenti di conseguenza. A livello mondiale, il 76% del campione analizzato si rivolge all'IA per redigere i curriculum, ma emerge anche un forte utilizzo per quanto riguarda la simulazione di colloqui (57%) e per indirizzare verso la carriera più coerente con le proprie caratteristiche personali e le proprie competenze (56%) (Digital Education Council, 2024). Tuttavia, il 48% degli studenti dichiara di non sentirsi adeguatamente preparato per un ambiente lavorativo in cui i processi prevedono l'utilizzo di IA (Digital Education Council, 2024).

È interessante notare come ogni studente, in media, usi più di due strumenti di intelligenza artificiale diversi. Il numero di strumenti supera i tre per il 22% del campione (Digital Education Council, 2024).

Gli strumenti più diffusi sono i modelli di linguaggio generalisti (Large Language Models). ChatGPT è il programma più diffuso. Nel 2024, il Digital Education Council rilevava che il 66% degli studenti utilizzava ChatGPT per i propri corsi (Digital Education Council, 2024). Attualmente, si assiste all'ascesa di Microsoft Copilot (25%), la cui adozione è trainata dall'integrazione nelle suite di produttività istituzionali, e anche Google Gemini inizia a ritagliarsi una quota di utilizzo significativa (Digital Education Council, 2024).

All'utilizzo dei LLM si affianca quello di applicazioni più specifiche. A livello mondiale, Grammarly è il secondo strumento più usato dietro ChatGPT, fornendo supporto alla scrittura del 25% degli studenti (Digital Education Council, 2024), e nuove applicazioni come Kortext, per la consultazione di libri di testo (Freeman, 2025), Canva Image Generator, per la creazione di immagini (Digital Education Council, 2024), e Sora per quella dei video, si stanno diffondendo rapidamente.

Lo studente compone così il suo "astuccio" virtuale, scegliendo l'applicazione più idonea a ciascuna attività.

1.6.2 L'IA sale in cattedra

L'utilizzo degli strumenti di intelligenza artificiale è una realtà anche dall'altro lato della cattedra, sebbene la profondità dell'integrazione vari a seconda dell'osservatorio. Il Digital Education Council rileva che il 61% degli insegnanti a livello globale utilizza l'IA (Digital Education Council, 2025), ma evidenzia una prudenza di fondo: per l'88% di questi, l'uso rimane "minimo o moderato" (Digital Education Council, 2025). L'analisi del 39% di non utilizzatori identifica la mancanza di tempo, di risorse e di competenze tecniche come le principali barriere all'adozione (Digital Education Council, 2025). Questo scenario definisce un quadro di diffusione ampia ma superficiale, tipica di una fase di prima assimilazione della tecnologia.

I dati registrati da Microsoft fotografano, invece, un segmento accademico in fase di accelerazione. L'adozione appare totale: a livello internazionale, il 96% dei docenti

universitari ha sperimentato l'IA e il 45% dichiara di farne un uso quotidiano (Microsoft, 2025). Negli Stati Uniti, questa quotidianità tocca il 61%, con un incremento di 20 punti percentuali rispetto alle rilevazioni dell'anno precedente (Microsoft, 2025), a testimonianza di una rapida istituzionalizzazione della tecnologia nei flussi di lavoro.

Se i volumi di penetrazione indicano un'adozione di massa, l'analisi qualitativa del capitale umano svela perché le velocità siano così diverse. La forza lavoro accademica è profondamente eterogenea: non tutti i docenti sono pronti per l'IA allo stesso modo. Attualmente, la curva di apprendimento nell'istruzione superiore è in fase iniziale (Digital Education Council, 2025), e nonostante la diffusione capillare degli strumenti, la padronanza tecnica rimane limitata per la maggioranza del corpo docente. Il 40% si trova ancora in una fase esplorativa rudimentale o di totale incomprensione, mentre il cluster più numeroso (43%) possiede una competenza intermedia, funzionale all'uso ma non ancora strategica (Digital Education Council, 2025). Solo una nicchia del 4% si definisce esperta (Digital Education Council, 2025).

Questa distribuzione delle competenze non è casuale. Esiste una forte asimmetria disciplinare: tra i docenti che si definiscono esperti, quasi la metà (46%) proviene da materie STEM (Digital Education Council, 2025), lasciando le discipline umanistiche potenzialmente prive di guide interne capaci di pilotare l'innovazione. A ciò si aggiunge un divario infrastrutturale rilevato negli Stati Uniti, dove i docenti universitari operanti in contesti urbani mostrano tassi di utilizzo quotidiano nettamente superiori rispetto ai colleghi attivi in aree rurali (63% contro 37%) (Microsoft, 2025).

L'intersezione tra competenza tecnica e attitudine pedagogica delinea due profili comportamentali distinti, con implicazioni divergenti per la governance accademica. Da un lato, gli Early Explorers (docenti con competenze base) appaiono meno preoccupati per il futuro del proprio ruolo (Digital Education Council, 2025), probabilmente a causa di una comprensione limitata delle potenzialità trasformative dell'IA. Dall'altro, i Proficient Adopters (esperti) sono consapevoli della necessità di riforme strutturali urgenti, come la revisione dei metodi di valutazione, richiesta dal 71% di essi contro il 46% degli esploratori (Digital Education Council, 2025). I dati permettono di concludere che l'ateneo medio non possiede ancora la massa critica di competenze necessarie per una trasformazione profonda. La prevalenza di profili intermedi e principianti spiega perché

l'uso dell'IA tenda ancora ad essere orientato verso l'efficienza piuttosto che sull'innovazione delle modalità educative.

Analizzando le finalità operative, l'utilizzo dell'IA nell'istruzione superiore delinea un percorso di adozione che parte dalla produzione di contenuti per estendersi progressivamente verso l'amministrazione, la personalizzazione e la ricerca.

L'ambito in cui l'intelligenza artificiale ha trovato il maggiore spazio di applicazione è il supporto alla preparazione delle lezioni. I dati del Digital Education Council indicano che la creazione di materiali didattici è l'utilizzo più diffuso in assoluto, coinvolgendo il 75% dei docenti su scala globale (Digital Education Council, 2025). Scendendo nel dettaglio operativo con i dati Microsoft, emerge come l'IA agisca spesso da assistente nelle fasi creative: circa un terzo dei docenti universitari (33% negli USA e 32% a livello internazionale) si affida a questi strumenti per il brainstorming e l'ideazione di nuovi approcci pedagogici (Microsoft, 2025). Una percentuale analoga (30-32%) la utilizza poi concretamente per creare da zero o aggiornare i propri piani di lezione e i supporti visivi (Microsoft, 2025). Il divario tra il dato aggregato rilevato fornito dal DEC e le percentuali più specifiche di Microsoft suggerisce che mentre la grande maggioranza dei docenti sperimenta l'IA per generare contenuti, l'integrazione strutturale e metodica in specifici flussi di progettazione riguarda al momento un segmento più circoscritto del corpo docente. In Italia, l'indagine condotta da INDIRE e La Tecnica della Scuola evidenzia come il 52,40% dei docenti intervistati utilizzi l'IA per creare materiale di supporto alla didattica (Indire & Tecnica della Scuola, 2025).

Parallelamente, l'IA si sta affermando come strumento di supporto per la gestione del carico burocratico. Il 58% dei docenti utilizza l'IA per supportare compiti amministrativi generali, rendendo questa attività la seconda più diffusa (Digital Education Council, 2025). Tuttavia, i dati Microsoft permettono di distinguere tra un uso generico e uno mirato all'efficienza: solo una quota minore di docenti (il 20% negli Stati Uniti e il 23% a livello internazionale) dichiara esplicitamente di usare l'IA con l'obiettivo prioritario di liberare del tempo da dedicare ad attività a maggior valore (Microsoft, 2025). Nel contesto italiano l'applicazione amministrativa si manifesta in compiti specifici di routine: il 21,5% degli insegnanti sfrutta l'IA per la redazione di verbali di riunioni (Indire & Tecnica della Scuola, 2025), evidenziando la tendenza a delegare alla

macchina attività a basso valore aggiunto ma ad alto dispendio di tempo. Si conferma che, sebbene l'automazione sia diffusa, il suo impatto sulla riorganizzazione strategica del lavoro accademico si trova ancora in fase di maturazione.

Concentrandosi sulle attività svolte in aula, si osserva un'iniziale diffusione dell'istruzione data-driven: il 29% dei docenti americani e il 26% dei colleghi internazionali utilizzano l'IA per l'analisi predittiva, identificando in tempo reale le opportunità di miglioramento per gli studenti (Microsoft, 2025). Contemporaneamente, circa il 28% sfrutta questi strumenti per differenziare l'istruzione, adattando i materiali ai bisogni specifici della classe (Microsoft, 2025), mentre un quarto dei docenti (24%) ricorre all'IA per creare strumenti di accessibilità che favoriscano una partecipazione più equa (Microsoft, 2025). Un dato significativo riguarda l'alfabetizzazione digitale: il 50% dei docenti utilizza l'IA in classe non solo come mezzo, ma come oggetto di studio, per insegnare agli studenti a valutarne criticamente gli output (Digital Education Council, 2025). Anche in Italia emerge un interesse verso la personalizzazione, seppur con numeri più contenuti: circa il 10% dei docenti dichiara di utilizzare l'IA come strumento compensativo per supportare studenti con difficoltà o bisogni educativi speciali (Indire & Tecnica della Scuola, 2025), mentre tra le applicazioni didattiche più apprezzate figurano le simulazioni di dialoghi in lingua straniera (Indire & Tecnica della Scuola, 2025).

L'analisi comparata evidenzia due ambiti caratterizzati da approcci divergenti: la valutazione e la ricerca. Nel primo caso, nonostante l'avanzata dell'automazione, prevale una certa prudenza: secondo il Digital Education Council, solo il 24% utilizza l'IA per generare feedback sui lavori degli studenti (Digital Education Council, 2025), un dato confermato dalle rilevazioni di Microsoft (18-20%) (Microsoft, 2025). Anche l'uso per il rilevamento del plagio, pur essendo un tema centrale, è adottato attivamente solo dal 28% dei rispondenti (Digital Education Council, 2025). Nel panorama italiano, invece, si segnala un'apertura verso l'uso dell'IA per la creazione di test destinati alla verifica immediata delle conoscenze (Indire & Tecnica della Scuola, 2025), suggerendo un'integrazione della tecnologia più orientata alla valutazione formativa rapida. Mentre sul fronte della ricerca accademica si notano delle differenze tra Stati Uniti e resto del mondo: negli USA l'utilizzo dell'IA per "far avanzare la ricerca" coinvolge il 19% dei docenti, nel contesto internazionale questa percentuale sale al 28% (Microsoft, 2025),

dando maggiore centralità al ruolo dell'IA come catalizzatore della produzione scientifica.

1.6.3 Percezioni e prospettive future

La presentazione delle dinamiche di utilizzo dell'IA da parte degli studenti e degli insegnanti cerca di illustrare la situazione attuale del rapporto tra tecnologia e protagonisti del contesto accademico. L'analisi dei dati può essere valorizzata ulteriormente. Le indagini si sono concentrate sulle percezioni e le prospettive future degli studenti e degli insegnanti sul tema. La loro voce, oltre spiegare i dati relativi all'utilizzo, fa emergere i principali rischi e le opportunità che accompagnano la tecnologia, dando delle indicazioni alle istituzioni riguardo all'approccio da intraprendere per la sua regolamentazione. Questi temi verranno approfonditi successivamente; intanto, si ritiene opportuno dare un'idea di quali sono al momento i sentimenti delle persone coinvolte nel cambiamento.

La preparazione è alla base dell'utilizzo proficuo della tecnologia. Oggi, la maggior parte degli studenti (58%) ritiene di non conoscere abbastanza l'intelligenza artificiale e di non possedere le capacità necessarie a sfruttarne a pieno il potenziale (Digital Education Council, 2024). La stessa sensazione di inadeguatezza delle proprie capacità è riscontrata anche nelle indagini svolte tra il corpo docente (Digital Education Council, 2025). Quanto detto si scontra con l'utilizzo massivo della tecnologia, creando un connubio pericoloso che porterebbe inevitabilmente all'uso inconsapevole dello strumento.

La degenerazione della qualità dei processi di apprendimento sarebbe trasversale. Da un lato la dipendenza dalla tecnologia provocherebbe l'indebolimento del senso di giudizio, quindi della capacità di pensare dell'individuo, che sacrificerebbe inconsapevolmente la propria capacità creativa in virtù dell'efficienza. Da parte degli insegnanti, invece, ne deriverebbe un'adozione superficiale. Vista la consapevolezza di non saper sfruttare a pieno gli strumenti, i docenti si potrebbero trovare ad utilizzarli semplicemente per comodità ed uso comune, mantenendo una reticenza di fondo che impedirebbe di integrarli in modo tale da farne emergere a pieno i vantaggi.

Fortunatamente, i dati mostrano che la maggior parte dei docenti ha chiara la situazione. Attualmente si registra che l'83% degli insegnanti è preoccupato della perdita

del senso critico dello studente ed indica la capacità di sapere supportare il pensiero critico dei ragazzi come quella principale nel nuovo scenario, seguita dal bisogno di formazione in materia (Digital Education Council, 2025). La preoccupazione dei docenti appare giustificata dalla mancanza di fiducia degli studenti nei confronti del contenuto generato dall'intelligenza artificiale, che, tuttavia, non impedisce che l'utilizzo sia diffuso (Digital Education Council, 2024). Inoltre, l'82% è preoccupato che si sviluppi un'eccessiva dipendenza dagli strumenti (Digital Education Council, 2025), sensazione che si estende alla maggior parte del corpo studentesco: il 52% teme che l'uso troppo esteso dell'intelligenza artificiale si traduca nella perdita di valore educativo (Digital Education Council, 2024). La percezione del valore dell'insegnamento è importante in quanto influenza il grado di coinvolgimento. Di fatto, la maggior parte degli studenti ritiene che i corsi preparati e forniti attraverso le modalità di insegnamento tradizionali abbiano un valore superiore rispetto a quelli creati con l'IA, e preferiscono rivolgersi allo strumento per le attività di supporto alla didattica (Digital Education Council, 2024).

Per garantire un'istruzione di qualità è necessario equilibrare l'attività svolta dalla tecnologia all'attività umana, in modo tale che le persone controllino la tecnologia e non ne siano controllate, e per questo è necessaria consapevolezza, raggiungibile esclusivamente con la piena comprensione dello strumento, quindi con la formazione. Le indagini confermano che più del 70% degli studenti crede che le università debbano fornire corsi di preparazione all'utilizzo dell'intelligenza artificiale ad entrambe le classi di soggetti, chiedendo esplicitamente di essere coinvolti nei processi decisionali di implementazione (Digital Education Council, 2024).

Oltre al bisogno di formazione specifica, studenti e insegnanti chiedono a gran voce la predisposizione di linee guida che orientino l'integrazione dell'IA nei processi educativi. L'80% degli insegnanti trova che la regolamentazione della tecnologia nelle università non sia sufficientemente esaustiva (Digital Education Council, 2025), e circa la metà degli studenti intervistati individua nell'emanazione di regole chiare l'elemento fondamentale affinché l'esperienza accademica sia soddisfacente (Digital Education Council, 2024).

Riguardo la percezione generale del corpo docente, la maggioranza ha aspettative positive ed è più propensa a vedere l'IA come un'opportunità (Digital Education Council,

2025). Quasi tutti gli insegnanti crede che utilizzerà l'IA in futuro e circa l'80% che questa trasformerà il ruolo, ma la forma con cui lo farà non è per nulla chiara, sebbene si concordi che non sia una vera e propria minaccia per la loro occupazione (Digital Education Council, 2025). Si rileva una generale apertura a esplorare l'adozione dell'IA in tutti i casi d'applicazione riscontrabili nell'attività didattica.

Studenti e insegnanti concordano che sapere utilizzare adeguatamente l'intelligenza artificiale sarà essenziale per il lavoro del futuro (Digital Education Council, 2024; Digital Education Council, 2025). Questo, oltre a sottolineare l'importanza dell'introduzione di corsi di formazione specifica già discussa, fa emergere un altro punto: la valutazione dello studente. La tabella 1.1 mostra che, per quanto riguarda l'integrazione nei processi valutazione, i docenti si mostrano più cauti (Digital Education Council, 2025). A ciò si aggiunge la preoccupazione degli studenti riguardo alla capacità dell'IA di valutarli giustamente (Digital Education Council, 2024). Il corpo docente concorda che, per attestare che la preparazione sia adeguata alle esigenze del mercato del lavoro, c'è bisogno di cambiare i criteri di valutazione degli elaborati. Seppur si riscontrino differenze per quanto riguarda l'entità dell'intervento, la maggioranza crede che il cambiamento delle modalità di valutazione debba essere urgente e significativo, oltre che accompagnato dalla rielaborazione strutturale degli esami (Digital Education Council, 2025), ribadendo la preoccupazione già espressa dagli studenti per quando riguarda la qualità dei risultati dell'apprendimento.

1.7. Sfide e opportunità emergenti dall'integrazione dell'IA nelle università

Molti atenei stanno progressivamente integrando la tecnologia, supportando un utilizzo efficace, etico e trasparente degli strumenti da parte di studenti e personale, piuttosto che proibirli. Questo orientamento sembra testimoniare una crescente consapevolezza sia delle opportunità che dei rischi connessi all'adozione dell'IA nel campo dell'istruzione.

Contrariamente alle previsioni iniziali, che annunciavano un'adozione rapida dell'IA e una corrispondente perdita di posti di lavoro, l'impatto della tecnologia appare finora limitato. Al contempo, trattandosi di una tecnologia *general-purpose*, le sue applicazioni sono potenzialmente trasversali a più settori e occupazioni (OECD, 2023).

Un'indagine del World Economic Forum segnala che oltre tre quarti delle imprese intendono adottare tecnologie di IA nei prossimi cinque anni, e che competenze quali pensiero analitico e creativo, IA e *big data* sono destinate a diventare centrali nei nuovi contesti lavorativi (WEF, 2025).

L'istruzione superiore si distingue dai livelli precedenti di istruzione per il perseguimento congiunto di insegnamento, ricerca e dell'estensione delle competenze sviluppate in accademia al di fuori del contesto universitario tramite attività che coinvolgono comunità e industria. Le differenze tra istruzione superiore e istruzione primaria e secondaria fanno emergere il bisogno di adattare i modelli esistenti per elaborare framework specifici per l'integrazione della tecnologia negli atenei (Valentini e Blancas, 2025). In particolare, la vicinanza con il mondo del lavoro rende necessario che l'approccio all'istruzione accademica sia allineato con le aspettative professionali (Russel Group, 2023).

I dati indicano che una quota rilevante dei lavori (60%) sarà influenzata dall'IA nei prossimi anni (Cazzaniga et al., 2024), ma che una parte consistente degli studenti (48%) non si sente preparata a un contesto professionale in cui la tecnologia è utilizzata (Digital Education Council, 2024).

Ai potenziali benefici derivanti dall'automazione delle attività ripetitive, dalle possibilità di personalizzare l'apprendimento e dall'accesso a punti di vista ulteriori rispetto a quelli che normalmente si potrebbero avere in un contesto non digitalizzato, si contrappongono sfide e rischi di pari rilievo, in particolare rispetto a privacy, equità, esposizione a bias e allucinazioni e perdita delle capacità di pensiero critico.

1.7.1 Le sfide

Le sfide emergenti sono di diversa natura e interessano gli istituti di istruzione superiore a livello organizzativo, pedagogico, etico e di ricerca.

Integrità accademica e valutazione

Le capacità dell'IA di generare contenuti al posto dell'essere umano minano l'efficacia delle prove tradizionali di attestare in modo affidabile le capacità dello studente (Carden & Freeman., 2025).

Il plagio si evolve. I problemi relativi all'appropriazione dei contenuti altrui coinvolgono anche i metodi tradizionali, ma l'utilizzo degli strumenti di IA può permettere la rielaborazione del materiale in maniera tale da rendere sfumati i confini tra le elaborazioni personali e quelle degli altri. Ciò, oltre ad essere un problema etico, rende più difficile lo sviluppo e l'applicazione di regole, soprattutto dal momento che viene evidenziata l'inefficacia dei sistemi di rilevamento (Krammer 2023; Ali et al., 2024).

Le prove di verifica più indebolite sono le produzioni scritte, soprattutto se concentrate sul richiamo di informazioni; mentre assumono rilevanza le prove orali e le presentazioni di lavori individuali e/o di gruppo (Liu et al., 2023).

Ad essere chiamate a rispondere adeguatamente sono tutte le università, sebbene sia consigliata la concessione di una certa autonomia alle singole facoltà per quando riguarda le forme con cui adottare le prove (Russel Group, 2023).

Privacy e sicurezza dei dati

I rischi relativi a potenziali attacchi alla salvaguardia dei dati e della proprietà intellettuale sono tra quelli che preoccupano maggiormente utilizzatori, istituti di istruzione e governi. Molti degli strumenti di intelligenza artificiale si alimentano delle informazioni immesse nei prompt per migliorare, e creazioni e dati personali potrebbero finire nei dataset di addestramento. Google Gemini, DeepSeek e ChatGPT, ad esempio, a meno che l'utilizzatore non si opponga modificando le impostazioni, sfruttano i dati dell'utente per rendere più precise le risposte dei modelli (Google, s.d; DeepSeek, 2026; OpenAI, 2025).

I recenti processi che hanno coinvolto OpenAI in Italia e in Germania ne hanno attestato la violazione delle norme relative alla trasparenza, agli obblighi procedurali nella raccolta di informazioni e nel trattamento dati dei minori imposte dal GDPR (Garante per la protezione dei dati personali, 2024) e la violazione dei diritti di proprietà intellettuale nell'addestramento dei modelli (Mazza, 2025).

Questo aspetto assume rilevanza soprattutto dal momento che molti atenei si riforniscono da società private, e i dati di studenti e personale potrebbero uscire dai confini accademici.

Nel caso in cui gli atenei facessero affidamento su sistemi di raccolta dati, dovrebbero prevenirsi dal rischio di cyberattacchi rafforzando o implementando meccanismi di sicurezza. Tuttavia, queste attività sono costose e richiedono tempo, oltre che competenze specializzate (Ali et al., 2024).

Digital Divide e disparità delle risorse istituzionali

L'integrazione dell'intelligenza artificiale può implicare una crescita delle disuguaglianze, degenerando in un'istruzione impari.

Le infrastrutture e i costi necessari rendono più complessa l'implementazione dell'IA nelle aree rurali e più povere, in cui una connessione internet adeguata e le risorse elettriche possono essere limitate e l'accesso ai dispositivi digitali più difficoltoso (Molina & Medina, 2025). Allo stesso tempo, le differenze di budget tra gli atenei si traducono in capacità diverse nell'erogazione degli strumenti a studenti e personale (Brown & Luo, 2025).

A riprova della realistica del rischio, i dati di McKinsey evidenziano una sostanziale differenza di adozione degli strumenti tecnologici tra università pubbliche e private statunitensi (64 % contro 84%), e indicano che nelle "Historically Black Colleges and Universities", ossia gli istituti creati per offrire l'istruzione superiore ai ragazzi afroamericani prima che la Carta dei Diritti Civili del 1964 gliene desse il diritto, il tasso è del 55% (Brasca et al., 2022).

Inoltre, le migliori capacità degli strumenti *premium* a pagamento rendono i soggetti che possono permetterseli più avvantaggiati (Krammer; 2023; Batsy et al., 2025), mentre quelli con conoscenze pregresse sarebbero più pronti all'uso della tecnologia nelle attività didattiche (Zhou et al., 2025).

Perdita di interazione sociale

La disponibilità di strumenti in grado di fornire risposte immediate può ridurre la frequenza alle lezioni, le occasioni di dibattito e il ricorso ai docenti per risolvere dubbi (Barros et al., 2023).

Nel peggiore dei casi, potrebbe accadere che l'elaborato venga generato dallo studente con l'IA e valutato dal docente con l'IA, in un circolo vizioso che priverebbe i processi educativi del loro significato (Newton & Xiromeriti, 2024).

Le implicazioni della riduzione dell'interazione umana avrebbero effetti anche al di fuori dell'università incidendo sulle capacità comunicative dell'individuo (Uhls et al, 2024).

Bias e allucinazioni

L'importanza della conoscenza della natura degli strumenti di intelligenza artificiale è necessaria per limitare l'esposizione a bias e allucinazioni.

I bias scaturiscono dal fatto che i set di dati su cui i modelli sono allenati si basano su informazioni storiche e conoscenza pregressa rendendo gli output potenzialmente discriminatori per genere, etnia e cultura (Huda et al., 2025).

Il “test del filosofo”, svolto da partecipanti ad un corso di formazione dell'UNESCO, ha messo alla prova ChatGPT chiedendogli di elencare dieci filosofi. Tra quelli presentati nella prima risposta, tutti erano uomini ed europei. Solo nelle risposte successive, in cui la richiesta è stata esplicita, sono stati compresi soggetti provenienti da altri continenti e donne (Liu et al., 2023).

Un'altra dimostrazione è quella che viene data dall'Executive Agency of the Netherlands (DUO), che ha testato con un campione casuale i sistemi di profilazione di rischio relativo all'assegnazione indebita di borse di studio. I sistemi algoritmici hanno indicato due volte più spesso studenti di origine non olandese come ad “alto rischio”, alimentando i pregiudizi dei funzionari nella fase successiva di selezione manuale. Complessivamente, è risultato che gli studenti di origine non UE sono stati selezionati per il controllo sei volte più spesso di quelli di origine olandese, con una probabilità tre volte maggiore di ricevere visite domiciliari che si sono rivelate ingiustificate (Algorithm Audit, 2024)

OpenAI definisce le allucinazioni come “affermazioni plausibili ma false, che possono emergere in modo sorprendente, anche in caso di domande apparentemente semplici” (Kalai et al., 2025). I modelli linguistici producono allucinazioni perché le procedure standard di addestramento e valutazione premiano le ipotesi piuttosto che il

riconoscimento dell'incertezza (Kalai & Vempala, 2025). In pratica, l'IA sa che se dà la risposta giusta riceve un biscotto, mentre non lo riceve se dice "non lo so". Quindi, piuttosto che astenersi, prova.

Per evitare di cadere in queste trappole è importante che l'essere umano sia consapevole della loro esistenza e in grado di valutare criticamente l'output (Dang e Nguyen, 2025).

Ricerca

Il ruolo dell'industria privata nell'approvvigionamento degli strumenti di intelligenza artificiale e negli investimenti potrebbe orientare la ricerca verso le aree più profittevoli e privare le università del capitale umano necessario per la creazione di nuova conoscenza (Jurowetzki et al., 2025). In questo senso, è stato messo in luce che le pubblicazioni dei ricercatori in cui è presente come co-autrice un'impresa ricevono, in media, un numero di citazioni significativamente maggiore di quelle accademiche (Faber & Tampakis, 2024)

Inoltre, i set di dati e i modelli di addestramento dei privati potrebbero non essere aperti, e i dati essere estratti per finalità commerciali, implicando una minore trasparenza e l'impossibilità di replicare gli esperimenti (Tedersoo et al., 2021).

Sostenibilità economica e sostenibilità ambientale della tecnologia

Le università, soprattutto quelle pubbliche, operano entro budget di spesa stringenti. La necessità di investire nelle nuove tecnologie non è l'unica per gli istituti di istruzione e l'implementazione delle applicazioni di IA nei processi accademici devono permettere un ritorno tale da giustificare gli investimenti (Brasca et al., 2022). Oltre ai costi iniziali di implementazione, sono da sostenere costi per la manutenzione e l'aggiornamento dei sistemi, di formazione per il personale (Gupta & Bhaskar, 2020) e per lo sviluppo degli strumenti di valutazione degli impatti della tecnologia (Molina & Medina, 2025).

La sensibilità della popolazione nei confronti dell'ambiente è cresciuta, ed è necessario che le logiche di implementazione delle tecnologie considerino la sostenibilità anche da questo punto di vista. Infatti, alla produzione degli hardware è associato un importante consumo di risorse naturali e l'energia necessaria per l'allenamento dei modelli cresce con l'aumentare dei dati utilizzati per l'addestramento (de Vries, 2023).

Dipendenza dagli strumenti e perdita del pensiero critico

In assenza di linee guida, regolamenti, corsi di preparazione e meccanismi di controllo adeguati, la facilità di ottenere risposte potrebbe indurre gli studenti a fare eccessivo affidamento sulla tecnologia. L'accettazione sistematica degli output si configura come un pericolo per l'acquisizione di conoscenza e lo sviluppo del pensiero critico (Martha et al, 2025), nonché fonte di atrofia cognitiva (Aldulaijan & Almalki, 2025).

La dipendenza dagli strumenti e la perdita di capacità di giudizio emergono, inoltre, come correlate. Quando l'utilizzo dello strumento deriva dalla dipendenza e non dalla consapevolezza delle capacità dello strumento, il pensiero critico non viene coinvolto (Zhou et. al, 2025).

1.7.2 Le opportunità

Di seguito si illustrano alcune delle principali opportunità per gli istituti di istruzione superiore. Tra queste, alcune sembrano strettamente legate alle sfide descritte prima. Questo supporterebbe l'idea per cui gli effetti potenziali dell'intelligenza artificiale siano legati alle modalità di adozione, piuttosto che alla sola possibilità di disporre degli strumenti nello svolgimento delle attività didattiche e amministrative.

Personalizzazione dell'apprendimento

L'IA può permettere di adattare l'apprendimento alle specifiche esigenze dello studente.

Un primo elemento rilevante riguarda le capacità diagnostiche relativamente allo stato dell'apprendimento (Chiu & Tseng, 2021). Gli studi sui Sistemi di Tutoraggio Intelligente (ITS) indicano la possibilità di analizzare i processi logici degli studenti, riconducendo le cause all'errore e fornendo riscontri in tempo reale (Anderson, 1995; Wang et al., 2024).

Oltre alla diagnostica, emergono possibilità di adattamento dei materiali didattici. Attraverso l'uso di applicazioni adattive, è possibile modificare la presentazione dei contenuti in funzione delle preferenze dell'utente, privilegiando, ad esempio, modalità

visive o testuali; e adattando automaticamente la difficoltà degli esercizi in base al livello dimostrato nello svolgimento (Tseng et al., 2008; Nabizadeh et al., 2020).

In generale, le rilevazioni tra gli studenti mostrano l'apprezzamento verso le funzionalità degli strumenti. In particolare, per le possibilità di affrontare individualmente i concetti non ancora chiari (Brasca et al., 2022).

Potenziamento della creatività e pensiero critico

L'IA non si sostituisce necessariamente alla creatività umana, può anzi agire come uno strumento di innesco. La capacità di utilizzare questi sistemi aiuterebbe gli studenti a superare i blocchi iniziali alla stesura, dando consigli e suggerendo strutture (Zhou et al., 2025).

Alle trasformazioni che verrebbero innescate dall'introduzione degli strumenti nelle attività didattiche si accompagnerebbe un cambiamento del ruolo del docente, in cui assumerebbe rilevanza l'orientamento all'analisi delle fonti e all'utilizzo consapevole degli strumenti (Selwyn, 2019). In questo senso, le attività formative potrebbero venire rielaborate per stimolare il pensiero critico degli studenti nel confronto con l'algoritmo (Paita & Romagnoli, 2025); ad esempio, generando testi con l'IA per poi identificarne gli errori logici e le allucinazioni.

Democraticizzazione dell'istruzione e inclusione

L'intelligenza artificiale può consentire, a certe condizioni, di democraticizzare l'istruzione sotto vari aspetti (Domenici, 2024).

Il primo è il superamento degli ostacoli linguistici. Le tecnologie intelligenti possono offrire un supporto agli studenti non madrelingua con applicazioni di traduzione e assistenza alla scrittura e facilitare la comprensione dei contenuti (Sharadgah & Sa'di, 2022; Huang et al., 2023; Kurt & Kurt 2024; Yusuf et al., 2025). L'abbattimento delle barriere linguistiche favorirebbe anche una mobilità internazionale più fluida, e garantirebbe un accesso alla conoscenza meno vincolato all'origine geografica dello studente (Liu et al., 2023).

Un ulteriore ambito di applicazione è l'inclusione degli studenti con disabilità o Bisogni Educativi Speciali (BES) (Videla et al., 2025). È interessante notare che la

trasformazione tecnologica del sostegno e le possibilità di personalizzazione dell'apprendimento avrebbero delle implicazioni anche sul piano psicologico, dando maggiore autonomia, riducendo la dipendenza da supporti esterni e potenziando il senso di autoefficacia (Ali et al., 2024). Quest'ultimo aspetto assume particolare rilevanza per il miglioramento dell'esperienza accademica di ragazzi e ragazze che, storicamente, sono stati spesso stigmatizzati per la loro condizione.

Inoltre, l'erogazione della tecnologia a costi ridotti o in forma gratuita della permetterebbe alle persone con meno risorse economiche di accedere a forme di istruzione personalizzata tradizionalmente alla portata dei più ricchi; mentre gli studenti che abitano più lontani dai poli avrebbero a disposizione un supporto continuo che ridurrebbe il bisogno di lunghi spostamenti (Molina & Medina, 2025)

L'utilità emerge anche nella possibilità per gli atenei di identificare il rischio di abbandono grazie ai sistemi di controllo delle performance, della partecipazione e attivare interventi mirati (Mezzini et al., 2019, Atif et al., 2020).

Efficienza e potenziamento del docente

In presenza di procedure standardizzate e basi dati solide su cui fare riferimento, l'intelligenza artificiale può fornire supporto ai docenti svolgendo le attività ripetitive come quelle di gestione delle iscrizioni, di orientamento e i servizi di assistenza (Carden & Freeman, 2025). Questo permetterebbe una riduzione del carico di lavoro e di allocare il tempo e le energie risparmiate verso attività a diretto contatto con gli studenti e di progettazione della didattica (Soodan et al., 2024).

Le possibilità di personalizzazione offerte dall'IA sarebbero una molla per elevare i processi di insegnamento, oltre che a quelli di apprendimento, in quanto permettendo al docente di modellarli in base al suo approccio alla didattica e sulle caratteristiche dei suoi alunni (UNESCO, 2024)

Per raggiungere lo scopo sono fondamentali l'introduzione di corsi di formazione e il supporto istituzionale in modo che i professori capiscano come sfruttare al meglio le potenzialità degli strumenti (Abulibdeh et al., 2024).

Aumentare il coinvolgimento dello studente

L'integrazione dell'intelligenza artificiale nei contesti universitari può favorire la partecipazione degli studenti a lezione.

La letteratura parla di “apprendimento esperienziale”. All'impiego di tecniche di gamification e di realtà virtuale supportate dall'IA è ricondotta la capacità di trasformare concetti in esperienze tangibili, potenziando l'interattività e la motivazione (Wang et al., 2024). Sebbene l'adozione di queste tecnologie immersive sia ancora circoscritta, i dati di settore riportati da McKinsey rilevano un interesse crescente: l'88% degli studenti intervistati nella ricerca “How technology is shaping learning in Higher Education” (2022) crede che le tecnologie di realtà virtuale possano rendere le lezioni più coinvolgenti, anche se l'effettiva utilità per il miglioramento dei risultati dell'apprendimento sembra meno chiara (Brasca et al., 2022).

L'influenza della tecnologia potrebbe rivelare i suoi effetti anche sul coinvolgimento cognitivo. Dalla ricerca emerge che gli spunti dei chatbot possono permettere allo studente di superare i blocchi iniziali nello svolgimento dei compiti, sostenendone l'autoefficacia accademica e, di conseguenza, la perseveranza e l'impegno (Zhou et al. 2025).

1.7.3 Panoramica delle applicazioni attualmente esistenti per cogliere le opportunità e mitigare i rischi

Di seguito, si descrivono alcune delle principali applicazioni che utilizzano l'intelligenza artificiale per fornire agli istituti di istruzione superiore dei servizi utili. Queste applicazioni si concentrano sul portare in accademia i vantaggi promessi dall'intelligenza artificiale e di limitare i rischi connessi, in particolare relativamente a bias, allucinazioni e trattamento dei dati.

- ALEKS: piattaforma per l'apprendimento sviluppata per la matematica e la chimica che usa il machine learning per definire un percorso personalizzato all'utente. Il programma è stato allenato su miliardi di dati per identificare esattamente le competenze sviluppate dallo studente sugli argomenti, per capire quali ha compreso e quali deve approfondire, e propone gli esercizi di conseguenza. Inoltre, fornisce avvisi ai docenti per gli studenti a rischio, una

volta attestata la tendenza a procrastinare le attività, scarsi risultati, o un apprendimento insolitamente rapido (McGraw Hill, 2026).

- Mainstay: applicazione sviluppata dalla Georgia University. Dall'implementazione, nel 2016, ha fatto registrare un aumento del 26% delle iscrizioni al secondo anno delle matricole della Georgia University, con un tasso di crescita annuo della ritenzione tra il 3% e il 4 % nelle altre università partner; e una diminuzione media del *summer melt* (mancata immatricolazione degli studenti ammessi, soprattutto ragazzi che sono i primi a frequentare l'università della loro famiglia) di circa il 20%, con picchi che superano il 30%. Il sito sottolinea che i fattori chiave nel perseguimento degli obiettivi sono l'aiuto offerto dall'applicazione agli iscritti nel superamento delle barriere amministrative, in particolare relativamente al sostegno nelle procedure di accesso agli aiuti finanziari, e la messa a disposizione di un tutor digitale empatico da consultare in ogni momento. (Mainstay, 2024)
- Jill Watson: assistente virtuale all'insegnamento sviluppato per la prima volta nel 2016 dal Georgia Tech's Design Intelligence Lab e potenziato da ChatGPT. Nel settembre 2025 è stata sviluppata una nuova versione, che ha dimostrato un livello di accuratezza delle risposte molto più preciso di ChatGPT (75%-97% contro circa il 30% di precisione). È utilizzato nei corsi online per rispondere alle domande degli studenti su syllabus e materiali di corso. Gli sviluppatori indicano che l'obiettivo dell'applicazione è supportare la crescita delle performance e del coinvolgimento aumentando la presenza del supporto all'apprendimento. (Georgia Institute of Technology, 2025)
- Cogniti: piattaforma potenziata dall'intelligenza artificiale generativa, con cui i docenti possono creare agenti chatbot impostandone scopo, regole e stile di risposta. È stata sviluppata dall'Università di Sydney per aiutare i docenti a guidare gli studenti nelle interazioni con gli strumenti in modo più coerente con il corso. Per ancorare le risposte al materiale didattico, gli insegnanti caricano sul programma le risorse; questi, quindi, vi si baserà per elaborare gli output

alle domande degli studenti. Gli sviluppatori spiegano che hanno creato Cogniti basandosi sulle linee guida Unesco, cercando di introdurre meccanismi che permettano l'orientamento all'integrazione antropocentrica e di dare equità di accesso e maggiore sicurezza rispetto a quelle garantite dagli strumenti IA tradizionali. Per permettere il controllo didattico, il programma permette ai docenti di consultare le conversazioni degli studenti con l'applicazione e riepiloga le richieste per identificare le problematiche comuni. Viene sottolineato che i dati personali non vengono usati per addestrare modelli di IA. (Cogniti, 2026; University of Sydney, 2026)

- Kara Technologies: Kara è un'applicazione che sfrutta degli avatar per le traduzioni nella lingua dei segni. Attualmente, il sito riporta una base dati di 14.000 segni validati da esperti della ASL (American Sign Language). I programmi di IA su cui gli sviluppatori allenano Kara permetterebbero di ottenere delle traduzioni che, oltre alla correttezza grammaticale, risultano culturalmente e contestualmente appropriate, modellando le espressioni e il linguaggio del corpo. Sul sito viene indicato che gli avatar traducono le informazioni quasi in tempo reale, rendendo l'interazione continua ed evitando interruzioni che potrebbero causare imbarazzo. Per le interazioni più complesse, più lunghe o che richiedono una maggiore sensibilità, esiste una versione ibrida, in cui l'IA fornisce la prima bozza del contenuto tradotto, l'essere umano lo controlla raffinandone la grammatica, l'espressività dell'avatar e il timing, per assicurare la fluidità dell'interazione, e dopo qualche giorno il risultato viene consegnato. Il costo dell'abbonamento mensile alla versione ibrida è di 760 dollari per l'abbonamento lite e di 3000 dollari per quello business. Oltre agli avatar già esistenti, alle organizzazioni è data la possibilità di creare un avatar personalizzato in base alle loro esigenze (Kara Technologies, 2025).
- Consensus: motore di ricerca potenziato dall'intelligenza artificiale per la ricerca scientifica, la cui missione è rendere accessibile la conoscenza facilitando la navigazione tra gli articoli. Fondata nel 2021, oggi rileva più di 7 milioni di utenti, collabora con oltre 170 università, e ha condiviso più di 12

milioni di paper. La piattaforma dichiara di avere un database con più di 220 milioni di articoli, e di collegare ogni risposta ai lavori specifici. Il programma si basa su modelli commerciali di IA per le sintesi di carattere generale, mentre fa affidamento su “*fine-tuned open-source models*” per le attività in cui è richiesto un maggiore grado di specificità. Tra le funzioni principali vengono indicate la sintesi di articoli, la comparazione tra la letteratura disponibile, e la possibilità di usare filtri avanzati per affinare la ricerca. Per una maggiore attendibilità, il motore elabora le risposte solo su articoli esistenti e peer-reviewed. L’intelligenza artificiale è usata solo dopo che gli articoli sono stati trovati. Basandosi solo su materiale effettivamente esistente, l’applicazione limita le possibilità di allucinazioni agli errori che le intelligenze artificiali general purpose possono fare sintetizzando gli articoli. Le citazioni alle fonti sono sempre riportate. Il sito indica che la privacy degli utenti è protetta da sistemi specifici, e che i dati non vengono condivisi con terzi o utilizzati per allenare il programma. I prezzi variano: la versione base è gratuita, quella “pro” costa \$10 al mese, quella “deep” \$45 al mese. (Consensus, 2026)

- Cadmus: applicazione sviluppata in collaborazione con l’Università di Melbourne a partire dal 2018, oggi adottata da alcune delle principali università del mondo. Si presenta come un’applicazione multifunzione, che permette di personalizzare i processi di apprendimento, di esame e di valutazione basandosi sul materiale didattico caricato sulla piattaforma e di rilevare in tempo reale le prestazioni degli utilizzatori, fornendo riscontri utili a studenti e insegnanti. Per l’elaborazione degli esami, il sito sottolinea le capacità del software di soddisfare le specifiche esigenze dei docenti, adattando le tipologie di domande (risposta aperta, risposta multipla, vero/falso e altri) al tipo di risposta e raccogliendole in un archivio per riutilizzarle in futuro. Le prove sono configurabili in base alle necessità degli studenti e la sicurezza è aumentata dall’implementazione di blocchi alla navigazione in rete e alle istantanee dello schermo. Viene indicato che l’IA permetterebbe di supportare gli insegnanti nei processi di valutazione sia di risposte chiuse che aperte, in quanto è data la

possibilità di impostare i criteri da seguire e i punteggi da assegnare in base alla domanda o al gruppo di studenti. (Cadmus, 2026)

- Yellowdig: piattaforma creata nel 2015. Viene descritta come l'evoluzione dei forum. L'applicazione dà ai docenti e agli istituti la possibilità di creare comunità online per aumentare la connettività tra pari, mettendo a disposizione un luogo in cui condividere l'esperienza universitaria al di fuori degli edifici accademici. Dal punto di vista grafico, richiama i social network. Per incentivare l'impegno, adotta un modello di Gameful Learning, che sostituisce la valutazione dei singoli post con un sistema di punteggi cumulativi che si basa sulle interazioni, i commenti e le reazioni ricevute. La distribuzione dei punteggi ha un limite settimanale per incoraggiare la costanza nell'impegno allo studio. Dal punto di vista tecnico, Yellowdig usa i sistemi di gestione dell'apprendimento per la sincronizzazione dei voti, mentre l'uso dell'intelligenza artificiale supporta i docenti tramite: funzioni di riepilogo dell'attività della comunità e l'analisi emotiva delle interazioni (l'intelligenza artificiale valuta il tono dei messaggi, permettendo al docente di capire lo stato d'animo della classe); la moderazione dei contenuti; l'identificazione di post potenzialmente validi ma che sono stati ignorati, dando al docente la possibilità di intervenire per evitare che nello studente si sviluppi un potenziale senso di isolamento; e nella generazione automatica di sottotitoli per i contenuti video. I dati diffusi dalla piattaforma riportano un aumento del 14% nella ritenzione degli studenti e un miglioramento del 90% nella soddisfazione rispetto ai forum tradizionali. (Yellowdig, 2026)

1.7.4 Esempi di integrazione di successo e raccomandazioni strategiche

A livello internazionale, si possono identificare degli istituti particolarmente proattivi nell'introduzione dell'intelligenza artificiale nelle attività accademiche. Questi atenei sembra facciano leva sull'IA per potenziare i propri punti di forza e guidare la ricerca verso la costruzione di una comunità collaborativa, stringendo partnership con le

industrie private e tracciando con le loro pratiche un potenziale percorso da seguire per gli altri istituti (Leger, 2025).

Nel maggio 2025, IDC, in collaborazione con Microsoft, ha realizzato uno studio sul campo per capire come effettivamente si stiano comportando gli istituti di istruzione superiore. L'analisi ha avuto per oggetto le modalità con cui quattro università americane (Auburn University, Babson College, Georgia Tech, University of North Carolina at Chapel Hill) hanno istituzionalizzato l'intelligenza artificiale, e da quanto è emerso sono state definite le sei caratteristiche fondamentali di una strategia di implementazione dell'IA solida (Leger, 2025). Si indicano queste caratteristiche, riportando i casi studio richiamati dal report:

- **Differenziazione:** l'automazione dell'intelligenza artificiale non deve essere applicata esclusivamente in ottica di efficienza e riduzione di costi. Le istituzioni intervistate identificano le aree in cui le funzionalità della tecnologia possono permettere di innovare i processi esistenti e agiscono di conseguenza. Degli esempi sono l'utilizzo dei data set a disposizione per potenziare la ricerca, la creazione di corsi specifici e particolari esperienze di apprendimento. L'University of North Carolina sta cercando di capitalizzare il data set in vari dipartimenti per potenziare la capacità di ricerca. I vertici dell'istituto indicano questa come fonte di differenziazione e di forza competitiva.
- **Linee Guida:** l'introduzione di linee guida per un uso responsabile, piuttosto che direttive stringenti, permette agli atenei di essere flessibili e, allo stesso tempo, di rispettare i principi etici evitando l'adozione massiva negli istituti prima dell'effettiva sperimentazione delle tecnologie. Un approccio regolativo graduale, che si sviluppa parallelamente alle scoperte e all'esperienza, viene ritenuto idoneo per bilanciare la mitigazione dei rischi e il sostegno all'innovazione.
- **Network collaborativi:** la creazione di luoghi dove insegnanti, personale e studenti possano sviluppare progetti e condividere best practice viene identificata come particolarmente importante perché gli atenei possano

sviluppare competenze collettive e promuovere le iniziative di implementazione dell'IA.

Il Babson College ha costruito un laboratorio IA interdisciplinare con l'obiettivo di favorire lo sviluppo di una cultura accademica in materia, offrendo un luogo in cui le persone possano collaborare allo sviluppo di nuove pratiche ed esplorare le potenziali applicazioni della tecnologia.

- Partnership con le industrie: il campione evidenzia l'importanza di stringere accordi con diversi fornitori della tecnologia con competenze avanzate in materia IA e possano aiutare gli istituti ad accedere agli strumenti e alle capacità necessarie all'implementazione, a cui altrimenti non avrebbero accesso, a costi inferiori. Le partnership sarebbero utili anche per mantenere le università al passo con le ultime versioni dell'IA.

Alla Georgia Tech's l'integrazione dell'IA appare come fortemente influenzata dagli accordi che l'ateneo ha stipulato con aziende come Microsoft, OpenAI e NVIDIA. In particolare, viene indicata l'iniziativa "AI Markerspace" promossa con NVIDIA, che mette a disposizione uno spazio protetto in cui sperimentare con l'intelligenza artificiale.

- Programmi di formazione continua: è ribadita l'importanza di promuovere programmi di formazione a tutti i membri della comunità accademica, in modo che possano sentirsi a loro agio nell'uso degli strumenti di IA e capaci di sfruttarne il potenziale. I programmi devono essere coerenti con il nuovo ruolo dell'essere umano nei contesti digitalizzati, anticipando i cambiamenti delle attività lavorativa e ridefinendo i ruoli di conseguenza.

La Auburn University promuove corsi, seminari e workshop a cui i docenti dell'università possono partecipare per prendere confidenza con la tecnologia e capire come introdurla nei processi di insegnamento. È rivolta particolare attenzione al confronto attivo tra i partecipanti, per fare emergere opinioni e esperienze personali. L'iniziativa ("AI@AU") è in costante aggiornamento e accoglie esperti da diverse facoltà. La possibilità di partecipare è estesa anche

al personale delle altre università per favorire la diffusione di consapevolezza e la creazione di una comunità scientifica (Biggio Center, 2024).

- Leadership: la leadership efficace per l'introduzione dell'IA negli istituti è ritenuta quella in grado di bilanciare gli investimenti da parte dei vertici dell'organizzazione, con le innovazioni che provengono dal basso. Viene indicato che le università devono incoraggiare l'utilizzo della tecnologia e rifornire i membri del materiale e delle competenze adeguatamente. Al bilanciamento è ricondotta l'efficacia delle iniziative in campo IA per il raggiungimento degli obiettivi dell'istituzione.

All'analisi seguono le raccomandazioni strategiche per la formulazione e l'attuazione delle strategie di integrazione dell'IA nelle università.

Il pubblicato evidenzia la necessità di allineare gli investimenti con la missione e la visione dell'organizzazione. Si sottolinea che, per raggiungere gli obiettivi di lungo termine, si devono identificare le aree in cui la tecnologia possa avere un contributo significativo, come quelle che permettono agli studenti di avere risultati migliori, favoriscano la ricerca o rendano più fluide le pratiche amministrative.

Emerge anche l'importanza della raccolta dei feedback dei diretti interessati per migliorare costantemente, e della comunicazione per superare le potenziali resistenze iniziali dovute al timore e all'ansia e sviluppare un senso di fiducia.

In nessun caso l'adozione deve essere forzata, e a studenti, insegnanti e personale devono essere lasciati il tempo e lo spazio per sperimentare e prendere confidenza con gli strumenti (Leger, 2025).

Per agevolare il continuo miglioramento delle pratiche, è indicata l'importanza di formulare delle strategie flessibili, in modo da correggere tempestivamente quello che non funziona e aggiornare le attività di pari passo con lo sviluppo della tecnologia. Per valutare l'impatto dell'IA e prendere le decisioni migliori, viene riportato il bisogno di introdurre metriche chiare. Tra i possibili indici ci sarebbero il numero di interazioni, lo stato di avanzamento dei progetti, il livello di completamento dei corsi di formazione e quello di coinvolgimento.

Per un'integrazione equa, si sottolinea l'importanza che tutti possano accedere alle risorse. Inoltre, dagli esempi, emerge che l'approvvigionamento degli strumenti di IA dovrebbe essere personalizzato in base al ruolo e alle attività che il soggetto svolge. Per farlo è necessario che le istituzioni si mettano nei panni di studenti, insegnanti e personale, ne comprendano le necessità, e mettano a disposizione le tecnologie migliori possibili per migliorare i risultati del loro lavoro.

Per fare in modo che l'introduzione dell'IA sia significativa sono necessari adeguati finanziamenti. Degli investimenti non accordi ad un'implementazione completa e al supporto continuo, porterebbero a risultati poco attendibili, e sarebbero una perdita di risorse che non darebbe alcuna risposta riguardo ai potenziali benefici che l'IA potrebbe avere per l'istruzione superiore.

II. IA e Benessere dello studente

Gli istituti di istruzione superiore accolgono persone in una fase cruciale dello sviluppo fisico e cognitivo. Garantire che il percorso di formazione umana e accademica sostenga la crescita dei soggetti coinvolti appare, dunque, particolarmente importante per la società nel suo insieme.

2.1. Definizioni

“Il benessere è uno stato di salute che coinvolge tutti gli aspetti dell’essere umano, e caratterizza la qualità della vita di ogni singola persona all’interno di una comunità di persone (società). Il benessere consiste quindi nel miglior equilibrio possibile tra il piano biologico, il piano psichico ed il piano sociale dell’individuo. La condizione di benessere è di natura dinamica” (Wikipedia, 2026).

Il benessere (e il malessere) sono il risultato di una complessa interazione fra stato somatico fisico e la condizione emotivo-affettiva. Quindi, i disturbi psichici e le disfunzioni organiche possono in ugual maniera inficiare lo stato di benessere ed essere principio di malessere (Treccani, 1999).

L’ Organizzazione Mondiale include il benessere nella definizione generale di “salute” in quanto “stato di benessere fisico, mentale e sociale e non solamente assenza di malattia o infermità” (World Health Organization, 1946) e definisce la salute mentale come lo “stato di benessere mentale che permette alle persone di far fronte agli stress della vita, di imparare e lavorare efficacemente, e di contribuire alla loro comunità” (World Health Organization, 2021)

Il Ministero della Salute sottolinea che le determinanti della salute mentale non si limitano a caratteristiche individuali come la capacità di gestire i propri pensieri, le emozioni, i comportamenti e le relazioni interpersonali; ma includono variabili appartenenti alla sfera sociale, culturale, economica, politica e ambientale tra cui le politiche adottate a livello nazionale, lo standard di vita, le condizioni lavorative e il supporto offerto dalla comunità di appartenenza (Ministero della Salute, s.d.).

Benessere dello studente

La definizione di benessere dello studente ha alcuni punti in comune con quelle generali, ma emergono dettagli relativi al ruolo. Anch'esso è indicato come uno stato dinamico e multidimensionale, che comprende le dimensioni fisiche, cognitive, psicologiche e sociali (Piacentini et al., 2017), ma si specifica che questa condizione abilita lo studente ad apprendere in modo efficace (UNESCO, 2025), a realizzare il proprio potenziale, a coltivare le proprie capacità e a sviluppare la resilienza necessaria per fronteggiare le sfide della vita (Commissione europea, 2022).

La Commissione Europea ha individuato i fattori attraverso i quali si esprime:

- Coinvolgimento nelle attività accademiche e sociali;
- L'autostima;
- L'autoefficacia;
- La capacità di controllare i propri pensieri ed emozioni;
- Lo sviluppo di relazioni con gli altri studenti e i docenti;
- La sensazione di sicurezza, di essere valorizzato e rispettato;
- Il senso di appartenenza alla classe e all'istituto

Nel 2025, sono stati pubblicati dei framework che hanno approfondito il concetto con ulteriori sfumature, che emergono con la digitalizzazione dell'istruzione.

La definizione di benessere nell'istruzione digitale è: “la sensazione di benessere fisico, cognitivo, sociale ed emotivo che permette a tutti gli individui di interagire positivamente nei contesti educativi digitalizzati anche attraverso strumenti e metodi digitali di educazione e formazione, massimizzando il loro potenziale e l'auto-realizzazione e aiutandoli a operare in sicurezza e di supportare il loro potenziamento nei contesti in rete” (Centeno et al., 2025, p.10).

L'importanza per le università di approfondire le dinamiche che interessano il benessere dello studente è rafforzata dal fatto che la maggior parte dei disturbi mentali si manifesta entro i 24 anni (UNESCO, 2023a). Inoltre, tra i giovani europei, l'ansia e la depressione costituiscono oltre la metà dei casi di patologie e il suicidio è la seconda causa di morte (Ministero della Salute, s.d.). Nonostante ciò, il divario tra chi ha bisogno di cure e chi le riceve è grande (UNESCO, 2023b).

2.1.1 Cosa riportano gli studi sul benessere nell'istruzione digitale

La pandemia ha catalizzato l'attenzione dei ricercatori verso le implicazioni che l'uso della tecnologia ha sul benessere degli studenti. La quarantena ha evidenziato le potenzialità degli strumenti digitali per le attività didattiche a distanza e ha permesso alle persone di rimanere connesse tra loro (Ho et al., 2021; Okabe-Miyamoto et al., 2021; Nguyen et al., 2022).

L'intreccio tra vita digitale e reale che caratterizza la realtà odierna, rende il benessere digitale inseparabile dal benessere generale (Prinsloo, 2023 & Prinsloo et al., 2024).

Secondo Burr e colleghi (2020), il benessere digitale riguarda l'influenza delle tecnologie digitali su ciò che significa per l'uomo vivere "bene" nella società dell'informazione (Burr et al., 2020). Anche Büchi (2021) promuove la concezione di benessere digitale estesa oltre al semplice uso di un dispositivo, indicando che le numerose tecnologie utilizzate nelle attività quotidiane possono influenzare positivamente o negativamente la qualità della vita (Büchi, 2021).

Dagli studi emerge che il benessere digitale nell'istruzione è influenzato da fattori relativi alla sfera individuale dello studente, alla sfera sociale, alla progettazione della didattica e al contesto sociotecnico.

La sfera individuale include le competenze digitali, la propensione ad adottare nuove tecnologie, l'autoefficacia e la motivazione. Siccome queste variabili si manifestano diversamente tra gli individui, emergono delle differenze a livello di adozione degli strumenti e, di conseguenza, sulla salute (Teng et al. 2021; Prinsloo et al., 2024).

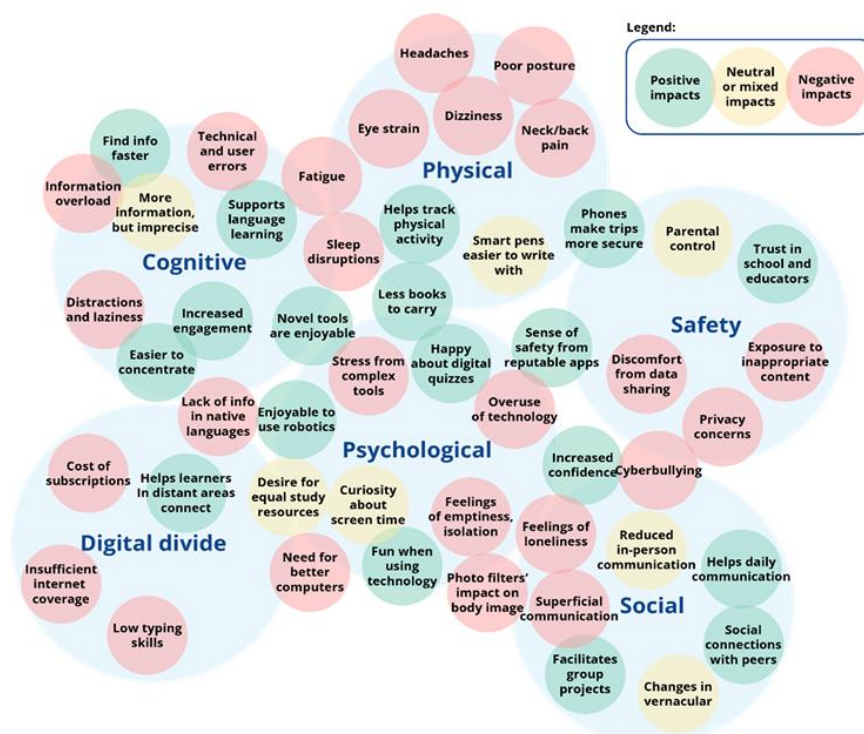
Gli effetti sembra che dipendano, in particolare, dall'abilità dello studente nell'utilizzo della tecnologia e dalla sua esperienza (Fuglseth e Sørebo, 2014; Yan et al., 2020); mentre gli aspetti percepiti come più deleteri sono il sovraccarico di informazioni, la perdita di interazione sociale, e l'eccessivo tempo passato davanti allo schermo (Abdullah, 2021; Conrad et al., 2022), che può tradursi nell'indebolimento muscolare e

in dolore fisico (Al-Hadidi et al., 2019; Ayhuallem et al., 2021; Maayah et al., 2023; Elvan et al., 2024).

Lo studio condotto da Wan, Tan e Li (2020) tra gli studenti di due università cinesi ha approfondito le fonti di “tecnostress”. Il tecnostress è lo stress associato all’uso dei dispositivi digitali, derivante dall’incapacità dell’individuo di adattarsi a livello fisico, sociale e cognitivo, alla continua evoluzione della tecnologia (Ragu-Nathan et al, 2008). Nel contesto universitario, il tecnostress deriverebbe dal disallineamento tra i bisogni e le capacità dello studente rispetto a ciò che l’istituto offre e richiede (Wan et al., 2020). Al tecnostress sono associate conseguenze a livello emotivo (tensione e frustrazione), cognitivo (fatica mentale e senso di inefficacia), e comportamentale (ritiro dal corso), che possono condurre al burnout (Wan et al., 2020).

Infine, lo studio di González-Betancor (2021) sul divario digitale, ha confermato che per gli studenti che ha casa non possono accedere alle tecnologie digitali o possono farlo utilizzando strumenti di bassa qualità e/o raramente, l’adozione degli strumenti negli istituti di istruzione aiuterebbe a compensare le disuguaglianze sociali (González-Betancor et al., 2021).

Figura 2.1: Mappa delle aree di impatto della tecnologia sul benessere degli studenti (Centeno et al., 2025)



Fonte: Centeno et al, 2025: p.28

2.2 Come stanno gli studenti universitari

Le organizzazioni riconoscono che le possibili applicazioni dell'intelligenza artificiale nelle attività di apprendimento, insegnamento e valutazione, possono supportare l'inclusione e il benessere (Liu et al., 2023). L'importanza del senso di appartenenza alla comunità accademica per il benessere degli studenti sembra essere confermata dalle ultime rilevazioni (Studiosity & YouGov, 2025).

Tuttavia, analizzando i dati, si registrano anche degli effetti negativi sul benessere dovuti all'IA. Tra gli studenti sembra essersi diffusa la paura che l'utilizzo della tecnologia li conduca a contravvenire inconsapevolmente alle regole (Bristow, 2025); e si segnala la sensazione di abbandono dovuta al fatto che le università non stiano fornendo gli strumenti abbastanza velocemente (Studiosity & YouGov, 2025). Per quanto riguarda l'apprendimento, una percentuale rilevante degli studenti si reputa meno sicura di stare effettivamente imparando con gli attuali metodi di utilizzo dell'intelligenza artificiale (Studiosity & YouGov, 2025), elemento che si aggiunge al timore di non essere sufficientemente preparati ad un contesto lavorativo in cui l'utilizzo dell'IA è diffuso (Digital Education Council, 2024)

Consultando le fonti si dipinge un quadro eterogeneo. I dati variano a seconda del paese di rilevazione e, probabilmente, dipendono dalla diffusione di frameworks che permettano l'integrazione strutturata degli strumenti e da caratteristiche culturali, ma la natura della tecnologia sembra indicare degli effetti contrastanti.

2.2.1 Cosa emerge dalle ricognizioni

Per capire lo stato di salute degli studenti universitari si riportano le ricognizioni dell'Eurostudent (2024), di YouGov e Studiosity (2025) e della Commissione Europea (2025). I primi due enti si focalizzano sull'istruzione superiore: Eurostudent rileva le relazioni tra benessere e diversi fattori, riportando delle conclusioni che possono essere utili a fini di ipotesi, e offre spunti per elaborare delle metriche di valutazione; mentre YouGov analizza specificatamente gli effetti dell'IA sul benessere. La Commissione Europea, invece, ha svolto un'analisi più generale sul benessere nell'istruzione digitale, valutando l'impatto delle tecnologie sugli studenti. Sebbene l'analisi degli impatti della Commissione Europea non approfondisca quelli dell'IA, quest'ultima è comunque presa

in considerazione per le raccomandazioni, e quanto emerge verrà indicato nella parte conclusiva del capitolo dedicata ai framework a sostegno del benessere dello studente nell'era digitale.

Date la dipendenza del benessere dalle caratteristiche sociodemografiche, del contesto accademico e dalle condizioni personali e i limiti dei metodi di rilevazione (dovuti ad esempio al numero e alle caratteristiche del campione e ai dati auto riportati), è necessaria una cautela particolare. Infatti, risulta difficile definire le relazioni tra le variabili applicando una logica di causa-effetto. Tuttavia, è possibile fare delle associazioni.

L'analisi condotta da Eurostudent si è concentrata sugli studenti dell'istruzione superiore europei. L'organizzazione ha usato due tipi di dati: dati aggregati da 22 paesi a fini descrittivi e comparativi e "micro dati" relativi a più di 72.000 studenti per le analisi statistiche. Il periodo di ricognizione va dal 2020 all'estate 2023.

Il metodo di valutazione per il benessere utilizzato è il "WHO-5 Well-Being Index" dell'Organizzazione Mondiale per la Sanità, che prevede cinque domande sulle sensazioni dello studente nelle ultime due settimane. Le risposte sono state trasformate secondo una scala da 0 a 100.

Il campione ha dimostrato un benessere medio di 51/100, ma il problema del benessere sembrerebbe sistemico a livello europeo: circa il 50% degli studenti ha un benessere inferiore a 50 punti, con una minoranza significativa del 19% che mostra un benessere molto basso (inferiore a 28 punti) (Muja et al., 2024).

Il fatto che le differenze a livello di paese abbiano una varianza del 3,6% (Muja et al., 2024) potrebbe indicare l'influenza primaria sul benessere dei fattori individuali e ambientali.

Gli studenti più giovani, femmine, persone con disabilità e con alle spalle famiglie economicamente svantaggiate mostrano livelli di benessere inferiori, sottolineando l'importanza delle variabili sociodemografiche (Muja et al., 2024).

Inoltre, emergono delle possibili relazioni anche riguardo al contesto di studio. Gli studenti di alcune discipline (STEM, ICT, ingegneria, studi umanistici), così come quelli che hanno un accesso limitato agli strumenti digitali, stanno peggio dei loro colleghi.

Mentre, rilevando il benessere in base alle condizioni di studio personali, emergerebbe che agli studenti che vivono soli, e che hanno affrontato difficoltà economiche, discriminazione o hanno meno accesso a sistemi di sicurezza sociale è associato un grado di benessere inferiore. Altro elemento che sembra legato negativamente al benessere sono le ore impiegate nello studio (Muja et al., 2024).

Allo stesso tempo, pare confermata la relazione positiva tra il benessere degli studenti e le risorse messe a disposizione dalle accademie. In particolare, nei soggetti che sentono un maggiore senso di appartenenza, hanno più interazioni con gli altri studenti del corso, che percepiscono una maggiore qualità delle lezioni e che vedono maggiori opportunità lavorative. Anche tra gli studenti lavoratori emerge un livello di benessere più alto, probabilmente connesso ad una maggiore sicurezza economica (Muja et al., 2024).

A livello mondiale, seppur con differenze tra i paesi, il report di Studiosity rileva che il 36% degli studenti si sente stressato. La ragione principale sembra essere la paura del fallimento (52% di media), seguita dalla mancanza di tempo per le attività al di fuori di quelle universitarie, dalla difficoltà dei corsi, e dalle pressioni economiche per il pagamento delle rette (Studiosity & YouGov, 2025).

Gli studenti sottolineano l'importanza del senso di appartenenza, anche se gli elementi che lo definiscono variano in base alla nazione. I tre principali sembrano essere: il livello di confidenza con i professori, orari flessibili per bilanciare il lavoro e la scuola e la possibilità di fare affidamento su uno studente più esperto per orientarsi. Tuttavia, riguardo all'ultimo punto, una parte significativa degli studenti dichiara di non aver avuto assegnato nessun mentore (Studiosity & YouGov, 2025).

Passando all'analisi degli impatti della tecnologia sul benessere, gli effetti sembrano palesarsi sulle dimensioni fisiche, cognitive, psicologiche e sociali.

È stato rilevato che, dal punto di vista fisico, gli studenti sentono effetti come mal di testa, fatica agli occhi e alterazioni delle abitudini del sonno (Centeno et al., 2025).

Per quanto riguarda il piano cognitivo, è diffusa la percezione di un senso di supporto all'apprendimento da parte degli strumenti. Tuttavia, la tendenza a distrarsi e

l'accumulo di informazioni emergono come fonti di frustrazione e stress. Gli studenti attribuiscono maggiore utilità alle spiegazioni degli insegnanti (Centeno et al., 2025).

Gli impatti positivi vengono indicati anche relativamente alla facilità di comunicare e collaborare con i pari, soprattutto a distanza; ma il contatto istantaneo è per molti stressante, le comunicazioni digitali superficiali e potenziale fonte di bullismo che, in presenza, probabilmente non si verificherebbe (Centeno et al., 2025).

Anche a livello psicologico l'impatto della tecnologia appare ambivalente. Alcuni studenti hanno manifestato un senso di potenziamento derivante dall'uso dei dispositivi digitali per compiti utili ed in linea con le prospettive lavorative; ma viene puntualizzato che le interazioni spesso venivano ostacolate da segnale debole e da errori di sistema (Centeno et al., 2025).

La formazione all'uso e l'accessibilità alla tecnologia sono fonte di preoccupazione e potrebbero alimentare il divario digitale. Chi ha sperimentato l'impossibilità di connettersi con gli altri da casa ammette di essersi sentito escluso (Centeno et al., 2025), fatto che ostacolerebbe la creazione del senso di appartenenza, a cui si è già accennato come di primaria importanza per il benessere dello studente.

2.1.2 Il ruolo dell'intelligenza artificiale

Una quota importante degli studenti (68% del campione) riporta stress connesso all'uso dell'IA (Studiosity & YouGov, 2025). Sebbene il livello vari a seconda dell'osservatorio, con percentuali maggiori dove l'utilizzo è più diffuso, le motivazioni principali sembrano essere la paura di essere accusati di plagio e uso irresponsabile (Studiosity, 2025; Microsoft 2025), lo sviluppo di dipendenza dagli strumenti, l'esposizione a informazioni false, la perdita di significato dell'esperienza universitaria e la conoscenza insufficiente degli educatori in materia di intelligenza artificiale, che assume rilevanza per la diffusa percezione di importanza che la tecnologia avrà nel lavoro del futuro (Microsoft, 2025).

È comune la sensazione di riduzione di consapevolezza delle proprie capacità (Bristow, 2025). Il 61% degli studenti intervistati non è sicuro di stare effettivamente imparando grazie all'uso dell'intelligenza artificiale (Studiosity & YouGov, 2025). L'uso destrutturato ha portato molti ragazzi a desiderare il supporto istituzionale (Bristow,

2025), che ridurrebbe l'incertezza. Tuttavia, nella maggior parte dei casi, questo desiderio non sembra esaudito (Studiosity & YouGov, 2025).

Le conclusioni in merito agli effetti dell'IA sul benessere degli studenti sono attualmente limitate. L'intelligenza artificiale è indicata come *driver* della trasformazione digitale dei contesti educativi e del benessere (Centeno et al., 2025). La Commissione Europea sottolinea l'importanza della ricerca per approfondire gli effetti che l'IA può avere sullo sviluppo cognitivo, sulla resilienza emotiva e mentale, sull'esposizione a contenuti inappropriati, sull'agenzia umana e sulle relazioni tra le dimensioni fisiche e sociali, che possono subire l'influenza dal tempo passato di fronte allo schermo.

2.3 Revisione dalla letteratura

Gli effetti dell'interazione con lo strumento sulla dimensione psicologica sono oggetto di attenzione crescente anche da parte di studiosi e istituti di ricerca. Recentemente, gli studi hanno cercato di individuare empiricamente se e in che modo l'uso dell'IA possa influenzare componenti del benessere quali l'autostima, l'auto-efficacia, il livello di coinvolgimento, la soddisfazione e lo stato d'animo. Analizzando le conclusioni di questi esperimenti, sembrerebbe che gli effetti della tecnologia su queste variabili non solo esistano, ma che abbiano una portata tale da dover essere necessariamente tenuti in considerazione nell'elaborazione delle linee guida istituzionali.

2.3.1 Ciao, vuoi essere mio amico?

MIT e OpenAI hanno condotto due esperimenti paralleli che cercano di capire come l'uso affettivo dell'IA possa impattare sul benessere dell'utilizzatore.

Si premette che l'analisi è svolta su un campione diversificato, che comprende soggetti non studenti e fattori sociodemografici che vanno oltre quelli che potrebbero essere compresi focalizzandosi esclusivamente sugli studenti universitari. Inoltre, gli autori si sono concentrati esclusivamente su ChatGPT e prevalentemente su partecipanti americani, dichiarando che i risultati non dimostrano esplicitamente le relazioni causa-effetto e i dati auto-risportati possono non esprimere il vero stato dell'utilizzatore (Phang 2025; Fang, 2025).

Tuttavia, si ritiene che le conclusioni emerse siano significative, in quanto evidenziano che sia le modalità con cui l'utente usa l'IA che il comportamento

dell'individuo, possono avere delle implicazioni a livello emotivo e sociale (OpenAI, 2026). Gli effetti dell'IA sembrano variare in base a come la persona sceglie di usare il modello e a seconda delle circostanze personali (OpenAI, 2026).

Innanzitutto, emerge che il coinvolgimento emotivo nell'uso di ChatGPT è raro. Le interazioni reali non riportano una presenza significativa di espressioni o attitudini riconducibili a empatia, affetto o supporto (Phang et al., 2025). Questo parrebbe vero anche tra gli utilizzatori frequenti, tra i quali solo un piccolo gruppo è ricorso a espressioni emotive (Phang et al., 2025). Le dimensioni ridotte del gruppo affezionato limitano la possibilità di generalizzare le conclusioni (OpenAI, 2026).

Nello studio di controllo, in media, risulta più diffuso l'utilizzo di espressioni di affetto nella conversazione scritta rispetto a quella vocale, ed emerge che quest'ultima ha un effetto misto sul benessere: nel breve periodo gli utilizzatori hanno riportato un benessere migliore, mentre dall'uso prolungato è derivato un peggioramento. Si sottolinea che l'utilizzo della "voce coinvolgente" non ha effetti peggiori sul benessere di quella "neutrale" o della conversazione scritta (Fang, 2025).

Relativamente alla relazione tra i tipi di conversazione e le variabili del benessere considerate, sembrerebbe che alle conversazioni personali, nelle quali utilizzatore e bot ricorrono più spesso a espressioni emotive rispetto a quanto fanno in quelle impersonali, è associato un senso di solitudine più alto. Tuttavia, ed è interessante sottolinearlo, il maggior senso di solitudine non sembra associato alla dipendenza emotiva, che risulta essere aumentata dalle conversazioni impersonali. Soprattutto tra gli utilizzatori frequenti (OpenAI, 2026).

Lo studio di controllo ha permesso di fare emergere altri elementi, inizialmente non presi in considerazione, che influenzerebbero il benessere dell'utente. In particolare, le persone che hanno dichiarato una maggiore tendenza all'attaccamento e quelle che individuano nell'IA un amico hanno mostrato più probabilità di effetti negativi derivati dall'interazione con la macchina (Fang, 2025).

Il primo studio ha utilizzato dati reali da più di 40 milioni di interazioni per verificare i pattern di utilizzo della piattaforma ChatGPT. Il secondo è consistito in un RCT (Randomized Controlled Trial), con un migliaio di partecipanti che hanno usato

l'applicazione per quattro settimane. Il secondo studio è stato condotto con lo scopo di identificare relazioni tra le impostazioni specifiche della piattaforma e le caratteristiche personali dell'utilizzatore, per comprendere come l'uso potesse influenzare lo stato psicosociale. Le variabili che sono state considerate sono il senso di solitudine, le interazioni sociali con persone reali, la dipendenza emotiva dal chatbot e le problematiche nell'uso dell'IA (OpenAI, 2026).

I seguenti esempi sono indicati per classificare le conversazioni (OpenAI, 2026):

- Conversazione personale: “Aiutami a riflettere sugli aspetti della mia vita per cui sono più grato”:
- Conversazione impersonale: “discutiamo se il lavoro da remoto migliora o peggiora la produttività complessiva delle aziende”

Mentre il tono dei messaggi vocali è stato distinto in “voce coinvolgente” e “voce neutrale”.

2.3.2 Altri studi che legano l'IA al benessere degli studenti

Restringendo il campo alle analisi condotte tra gli studenti dell'istruzione superiore, le implicazioni dell'uso dell'IA sembrano essere riconducibili ad alcuni aspetti specifici: soddisfazione, coinvolgimento, autoefficacia e motivazione.

Anche in questo caso, prima di procedere, è opportuno fare alcune premesse. Gli studi a cui verrà fatto riferimento sono stati condotti in due paesi: Arabia Saudita e Cina. Non è una scelta voluta, è il naturale risultato della scrematura degli articoli per garantirne l'attendibilità. Di fatto, si è parlato della differenza del livello di integrazione dell'IA nei contesti accademici ed evidentemente l'avanzamento di questi paesi ha fornito una base solida alle sperimentazioni. Inoltre, tutti gli articoli che verranno citati hanno delle limitazioni dovute all'eterogeneità del campione, alla prevalenza di studenti da discipline ingegneristiche e alla modalità di raccolta dei dati, principalmente auto-riportati. Viene ribadita la necessità di interpretare le conclusioni con cautela, e di assumere le relazioni tra variabili come associazioni e non come legate da un rapporto causa-effetto.

Il senso di controllo e il ruolo di moderatrice della salute soggettiva

Le analisi condotte hanno indicato nuovamente che gli effetti della tecnologia possono essere positivi o negativi a seconda dei casi. Partendo dai primi, è stata messa in luce l'associazione tra uso della tecnologia e aumento del senso di controllo, che si tradurrebbe in un incremento della soddisfazione della vita accademica (Rehman et al., 2024). Sembra che il maggior controllo delle attività di studio che la tecnologia consentirebbe monitorando i progressi, individuando i punti da approfondire e pianificando le attività, renda gli studenti più liberi e produttivi, oltre che meno soggetti alla pressione delle scadenze e più preparati di fronte ai contrattempi (Rehman et al., 2024).

Viene sottolineato il ruolo moderatore della salute soggettiva. A maggiori livelli di salute corrispondono maggiori livelli di soddisfazione accademica (Rehman et al., 2024). Tuttavia, in corrispondenza di alti livelli di salute è stato rilevato il depotenziamento degli effetti dell'intelligenza artificiale su senso di controllo e soddisfazione (Rehman et al., 2024), inducendo a pensare che il beneficio dell'IA si rifletterebbe di più sugli studenti più fragili.

Un output di qualità fa star bene, ma per averlo serve pensarci su (e sapere come poterlo fare)

Un altro fattore di influenza che emerge è la qualità dell'output, che farebbe scaturire negli studenti la motivazione ad usare gli strumenti nelle attività di apprendimento (Bai & Wang, 2024). Da una maggiore motivazione sembra derivare un aumento dell'autoefficacia accademica, che a sua volta sostiene significativamente lo sviluppo dell'autoefficacia creativa (Bai & Wang, 2024). In questo scenario assume rilevanza il pensiero critico, tema che verrà approfondito nel quarto capitolo. Lo studio condotto da Zhou e colleghi (2025) tra studenti di ingegneria cinesi, ha evidenziato che gli effetti positivi non emergono se l'utilizzatore non è competente. La competenza permette allo studente di criticare l'IA, innescando l'aumento dell'autoefficacia rispetto all'uso della tecnologia (Zhou et al., 2025). Probabilmente, questo avviene perché l'utente capace è in grado di orientare l'IA verso l'erogazione di output di qualità, che favoriscono la motivazione (Bai & Wang, 2024), supportando l'uso continuativo grazie all'utilità percepita (Alshammari & Babu, 2025), in un processo di raffinamento continuo che

condurre l'utente a una maggiore soddisfazione per il raggiungimento degli obiettivi (Abdulrahman, 2024).

I ruoli del pensiero critico e delle competenze appaiono di primo piano. Le differenze tra i soggetti in merito sembrano indurre a risultati diversi, facendo emergere la necessità di un'adozione diversificata in base al grado di sviluppo cognitivo dell'utilizzatore.

L' "effetto novità" è stato largamente trattato in letteratura. Secondo la teoria, nel breve periodo l'innovazione renderebbe l'utilizzatore coinvolto e motivato, permettendogli spesso di raggiungere risultati migliori che si possono tradurre in una maggiore soddisfazione. Nel lungo periodo l'effetto diminuisce, e, di conseguenza, anche la motivazione e il coinvolgimento. Questo sembra essere spiegato dalla maggiore propensione nei novizi a concentrarsi sulla tecnologia in sé, piuttosto che sul risultato (Miguel-Alonso et al., 2024), alimentando lo spreco di risorse cognitive che ostacola l'apprendimento e favorisce la stanchezza (Jiao & Fryer, 2024).

Emerge l'importanza della competenza. Superata una prima fase di adattamento, i soggetti potrebbero aver sviluppato le capacità necessarie per comprendere come utilizzare la tecnologia in linea con i loro obiettivi.

Personalizzazione dell'apprendimento, interazione umana e bias

Anche le possibilità di personalizzazione sono indicate come associabili positivamente al benessere, in quanto favorirebbero il coinvolgimento e l'attitudine positiva nello svolgimento delle attività accademiche (Rehman et al., 2024).

Gli effetti negativi, invece, si riferiscono alla perdita di interazioni, a quella di significato dell'obiettivo accademico e alla capacità limitata dell'IA di comprendere le emozioni umane. Sebbene gli studenti concordino che gli strumenti siano di supporto all'apprendimento e alla raccolta di informazioni, dichiarano di percepire la perdita di connessione con pari e docenti e l'incapacità dei bot di fornire supporto emotivo (Al-Zahrani, 2025, Rehman et al., 2024). Ciò sembra avvenire soprattutto tra i più esperti, suggerendo che ad una maggiore competenza corrisponde una maggiore consapevolezza dei rischi associati alla tecnologia (Al-Zahrani, 2025).

Al timore dell'indebolimento delle connessioni umane, si aggiunge la sensazione di perdita dello scopo accademico (Rehman et al., 2024), che pare confermare i dati raccolti dalle ricognizioni di Studiosity e Microsoft, e che si configurerebbe come una minaccia importante al ruolo degli istituti di istruzione superiore, oltre che al coinvolgimento dello studente nello svolgere le attività didattiche.

Inoltre, bias e allucinazioni sembrano alimentare la difficoltà degli studenti nello sviluppare un vero senso di fiducia nei confronti dell'IA, la cui mancanza è indicata come dannosa e ulteriore potenziale causa di disinteresse (Rehman et al., 2024).

2.4 Framework a sostegno del benessere dello studente

Ricercatori e organizzazioni evidenziano la necessità di rivolgere particolare attenzione al benessere dello studente nello sviluppo delle linee guida istituzionali per l'implementazione delle tecnologie nei contesti educativi.

Viene sottolineato che l'effetto duale delle tecnologie digitali, se da un lato può potenziare l'apprendimento, dall'altro può essere deleterio per il fisico e la mente di studenti e docenti (Centeno et al., 2025). Ne deriva l'importanza dell'integrazione ponderata della tecnologia, declinata in base alle caratteristiche del contesto, in modo da mitigare i potenziali danni e approfittare dei possibili benefici.

Nelle sezioni precedenti, si è cercato di illustrare come l'intelligenza artificiale possa impattare sul benessere degli utilizzatori.

Ad oggi non esiste un documento specifico che indichi alle istituzioni come far fronte alle implicazioni dell'IA sul benessere dello studente. Tuttavia, le pubblicazioni *“Promoting Well-being in Digital Education”* (2025) e *“European Digital Competence framework 3.0”* (2025) della Commissione Europea e il report del Digital Education Council *“AI for student engagement: a global review of emerging practice”* (2025), possono essere delle basi solide su cui gli istituti possono appoggiarsi.

Promoting Well-being in Digital Education

La Commissione Europea si è mostrata particolarmente attiva nell'elaborazione dei framework per il benessere dei membri degli istituti educativi.

Il “*Promoting Well-being in Digital Education*” individua i principi da seguire nell’elaborazione, implementazione e valutazione delle pratiche a sostegno del benessere nei contesti educativi digitalizzati. Sono indicate sette dimensioni principali, che hanno lo scopo di indirizzare i bisogni a breve termine garantendo, al contempo, la sostenibilità delle iniziative a lungo termine (Centeno et al., 2025):

- 1) Assunzione di un approccio trasversale (“*whole school approach*”) che coinvolga tutti i membri della comunità educativa, evidenziando l’importanza delle responsabilità di studenti, insegnanti, genitori, dirigenti e partner esterni nello sviluppo di pratiche uniformi e della comunicazione aperta per il benessere nell’istruzione digitale;
- 2) Potenziare i membri della comunità attraverso corsi di formazione specifici in modo che acquisiscano la consapevolezza delle implicazioni della tecnologia nei processi di insegnamento e apprendimento e le competenze necessarie per utilizzarla efficacemente;
- 3) Sviluppare percorsi pedagogici che favoriscano un utilizzo della tecnologia in linea con il benessere degli studenti, bilanciando i bisogni cognitivi, emotivi, sociali e fisici. In questo modo si sosterebbe lo sviluppo del senso critico, la collaborazione tra membri e lo sviluppo di abitudini sane che aiuterebbero lo studente ad acquisire le competenze necessarie all’uso della tecnologia, di giudicarla e ad essere resiliente;
- 4) La preparazione infrastrutturale e in merito alle competenze digitali è indicata come essenziale per il benessere nell’istruzione digitale. Questa dimensione include la presenza di linee guida che assicurino l’applicazione di strategie solide e inclusive e regole che permettano di ridurre le disuguaglianze a livello tecnico e relative alla possibilità di accesso agli strumenti. È sottolineata l’importanza delle partnership con l’industria per assicurare che gli strumenti siano aggiornati con i bisogni emergenti e abbiano integrate funzioni utili per lo sviluppo del benessere;

- 5) Assumere consapevolezza delle barriere all'implementazione delle pratiche a sostegno del benessere nell'istruzione digitale;
- 6) Promuovere l'abilitazione delle pratiche relative al benessere nell'istruzione digitale attraverso la collaborazione trasversale, la formazione del corpo docente, l'implementazione basata su evidenze empiriche e i pareri degli esperti;
- 7) Assumere consapevolezza delle opportunità per sviluppare strategie sostenibili che facilitino l'implementazione delle pratiche, oltre che lo sviluppo di una cultura organizzativa che abbia interiorizzato il valore del benessere nell'istruzione digitale.

Il modello proposto cerca di essere una guida flessibile affinché i membri dell'organizzazione possano declinarlo in base alle necessità (Centeno et al, 2025).

Essendo stato scritto in larga parte prima della diffusione degli strumenti di intelligenza artificiale negli istituti, il documento sollecita ad esplorarne gli effetti sulle dimensioni del benessere facendo riferimento alle evidenze che emergono dall'applicazione (Centeno et al., 2025).

European Digital Competence Framework 3.0

Il DigComp 3.0 è l'ultima versione dell'"*European Digital Competence Framework*". Il framework è elaborato per essere applicato in vari settori, tra cui l'istruzione, con lo scopo di identificare il bisogno delle nuove competenze che nasce con l'evoluzione delle tecnologie digitali e supportarne lo sviluppo (Cosgrove et al., 2025).

Il documento esplicita le competenze necessarie a supportare il benessere delle persone nei contesti digitalizzati, distinguendole in livelli: base, intermedio, avanzato, molto avanzato. Il diverso grado di abilità è riferito al livello di autonomia dell'individuo, alla complessità dell'attività e alla presenza di funzioni ulteriori come l'elaborazione di soluzioni o di guida per gli altri soggetti. A seconda delle attività possono essere coinvolti i sistemi IA, la cui rilevanza può essere esplicita (AI-E), se la conoscenza in materia IA è essenziale, o implicita (AI-I), se la scelta di utilizzo di uno strumento con integrata

l'intelligenza artificiale per l'esecuzione di una certa azione è a discrezione dell'individuo. Di seguito si riportano alcuni esempi (Cosgrove et al., 2025):

- Livello base: identificare i limiti e i rischi legati all'uso dei sistemi di intelligenza artificiale per supportare il benessere dell'essere umano (AI-E); riconoscere il confine tra le abitudini digitali dell'individuo e gli elementi della piattaforma o del servizio digitali pensati per catturare e mantenere l'attenzione dell'utilizzatore (AI-I);
- Livello intermedio: identificare le possibili modalità con cui segnalare o limitare i comportamenti dannosi o i contenuti inappropriati (AI-I); descrivere le modalità attraverso cui certe tecnologie possono alimentare bias, stereotipi e discriminazione (AI-I);
- Livello avanzato: segnalare o limitare efficacemente i comportamenti dannosi o i contenuti inappropriati; assistere gli altri a comprendere i loro diritti in relazione al benessere e/o all'inclusione nei contesti digitali (AI-I);
- Livello molto avanzato: promuovere azioni a supporto del benessere e dell'inclusione nei contesti digitali (AI-I); guidare o contribuire alle iniziative che supportano il benessere e/o l'inclusione (AI-I).

AI for student engagement

Tra gli elementi che vengono compresi nel benessere dello studente c'è il coinvolgimento (Commissione Europea, 2023). L'importanza del coinvolgimento dello studente nelle attività didattiche è rilevata dalle organizzazioni e confermata dalle ricerche, che sottolineano che ad un maggior coinvolgimento corrispondono livelli di soddisfazione e senso di appartenenza più alti.

Le istituzioni indicano che l'intelligenza artificiale sta cambiando il modo in cui gli studenti apprendono, trasformando le modalità attraverso le quali il coinvolgimento può essere stimolato (Digital Education Council, 2025).

Attualmente non è chiaro come l'IA potrebbe essere sfruttata per potenziare il coinvolgimento dello studente (Digital Education Council, 2025). Il report dell'Digital

Education Council, *AI for student engagement*, ha individuato sei aspetti del coinvolgimento dello studente e cerca di offrire una guida agli istituti di istruzione indicando delle potenziali pratiche utili e orientare gli investimenti.

Sebbene la definizione dei sei aspetti del coinvolgimento possa essere un punto di partenza utile, il loro ruolo differisce a seconda delle caratteristiche del contesto educativo (Digital Education Council, 2025). Ad esempio, in corrispondenza di interazioni sincrone o asincrone o se il corso è svolto in presenza o online (Digital Education Council, 2025).

Il coinvolgimento dello studente si basa sulle relazioni. Il Report ne indica tre, tutte che potrebbero essere influenzate dall'integrazione dell'IA negli istituti: studente e studente, studente e docente e studente e contenuto. Il cambiamento dell'IA rispetto alle tre relazioni potrebbe avvenire rispettivamente: offrendo punti di vista ulteriori rispetto a quelli offerti da pari e libri di testo; fornendo un riscontro istantaneo alle domande dello studente; riassumendo, analizzando e strutturando il contenuto, alleggerendo il carico cognitivo dello studente per attività più coinvolgenti (Digital Education Council, 2025).

L'ente ha analizzato 106 casi studio e ha definito 24 metodologie, suddivise in sei aree di intervento, per aumentare il coinvolgimento dello studente attraverso l'utilizzo dell'IA, evidenziando le possibili metriche di valutazione dell'impatto e, dove rilevabili, gli effetti che sono stati individuati ad oggi dai casi di applicazione reali. L'elaborato descrive una metodologia per area, rimandando alla consultazione del report per avere la panoramica completa.

1) Interazione tra studente e docente

Una professoressa associata all'Università di Washington ha sviluppato un chatbot specifico per il suo corso. La programmazione è consistita nell'allenare la macchina sui riscontri dei compiti degli anni precedenti, per far sì che l'IA potesse emularne lo stile, il tono e le aspettative.

Per integrare uno strumento di questo tipo, viene indicato innanzitutto il bisogno di definire gli obiettivi e i limiti dei riscontri dati dall'IA. Quindi emerge la necessità di raccolta del materiale per l'allenamento e, di conseguenza, la definizione del comportamento che ci si aspetta che il bot assuma. A questo punto è possibile procedere con l'allenamento vero e proprio (le modalità consigliate sono il fine-tuning e il RAG).

Una volta pronta, la tecnologia può essere lanciata, integrata in un LMS o dando agli studenti la possibilità di accesso diretto. Il monitoraggio deve essere continuo, in modo che il funzionamento venga migliorato e le problematiche siano corrette.

Attualmente l'impatto sembrerebbe positivo. Gli studenti che normalmente non avrebbero richiesto un riscontro al docente hanno interagito frequentemente con la tecnologia. Apparentemente gli elaborati consegnati sono più raffinati, con gli studenti che hanno dichiarato di aver percepito che il loro lavoro venisse valutato prima della consegna effettiva. Si incentivano ricerche più approfondite per valutare l'accuratezza del feedback fornito.

Una possibile metrica di valutazione dell'impatto della tecnologia potrebbe essere il numero di raccomandazioni date dall'IA che il docente ritiene accurate. (Digital Education Council, 2025)

2) Interazione tra pari

La Carnegie Mellon University ha introdotto Sway, una piattaforma che utilizza l'intelligenza artificiale per favorire la civiltà e la solidità delle argomentazioni nelle discussioni tra studenti.

Gli studenti accedono a Sway con le credenziali dell'istituto e vengono automaticamente accoppiati per discutere via chat privata. Il docente decide l'argomento e la durata della discussione, e ne riceverà il riassunto. L'IA accoppia gli studenti e in caso verifichi che vanno d'accordo, cerca controparti con visioni opposte. Durante la discussione, la tecnologia monitora il comportamento degli studenti, correggere le informazioni non accurate e suggerisce le parole. Dopo la chat gli studenti completano un breve quiz per verificare la comprensione e il ragionamento.

I risultati preliminari hanno evidenziato maggiore coinvolgimento, con gli studenti che si sono mostrati propensi ad affrontare argomenti che potrebbero aver evitato se sottomessi alla pressione sociale. Inoltre, hanno saputo argomentare i propri ragionamenti in maniera più fondata.

Per valutare gli effetti di questo tipo di strumento, gli indicatori proposti sono la qualità delle interazioni, misurabile attraverso la frequenza con cui l'IA è intervenuta, con il numero di messaggi rielaborati e con quello dei contributi basati su evidenze; e lo

sviluppo del pensiero critico, che può essere misurato osservando la profondità delle argomentazioni e l'efficacia delle risposte. (Digital Education Council, 2025)

3) Valutazione e feedback

Alla Chinese University di Hong Kong i ricercatori hanno introdotto Learnalytics, un sistema di valutazione automatizzato. L'IA valuta la grammatica, il vocabolario, la struttura, le citazioni e lo stile, suggerendo anche potenziali elementi mancanti al testo. Gli studenti hanno usato il riscontro della tecnologia per correggere gli elaborati e i ricercatori ne hanno valutato il coinvolgimento attraverso la comparazione dei testi prima e dopo il parere dell'applicazione e con interviste.

I risultati preliminari hanno mostrato che gli studenti o si rivolgevano all'IA solo per riscontri superficiali, come correzione grammaticale o scelta delle parole, o le chiedevano di riscrivere il testo per loro, limitando lo sforzo cognitivo.

I passi proposti per introdurre sistemi di valutazione basati sull'intelligenza artificiale cercano di correggere i limiti emersi dal caso studio. Partendo dalla definizione dell'obiettivo e degli aspetti che l'IA deve controllare, si consegna agli studenti un prompt pronto all'uso e li si guida a verificare solo pochi aspetti alla volta e a interagire con il bot iterativamente. Successivamente, si chiedono agli studenti le correzioni che hanno apportato grazie alla valutazione dell'intelligenza artificiale, inducendoli a riflettere sugli elementi che hanno accettato, rifiutato o adattato, e incentivandoli a correggere da soli gli elaborati successivi.

Anche in questo caso il monitoraggio continuo della tecnologia è indicato come fondamentale per garantirne la qualità e il miglioramento.

Il professore può valutare l'utilità della tecnologia facendo riferimento alla frequenza all'uso e alla diversità dei feedback forniti. Un altro indicatore rilevante sono le prove di interazioni approfondite da parte degli studenti che dimostrino che non si limitano ad accettare il primo suggerimento. (Digital Education Council, 2025)

4) Progettazione della didattica

Alla NOVA University di Lisbona è stato sperimentato un sistema di chatbot costruito con Azure OpenAI e allenato sui materiali dei corsi universitari con lo scopo di

facilitare la sintesi del materiale, la comprensione dei contenuti e l'utilizzo critico della tecnologia. L'applicazione è avvenuta in un contesto di "apprendimento inverso" ("flipped learning"): le lezioni sono state sostituite dalle presentazioni degli studenti, che hanno usato l'intelligenza artificiale fornita per lavorare sul materiale. Durante le lezioni sono state sperimentate demo, si è dibattuto e si sono criticati i limiti della tecnologia. Alla fine delle lezioni, gli studenti hanno dovuto dimostrare di saper usare criticamente lo strumento.

La guida pratica all'introduzione dell'apprendimento inverso supportato dall'IA indica di consegnare agli studenti del materiale preliminare su cui lavorare, e delle spiegazioni sul prompting. La verifica della preparazione può avvenire con la presentazione dei metodi di lavoro da parte degli studenti, dalle quali i docenti possono capire se l'IA è stata usata in modo appropriato e individuare le differenze di preparazione per colmarle.

I risultati del caso pilota hanno riportato una generale percezione positiva. Tuttavia, gli studenti rilevano che l'utilità maggiore risieda più nel formato di apprendimento inverso in sé, che nell'utilizzo dell'intelligenza artificiale. I chatbot sono stati ritenuti di aiuto per strutturare e organizzare il contenuto, ma meno efficaci per il sostegno delle analisi critiche. (Digital Education Council, 2025)

5) Apprendimento esperienziale

Una metodologia indicata per far sì che gli studenti imparino applicando praticamente le conoscenze a contesti con cui, probabilmente, si interfaceranno nei contesti lavorativi futuri sono i giochi di ruolo. Ad oggi, gli istituti che applicano l'IA per la creazione di scenari di questo tipo sono vari.

Per farlo, vengono definite le competenze che si intendono sviluppare, si caratterizza lo scenario desiderato indicando i ruoli, gli obiettivi, i limiti e il luogo dell'interazione, e si fornisce all'IA il materiale del corso. Prima di lanciare il gioco, il docente dovrebbe testarlo per verificarne i comportamenti e correggere le imperfezioni. Una volta che il modello è pronto, si indicano agli studenti il loro ruolo e i compiti da svolgere. Al termine dell'interazione si forniscono riscontri e si raccolgono le opinioni

dei giocatori. Per aumentare l'utilità dello strumento, a fine di ripasso, si possono collegare gli argomenti che sono emersi nell'interazione che l'IA con la teoria.

Per misurare gli effetti, si possono introdurre quiz prima e dopo il gioco, per far emergere eventuali cambiamenti nel livello di conoscenza, e valutare la profondità dell'interazione con l'IA attraverso la lunghezza o la complessità delle risposte fornite.

I dati raccolti dal gioco di ruolo integrato nel corso di business della NC State University ha evidenziato che la partecipazione ha migliorato le abilità di problem-solving e di comunicazione. Anche se viene sottolineato che è necessario approfondire gli effetti a lungo termine. (Digital Education Council, 2025)

6) Inclusione

L'introduzione di un assistente che automatizzi le pratiche amministrative, fornisca supporto istantaneo, promemoria personalizzati e sostegno allo studio è indicata tra i metodi per favorire l'inclusione nelle accademie.

Viene riportato l'esempio di Pounce, applicazione sviluppata dalla Georgia State University. Il programma è stato testato confrontando due gruppi di studenti: un gruppo riceveva l'aiuto del chatbot, mentre l'altro fungeva da gruppo di controllo. Gli studenti che potevano fare affidamento sull'IA hanno ricevuto messaggi relativi ai lavori da consegnare, agli esami e alle scadenze e potevano interagire con lo strumento svolgendo brevi quiz. Inoltre, gli studenti potevano rispondere ai messaggi facendo delle domande all'app, che le rivolgeva poi agli insegnanti per dare una risposta più affidabile.

I risultati hanno riportato una probabilità maggiore del 16% che gli utenti della tecnologia prendessero "B" o più rispetto ai membri del gruppo di controllo. I principali vantaggi sono stati riscontrati tra gli studenti considerati più a rischio. (Digital Education Council, 2025)

Nella parte conclusiva del report si ricorda che l'accesso alla tecnologia, da solo, non permetterebbe di ottenere output significativi. La disponibilità dell'IA non implica miglioramenti del coinvolgimento, e un'implementazione non strutturata potrebbe condurre gli studenti ad interazioni superficiali (Digital Education Council, 2025), impoverendo l'esperienza educativa. La necessità di formulare strategie di sviluppo e implementazione che forniscano valore aggiunto, è rilevante anche per convincere gli

studenti a far affidamento sugli strumenti messi a disposizione dalle università piuttosto che su quelli in commercio (Digital Education Council, 2025).

III. IA e Risultati dell'apprendimento

L' università ha lo scopo di formare individui erogando servizi di istruzione di eccellenza, preparando gli studenti al mercato del lavoro, promuovendo il progresso della conoscenza, e, quindi, dell'umanità (Hussin & Ismail, 2007).

Nel 1088 venne fondata l'Università di Bologna, l'istituto di istruzione superiore più antico al mondo ad essere ancora attivo, quantomeno per il concetto che gli si associa oggi.

Sono quasi mille anni che gli studenti vanno all'università per imparare ciò che gli insegnanti insegnano ed essere valutati di conseguenza.

3.1 Definizioni e considerazioni iniziali

“L'apprendimento è il processo di acquisizione e di modificazione di capacità e abilità comportamentali degli organismi viventi animali e umani, nel corso delle esperienze nell'ambiente” (Treccani, s.d.).

L'apprendimento è comune a tutte le specie viventi e presupposto alla base della sopravvivenza e dell'evoluzione.

Le definizioni di “imparare” hanno sfumature diverse, ma un unico oggetto: la conoscenza.

L'American Dictionary spiega che imparare è “l'attività di acquisire conoscenza”; il dizionario Business English scrive che è “il processo che conduce alla comprensione di qualcosa attraverso lo studio o l'esperienza”; la Treccani, invece, sottolinea maggiormente il ruolo del soggetto dell'apprendimento e ne individua le fonti potenziali affermando che “imparare è acquistare cognizione di qualche cosa, o fare propria una serie di cognizioni, per mezzo dello studio, dell'esercizio, dell'osservazione, della pratica, attraverso l'esempio altrui”.

Leonardo ricorda che teoria ed esperienza sono ugualmente fondamentali. Senza le basi teoriche non si ha la mattonella su cui poggiare il primo passo per la pratica.

Negli istituti di istruzione, l'acquisizione della conoscenza da parte degli studenti viene attestata per mezzo di prove di valutazione, che cercano di misurarla sulla base di

metriche prestabilite. Esistono varie definizioni di “risultati dell’apprendimento”, se ne elencano di seguito alcune:

- “I risultati dell’apprendimento sono le abilità e la conoscenza che lo studente ha appreso alla fine di una lezione, di un corso, di un anno ecc...” (Cambridge Dictionary, s.d.);
- “Il risultato dell’apprendimento è ciò che lo studente dovrebbe sapere, capire e saper fare alla fine di un periodo di apprendimento e della prova di dimostrazione dell’apprendimento” (Moon, 2002)
- “Il risultato dell’apprendimento è la dichiarazione scritta delle capacità che lo studente di successo ci si aspetta abbia acquisito alla fine del corso” (Adam, 2004);
- “I risultati dell’apprendimento sono la conoscenza, le competenze e le abilità individuali che gli studenti dovrebbero possedere e possono dimostrare al completamento dell’attività di apprendimento o della sequenza di attività di apprendimento” (Stanford University, 2017)

Sebbene queste definizioni abbiano leggere differenze tra loro, emergono due elementi comuni: i risultati dell’apprendimento sono relativi alle abilità e conoscenze acquisite dallo studente piuttosto che a ciò che il docente ha insegnato; i risultati dell’apprendimento sono ciò che lo studente è in grado di dimostrare alla fine di un generico periodo di apprendimento.

A livello universitario, a seguito del processo di Bologna del 2005, il riferimento per la classificazione dei risultati dell’apprendimento sono i “descrittori di Dublino”. I descrittori di Dublino cercano di descrivere la natura del titolo conseguito alla fine del percorso di istruzione superiore. Non sono prescrizioni e non intendono definire requisiti minimi, sono definizioni generali delle aspettative di apprendimento e delle capacità associate al conseguimento dei titoli alla fine dei percorsi di studio di primo, secondo e terzo ciclo. Non avendo carattere disciplinare, le definizioni possono (o meglio: dovrebbero) essere declinate sulla base della natura e secondo il linguaggio propri della disciplina specifica (Bologna Working Group on Qualifications Frameworks, 2004; European Higher Education Area, s.d.).

I descrittori di Dublino sono costruiti sui seguenti elementi:

- Conoscenze e capacità di comprensione;
- Capacità di applicazione delle conoscenze acquisite e della capacità di comprensione;
- Capacità di trarre conclusioni (la forma inglese è “*making judgements*”, si riporta perché ne emerge maggiormente l’attività di giudizio in quanto azione svolta durante tutto il processo di apprendimento. La formula italiana riportata dalle traduzioni del framework ha una maggiore ambiguità da questo punto di vista parlando di “conclusioni”);
- Abilità comunicative;
- Capacità di apprendere.

3.2 Revisione della letteratura

3.2.1 Come cambia l’apprendimento con l’IA

I primi tentativi di introduzione dei computer a scopo didattico risalgono agli anni ‘50 negli Stati Uniti. La diffusione si iniziò ad avere negli anni ’70 con lo sviluppo della microelettronica e l’applicazione dei microprocessori ai dispositivi.

In Italia, nel 1985, il Piano Nazionale Informatica ha fatto partire una serie di sperimentazioni che consistevano nel far usare i computer agli studenti di scuola superiore per le materie scientifiche.

La digitalizzazione dell’istruzione avviene da tempo, ma l’essenza delle pratiche di apprendimento è rimasta la stessa: l’insegnante sta dietro la cattedra a provare a far riflettere gli studenti che vi stanno davanti.

Non si può negare, però, che la tecnologia abbia cambiato il modo con cui le persone osservano il mondo, acquisiscono le informazioni e condividono pensieri, opinioni e creazioni. Internet ha dato la possibilità di connettersi e accedere a una quantità di informazioni prima inimmaginabile, espandendo, potenzialmente, i confini della conoscenza.

L’IA si contraddistingue per l’ampio panorama di funzioni che è in grado di mettere a disposizione.

Apprendimento personalizzato

Una possibile definizione di “apprendimento personalizzato” è desumibile dalle leggi 53/2003 e 170/2010 (quest’ultima si riferisce, in particolare, a studenti con DSA o con BES). Le due leggi descrivono una forma di istruzione che “calibra l’offerta didattica e le modalità relazionali sulle caratteristiche ed i bisogni individuali degli studenti, considerando le differenze soprattutto sotto il profilo qualitativo”. Viene anche indicato che, in questo modo, “si può favorire l’accrescimento dei punti di forza di ciascun alunno, lo sviluppo consapevole delle sue preferenze e del suo talento. Nel rispetto degli obiettivi individuali e generali dell’apprendimento, la didattica personalizzata si sostanzia attraverso l’impiego di metodologie e strategie che possono prevedere l’uso di mediatori didattici, l’attenzione agli stili di apprendimento, la calibrazione degli interventi sulla base dei livelli raggiunti, nell’ottica di promuovere un apprendimento significativo”.

Per offrire le potenzialità dell’apprendimento personalizzato su larga scala sono stati creati gli ITS (*Intelligence Tutoring System*). Gli ITS sono sistemi computerizzati che imitano il supporto umano per offrire istruzioni e riscontri personalizzati e istantanei allo studente (Psootka et al., 1988).

Per spiegarne il funzionamento, si fa riferimento al libro di Polson e Richardson “Fondamenti di Sistemi di Tutoraggio Intelligente” (1988). L’ITS diventa tale quando dimostra tre prove di intelligenza: la conoscenza di un esperto della materia (“dominio”); la capacità di stimare il livello dello studente e di individuare gli errori per sviluppare strategie di apprendimento; e la capacità di scegliere gli interventi idonei per ridurre la distanza tra la prestazione dell’esperto e quella dello studente. Il processo di funzionamento comincia con l’introduzione della conoscenza dell’esperto nel programma. La codifica del modulo è la parte più complessa, perché richiede conoscenze specifiche, ed è ciò che offre il metro di paragone per determinare il livello di comprensione dello studente e adattare l’istruzione di conseguenza. Una volta fatto ciò, il sistema decide come aiutarlo, verso quali obiettivi, seguendo quali passi e quando offrire un determinato tipo di sostegno. L’interazione umano-computer avviene attraverso un’interfaccia ed è iterativa: lo studente svolge un esercizio, la macchina ne osserva le azioni e i pattern comportamentali, aggiorna il modello dello studente ipotizzando conoscenze e lacune, interviene e si riparte.

L'utilità degli ITS è data dalle possibilità di personalizzazione, di feedback rapidi e mirati, dal supporto graduale che possono offrire e dalla realistica dei problemi su cui sono allenati e su cui possono sviluppare gli esercizi per lo studente (Polson & Richardson, 1988).

La loro origine è tutt'altro che recente. L'idea risale al primo decennio del '900, mentre la costruzione del primo esempio al 1924 con la "macchina di Pressey", che era in grado di fornire feedback immediati agli studenti registrando i loro punteggi su un contatore (Shute & Psozka, 1996). Ci sono esempi di strumenti ITS applicati a livello universitario per favorire lo sviluppo delle competenze degli studenti e il loro pensiero critico, sfruttando sistemi computazionali per l'analisi della precisione delle risposte, delle parole usate e del tempo impiegato per rispondere. "AutoTutor" dell'Università di Memphis è un pioniere del genere. Integrato nel 1997, il programma parlava con gli studenti con l'elaborazione del linguaggio naturale (NLP), combinando varie tecniche per analizzare, capire e generare il linguaggio umano (Stryker & Holdsworth, s.d.) riconosceva lo stato emotivo dell'utilizzatore rilevando l'espressione facciale, il tono di voce e la postura, e adattava le risposte di conseguenza (AutoTutor, s.d.).

L'evoluzione dell'IA Generativa permette a questi sistemi di fare un balzo in avanti considerevole. Gli strumenti attuali sono disponibili continuamente e possono sostenere conversazioni più aperte, contestualizzate, approfondite e realistiche rispetto alle forme precedenti di ITS. Di seguito si definiscono alcune aree in cui il miglioramento rispetto agli ITS tradizionali è particolarmente significativo:

- **Capacità di dialogo e flessibilità:** I sistemi di intelligenza artificiale possono interagire con l'utilizzatore grazie alle reti neurali. Le reti neurali sono i sistemi algoritmici di *machine learning* che insegnano al computer ad elaborare i dati ispirandosi al funzionamento del cervello umano. La rete neurale "semplice" ha neuroni artificiali interconnessi distribuiti su tre livelli (Amazon Web Services, s.d.; IBM, s.d.):

- 1) Livello di input: l'informazione esterna entra nella rete neurale. I neuroni elaborano i dati ricevuti, li analizzano e li categorizzano. Quindi, i dati vengono trasferiti al livello successivo;

- 2) Livello nascosto: il dato raggiunge il livello nascosto, dove viene trasformato in nuove rappresentazioni (testo, audio, video ad esempio) attraverso un sistema di “pesi” (quanto conta ogni input: se il valore è positivo un nodo stimola l’altro, e quanto più è alto il valore tanto maggiore sarà l’influenza del nodo rispetto agli altri; se negativo lo sopprime) e “bias” (un numero fisso associato al termine del lavoro del neurone che ne permette lo spostamento nella rete rendendo possibile la flessibilità nel funzionamento);
- 3) Livello di output: i dati processati nel livello nascosto vengono “attivati” per dare forma all’output definitivo.

La differenza tra machine learning “semplice” e “deep learning” è che quest’ultimo ha un numero di livelli nascosti superiore (Google Cloud, s.d.; McKinsey & Company, 2024; DeepSeek AI, 2025). L’evoluzione è avvenuta grazie allo sviluppo degli algoritmi, alla quantità di dati senza precedenti portata dalla digitalizzazione e alla crescita della potenza dei computer (Jordan & Mitchell, 2015; Farias & Ramakrishnan, 2024).

Diversamente dai sistemi di intelligenza artificiale tradizionali, che usavano reti neurali “semplici” che permettevano di prendere le decisioni basandosi su regole di funzionamento preimpostate, i sistemi attuali di LLM si contraddistinguono per un numero di livelli nascosti tale da consentirgli di elaborare una quantità di dati nettamente superiore e, quindi, di interpretare gli input talmente bene da raggiungere le abilità di conversazione e di creazione di contenuti riconosciuta oggi. Si tratta di un potenziamento enorme delle abilità statistiche della macchina, che oggi sa azzeccare i termini con una probabilità tale da far sembrare che improvvisi (Farias e Ramakrishnan, 2024; Stanford University, 2025).

Da queste nuove capacità derivano le nuove possibilità di supportare gli studenti attraverso la personalizzazione dell’apprendimento, dialoghi per stimolare il ragionamento e creando scenari di applicazione reali (Zhang et al., 2025).

Lo studente può percorrere strade ulteriori rispetto a quelle preimpostate dei modelli precedenti, che spesso si inceppavano quando l'input non incontrava riscontro nei dati di allenamento (OECD, 2026).

Inoltre, le nuove tecniche di implementazione di materiale esterno a quello di allenamento (come la RAG), permettono di accrescere ulteriormente il valore pedagogico dell'esperienza, legando gli output ai contenuti del corso.

- **Capacità di “travestimento”**: se preparata adeguatamente, l'IA generativa è in grado di assumere diversi ruoli per accompagnare lo studente nelle attività di apprendimento, offrendo punti di vista, stimolando il pensiero critico e assumendo il ruolo di coach motivazionale.

Lo studio di Han e colleghi (2025), ha classificato alcuni archetipi di “persona” sulla base delle ricerche condotte dagli studiosi. I ruoli definiti sono in tutto quattordici (Han et al., 2025), l'elaborato li riporta suddividendoli in tre aree di azione principali:

- Riflessione (spalla e compagno di riflessione; facilitatore; compagno di studio; osservatore): il chatbot assume un atteggiamento finalizzato a stimolare le capacità critiche dello studente proponendogli domande, dandogli consigli, e indirizzandolo a valutare la sua attitudine verso il compito e il suo rapporto con sé stesso (Guan et al., 2025). Il ruolo di compagno non è necessariamente quello di supporto, ma può essere anche una “palla al piede” da portare verso un determinato obiettivo, facendo assumere allo studente il ruolo di insegnante (Okamoto & Kasai, 2000);
- Insegnamento (mentore; esperto; pari; tutor; valutatore; disturbatore): impostando l'IA con un livello di conoscenza superiore rispetto all'utilizzatore, le si fa assumere un ruolo simile a quello del docente. Rientrano in questa categoria le “persona” in grado di valutare, correggere e fornire informazioni allo studente, nel momento richiesto e secondo le sue caratteristiche specifiche. Interessante il potenziale ruolo di “disturbatore” (in inglese “*troublemaker*”), una figura con il livello di conoscenza di un tutor ed esperienza pedagogica, che ingaggerebbe

l'interazione mettendo i bastoni tra le ruote dell'utilizzatore dando opinioni contrastanti, risposte false e suggerimenti fuorvianti (Aimeur et al., 1997). Sebbene ne venga indicata la pericolosità per gli studenti meno esperti, è stato provato che questo approccio beneficia particolarmente quelli con una base solida di conoscenza (Aimeur & Frasson, 1996), e potrebbe essere una soluzione utile e controintuitiva da applicare in contesti più avanzati come quello universitario;

- Motivazione (motivatore; *goal setter*; mentore; rivale): a differenza degli archetipi finalizzati all'insegnamento, quelli presenti in questa categoria non hanno come scopo principale l'apprendimento dello studente attraverso l'erogazione di informazioni. Nonostante tra quelli indicati vi siano "persona" con un livello di conoscenza pari all'"esperto" o al "tutor", si tratta di ruoli che si concentrano maggiormente sul supporto emotivo e motivazionale. Queste forme di supporto mirano a incoraggiare, coinvolgere e guidare lo studente verso un obiettivo (Shao, 2025). Per farlo, lo studente può decidere con la macchina i risultati che intende raggiungere; quindi, il programma elabora un piano e sostiene il percorso tenendo traccia dei progressi, incoraggiandolo e dando consigli per migliorare (Han et al., 2025).

In questo caso, la conoscenza interdisciplinare della GenAI e la multimodalità possono essere funzionali all'allineamento del percorso accademico con gli interessi personali dell'individuo, che favorirebbe la sua motivazione intrinseca nello svolgimento del compito (OECD, 2026).

- **Multimodalità:** Le forme di supporto digitale precedenti erano sviluppate per ricevere input e fornire riscontri sotto forma di testo. L'IA generativa può fare di più.

“L'intelligenza artificiale multimodale è la capacità di un modello di capire e generare contenuti utilizzando diversi tipi di input, come testo, immagini, audio, e video” (OpenAI, s.d.). È venuta alla ribalta a partire dal 2023 con il lancio di GPT-4 integrato a “Vision” di OpenAI.

Si tratta di un'evoluzione in linea con la capacità dell'”Internet delle Cose” di raccogliere dati di diversa natura, e che può rivoluzionare trasversalmente le attività delle aziende in molti settori, dal marketing alla medicina (McKinsey & Company, 2025).

La ricerca ha provato che la combinazione strutturata di spiegazioni verbali e contenuti visivi aiuta la comprensione e il coinvolgimento dell'ascoltatore, anche nel caso di contenuti digitalizzati (Mayer, 2002; Mayer & Moreno, 2003; Haavisto et al., 2025).

Per studenti e insegnanti si aprono nuove possibilità di arricchire le lezioni e lo studio, oltre che di declinare l'apprendimento in base ad esigenze specifiche, preferendo un contenuto piuttosto che un altro a seconda dell'argomento (Deng et al., 2025; Kestin, 2025); mentre le possibilità di dialogare con l'intelligenza artificiale attraverso vie diverse dal “prompting” classico, possono estendere la capacità creativa digitale anche ai meno esperti (Liu et al., 2024).

- **Sistemi di monitoraggio e valutazione:** Le capacità di raccolta e analisi di dati relativi al comportamento dello studente durante le fasi del processo di apprendimento possono essere utili al docente per stabilire modalità di intervento più precise, sia a livello di singolo alunno che di classe (Ouyang & Bai, 2026).

La valutazione potrebbe passare dall'essere il punto finale del percorso di acquisizione di conoscenza all'essere un'attività continua, in cui docente e tecnologia cooperano per guidare la crescita dello studente (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006; Banihashem et al., 2022).

Beninteso, l'attività di monitoraggio individuale non è la novità, l'innovazione si riferisce all'aumento della qualità della tecnologia nel supporto al processo di valutazione su larga scala: se nell'insegnamento individuale l'insegnante può concentrarsi esclusivamente sul suo allievo, in ambito universitario si hanno spesso situazioni in cui un solo docente valuta centinaia di ragazze e ragazzi.

Il feedback è utile quanto tiene conto di obiettivi del corso, standard disciplinari, vincoli della consegna, storia dello studente e traiettoria di

apprendimento, per permettere al soggetto che lo riceve di migliorare (Boud & Molloy, 2013; Carless & Boud, 2018, Molloy et al., 2020). La qualità del riscontro è associata alla presenza del dialogo tra chi lo emette e chi lo riceve (Nicol, 2010; Ajjawi & Boud, 2018).

Il riscontro umano è ciò che gli studenti apprezzano di più, perché vi associano un senso di fiducia più alto, una maggiore profondità dell'analisi e presenza emotiva (Carless, 2006; Molloy et al., 2020; Er et al., 2025; Heil & Ifenthaler, 2025); ma l'introduzione di modelli ibridi che sfruttano l'IA porta un compromesso, bilanciando l'efficacia della valutazione personalizzata all'efficienza nell'elaborazione di una grande quantità di riscontri (Banihashem et al., 2022; AlGhamdi et al., 2025; Liu & Deris, 2025; Usher, 2025).

Apprendimento Collaborativo

L'apprendimento collaborativo si definisce nella co-costruzione di conoscenza attraverso l'interazione tra due o più persone che apprendono o cercano di apprendere qualcosa insieme (Roschelle & Teasley, 1996; Dillenbourg, 1999). Johnson e Johnson spiegano che ciò che caratterizza la collaborazione è l'interdipendenza tra gli studenti, cioè la necessità di appoggiarsi al supporto degli altri per il raggiungimento dei propri obiettivi (Johnson & Johnson, 2009).

L'assemblare gruppi di studenti per svolgere un compito non è garanzia di apprendimento collaborativo. Quello che conta è l'interazione continua tra i membri che spiegano, elaborano informazioni, forniscono riscontri, risolvono problemi e si pongono domande (Dillenbourg et al., 1996; Stahl et al., 2006; King, 2007; Webb, 2013; Kreijns et al., 2024).

L'applicazione dei computer per il supporto dell'apprendimento collaborativo si è iniziata a diffondere a partire degli anni '90.

Il supporto viene strutturato secondo cinque dimensioni. Si riportano alcune delle componenti da definire (Rummel, 2018):

- 1) Perché (obiettivo della collaborazione);
- 2) Cosa (che tipo di aiuto il computer deve offrire per raggiungere l'obiettivo):

- 3) Chi e per chi (definizione del supporto individuale/di gruppo; destinatario del risultato della collaborazione);
- 4) Come (supporto uguale per tutti, adattivo o adattabile; supporto al compito o per fasi; direttive implicite o esplicite; momento in cui il supporto dev'essere fornito rispetto all'attività di collaborazione)

La personalizzazione dell'apprendimento collaborativo attraverso i CSCL (*Computer Supported Collaborative Learning*) seguiva un processo analogo a quello degli ITS per il supporto all'apprendimento individuale: raccolta dei dati sulla collaborazione, diagnosi dei bisogni, intervento.

Come gli ITS, anche i primi sistemi di CSLC che sfruttavano l'IA dipendevano dalle impostazioni iniziali. Con gli attuali LLM, l'intelligenza artificiale generativa può essere integrata nell'apprendimento di gruppo in diversi modi:

- come fonte di informazione nelle fasi di ricerca e argomentazione (Chu et al, 2024; Feng, 2025). L'IA permette di accedere alle informazioni più facilmente rispetto ai motori di ricerca tradizionali. I motori di ricerca implicano una "ricerca" tra le pagine; l'IA, invece, è in grado di fornire risposte esaustive, anche riportando l'utilizzatore alla fonte dell'informazione (Stadler et al., 2024);
- come creatrice di contenuti aggiuntivi in risposta alle soluzioni trovate dal gruppo. La proposta di casi contrari per stimolare il ragionamento e la discussione ne è un esempio (Naik et al., 2025);
- svolgendo il ruolo di facilitatore esterno (analogo a quello che potrebbe offrire l'insegnante), di compagno di dialogo che pone domande per stimolare il ragionamento o come collega artificiale in possesso di un certo grado di conoscenza (Strauß et al., 2025; OECD, 2026).

Insomma, l'estensione delle capacità della tecnologia apre possibilità per il supporto al lavoro collettivo seguendo logiche simili a quanto descritto per il lavoro individuale; mentre, a livello applicativo, la presenza dell'interazione tra i membri del gruppo fa emergere delle differenze.

La coerenza tra definizione del ruolo dell'IA nella collaborazione e la tipologia di aiuto che deve fornire (cognitivo, sociale, metacognitivo) è ciò che rende il supporto efficace (Strauß et al., 2025).

3.2.2 Quali effetti sono stati rilevati ad oggi

Gli studi condotti fino ad oggi permettono di affermare che l'intelligenza artificiale può favorire, sotto certi aspetti e in determinate circostanze, il miglioramento delle capacità degli studenti (De Simoni et al., 2025; Kestin et al., 2025; Cen & Shakibaei, 2026). Tuttavia, le evidenze riportate dai ricercatori sembrano ridimensionare la narrativa del potenziamento dell'agenzia umana, soprattutto a lungo termine.

Due cose sembrano sicure: per trarre utilità dall'adozione della tecnologia è fondamentale la competenza degli utilizzatori, e che la presenza dell'essere umano nei processi in cui è utilizzata è imprescindibile.

Migliori prestazioni al modico prezzo di due neuroni e cinquanta centesimi

La questione relativa alle implicazioni dell'uso degli strumenti di intelligenza artificiale generativa sulle capacità cognitive degli utilizzatori è delicata. Le ricerche hanno dimostrato che i benefici in termini di performance che è possibile ottenere a certe condizioni, possono nascondere il pericolo di indebolimento della agency umana.

Il MIT ha condotto un esperimento per confrontare gli effetti del supporto di ChatGPT sull'attività cognitiva nella scrittura. I 54 partecipanti avevano tra i 18 e i 39 anni, e sono stati suddivisi in tre gruppi: scrittori senza strumenti, scrittori che potevano usare motori di ricerca, e scrittori con il supporto del LLM. Lo studio si è svolto in quattro sessioni durante quattro mesi. La sessione iniziava con l'encefalogramma del partecipante, poi si svolgeva la stesura del saggio e, infine, un'intervista.

Il risultato è chiaro: l'attività cognitiva diminuisce con l'aumento del supporto delle tecnologie. Tuttavia, emergono delle sfumature ulteriori.

Al diverso grado di attività cognitiva corrispondono implicazioni sulla capacità mnemonica e di richiamo di informazioni, con prestazioni diverse, in ordine decrescente, tra scrittori senza supporto, scrittori che hanno usufruito dei motori di ricerca e utilizzatori dell'IA. Tra questi ultimi il risultato è allarmante: più dell'80% non è riuscito a citare

correttamente il proprio testo. Le rilevazioni di indebolimento della memoria con l'uso della tecnologia sono in linea con le conclusioni di Abbas et al (2024), che evidenziano anche che tra gli studenti universitari che utilizzano frequentemente ChatGPT è diffusa una maggiore tendenza alla procrastinazione e minori voti alla fine del periodo di apprendimento.

Il grado di attività cognitiva nella scrittura ha delle conseguenze anche sul senso di proprietà dell'elaborato. Gli utilizzatori delle tecnologie ne riportano livelli inferiori, anche se più consistenti per gli utilizzatori dei motori di ricerca rispetto agli scrittori che hanno usato LLM, tra i quali è diffusa la dissociazione dal lavoro svolto.

Il gruppo che ha usato solo il cervello ha riportato pieno senso di proprietà e ha dimostrato di aver interiorizzato ciò che ha scritto.

La quarta sessione è consistita nel far usare l'IA alle persone che inizialmente avevano lavorato senza supporto tecnologico, e di toglierla a quelle che l'avevano utilizzata. Le domande alla fine della sessione erano finalizzate a confrontare le esperienze nelle tre sessioni iniziali con la quarta.

I risultati hanno palesato l'incapacità degli utilizzatori di LLM di richiamare i primi tre scritti. In particolare, se praticamente tutti i partecipanti ricordavano l'elaborato della terza sessione, solo un terzo delle persone che avevano usato l'IA sono stati in grado di riconoscere tutti e tre i lavori. Al contrario, tutti quelli che non hanno avuto il supporto degli strumenti ne sono stati capaci.

Lo studio associa questa differenza al minore coinvolgimento cerebrale che si verifica tra chi utilizza l'IA nelle fasi iniziali del lavoro. La connettività a livello neurale degli scrittori che non usano gli strumenti è, infatti, decisamente superiore.

Dal punto di vista comportamentale, tra chi aveva redatto i testi senza supporto emerge l'utilizzo strategico dell'IA, con prompt finalizzati al confronto tra i loro lavori iniziali e i suggerimenti della macchina e alla rielaborazione.

Uno studio simile è stato condotto da ricercatori della Carnegie Mellon University e Microsoft. In questo caso il campione sono stati ragazzi tra i 14 e i 15 anni che hanno preso appunti: senza supporto della GenAI, scrivendo ma potendo contare sul LLM,

generandoli con l'IA. Gli oggetti di misurazione sono stati il ricordo letterale di quanto letto, la comprensione e il richiamo "libero" agli argomenti affrontati.

Anche qui, chi ha svolto il compito senza tecnologia ha avuto performance migliori su tutte e tre le dimensioni considerate.

Paradossalmente, gli studenti hanno dichiarato di preferire prendere appunti con l'IA anche quando imparano meno. La motivazione è ricondotta al minor sforzo percepito durante lo svolgimento del processo; sforzo che, però, è ciò che permette l'interiorizzazione dei concetti (OECD, 2007).

Un elemento positivo è dato dal fatto che l'utilizzo principale dell'IA tra gli studenti è stato l'approfondimento e la richiesta di informazioni aggiuntive, dimostrando le potenzialità dello strumento come innesco alla curiosità. Anche se ciò è avvenuto in un contesto in cui, per soddisfare la loro fame di conoscenza, gli studenti si sono distratti dal compito principale (Kreijkes et al., 2024).

L'idea di individuare le differenze che emergono tra prestazioni degli studenti che usano la tecnologia e ne vengono poi privati è venuta anche a Bastani e colleghi (2025), che hanno confrontato le performance di studenti non utilizzatori, utilizzatori di un GPT base e utilizzatori di un GPT tutor. La differenza tra la versione base e il tutor è data dal fatto che quest'ultimo è stato impostato in modo da proteggere l'apprendimento, impedendogli di dare risposte dirette e vincolando i riscontri forniti ai prompt dell'insegnante.

Le prestazioni degli studenti che hanno usato la tecnologia sono state superiori rispetto al gruppo di controllo, con una differenza del 127% nel caso del tutor. L'efficacia dei GPT tutor è stata rilevata anche nei lavori di De Simone e colleghi (2024), Kestin e colleghi (2025) e Cen e Shakibaei (2026).

Nella sessione successiva, il test si è verificato senza aiuti esterni e le differenze di prestazioni tra gli studenti che nella prima prova non hanno usato la tecnologia ed utilizzatori del tutor sono state pressoché nulle; mentre le performance degli user del GPT base sono peggiorate significativamente (Bastani et al., 2025).

Le conclusioni più evidenti sono che il beneficio dello strumento è circoscritto alla sua disponibilità e che l'impostazione della tecnologia a scopo didattico permette di

potenziare maggiormente gli studenti. Mentre appaiono più profonde le implicazioni che si possono avere sul piano della percezione di utilità: chi nella sessione iniziale ha usato il GPT base non pensava di essere andato peggio del gruppo di controllo, mentre gli utilizzatori del tutor pensavano di aver avuto prestazioni migliori (Bastani et al. 2025).

A livello pedagogico, si conferma la duplice natura dell'uso dello strumento: da un lato può supportare le performance iniziali, ma dall'altro limitare l'interiorizzazione dei concetti. Inoltre, si capisce che l'implementazione efficace dell'IA deve avvenire dopo una fase di sforzo autonomo dello studente. In questo modo si potrebbe massimizzare l'efficienza, senza compromettere del tutto l'apprendimento.

L'hai fatto tu o l'ho fatto io?

La creatività è la “capacità di creare con l'intelletto, con la fantasia. In psicologia, il termine è assunto a indicare un processo che ha come fattori caratterizzanti: particolare sensibilità ai problemi, capacità di produrre idee, originalità nell'ideare, la capacità di sintesi e di analisi, la capacità di definire e strutturare in modo nuovo le proprie esperienze e conoscenze” (Treccani).

La letteratura concorda nel definire la creatività come “la capacità di produrre cose allo stesso tempo originali, adattabili e utili” (Simonton, 2001; Hennessey e Amabile, 2010; Diedrich et al., 2015).

Si può ricondurre l'inizio del dibattito sulla creatività delle macchine agli anni '50, quando Turing disse: “non c'è abilità umana che, un giorno, un computer non potrà replicare”.

Le funzionalità dell'intelligenza artificiale generativa le conferiscono una certa virtù creativa. Forse.

Amabile ha definito la creatività dell'IA come “la capacità di produrre nuove (e appropriate) idee, soluzioni, o altri output da parte di una macchina che lavora in autonomia” (Amabile, 2020: p. 251).

Gli studi hanno ricondotto l'utilità dell'IA per lo sviluppo delle capacità creative a due fattori: informazione e conoscenza; possibilità di adattare i metodi di lavoro e i compiti. L'importanza del primo fattore è data dal fatto che la creatività consiste nella

rielaborazione delle informazioni che si ottengono sulla base della conoscenza pregressa, mentre il secondo è ciò che permette ai soggetti di rompere le abitudini cognitive e liberare spazio nella mente per accogliere la novità (de Jonge et al., 2012; Bouschery et al., 2023).

Il lavoro di Sun e colleghi ha declinato ciò in riferimento all'adozione dell'IA, individuandone le potenzialità per accrescere la creatività degli individui attraverso l'approvvigionamento di informazioni e di supporto nello svolgimento dei compiti, che permetterebbe lo scarico cognitivo. Le attività possono variare per grado di complessità: il lavoratore può delegare alla macchina compiti facili riposando la mente, o chiederle aiuto per ridurre lo sforzo richiesto nello svolgimento di compiti complessi.

Lo studio sottolinea che ciò che permette effettivamente lo sviluppo delle capacità creative è la “metacognizione” dell'individuo, ossia la propensione a ragionare su quello che si sta facendo durante lo svolgimento dell'attività in collaborazione con la macchina (Sun et al., 2025).

Similmente, uno studio italiano si è focalizzato sull'analisi del processo creativo in cui umano e IA collaborano, e ha dimostrato matematicamente le maggiori potenzialità creative raggiungibili grazie allo scarico cognitivo. Anche in questo caso, l'ottenimento del potenziamento è associato alla capacità dell'essere umano di delegare alla macchina lo svolgimento di certe mansioni, mantenendo il controllo dell'output attraverso l'analisi (Pedota et al., 2025).

La relazione positiva tra capacità di prompting e di valutazione dell'utilizzatore nei confronti dello strumento e utilità dell'output a scopo creativo trova conferma anche in altri lavori (Kim et al., 2025; Lee & So, 2025; Zhou et al. 2025).

Di seguito si riportano altri esperimenti che hanno cercato di approfondire l'argomento, riportando risultati contrastanti.

Lo studio di Doshi e Hauser (2024) ha messo alla prova la capacità dell'IA di fornire un supporto alla scrittura di storie. Il test si è svolto confrontando gli scritti elaborati con tre gradi diversi di supporto: senza tecnologia, con una sola idea generata dall'IA, con cinque idee generate dall'IA. Il risultato è stato che le storie redatte collaborando con l'intelligenza artificiale sono state valutate come più creative e meglio scritte, con risultati

più significativi per i partecipanti a cui è stata associata una creatività di partenza inferiore (Doshi & Hauser, 2024).

Ulteriori conferme di accrescimento delle potenzialità creative derivanti collaborazione tra umano e tecnologia arrivano da due studi asiatici. In Giappone, mettendo alla prova l'abilità di scrivere haiku, Hitsumari e colleghi (2023) hanno verificato che le elaborazioni dell'IA raffinate dall'essere umano sono percepite come "più belle", mentre quelle generate solo da IA o solo da umani si sono classificate a parimerito. Sebbene la bellezza percepita da un campione limitato di persone sia piuttosto limitata in quanto metrica per un concetto ampio come la creatività; le conclusioni sono rilevanti, soprattutto visto che le persone che hanno giudicato le poesie non sono riuscite a distinguere l'autore (Hitsumari et al., 2024).

Jia et al., (2024) hanno rilevato che facendo usare l'IA a dei venditori di un'azienda di telemarketing, le risposte date ai clienti sono state più creative. Al contrario di quanto accaduto nello studio di Doshi e Mauser, l'effetto rilevato è stato molto più pronunciato tra il personale con abilità di vendita di partenza maggiori (Jia et al., 2024). Questo confermerebbe il legame tra livello di expertise nel campo dell'individuo e grado di potenziamento raggiungibile con il support tecnologico, e lascerebbe supporre che le capacità dell'IA di collaborare con l'umano in modo tale da rendere il risultato più creativo varino in base alla natura dell'attività svolta.

Tra gli studenti universitari, è stato rilevato che alla qualità maggiore che si può raggiungere con l'aiuto dell'IA nel formulare soluzioni a compiti creativi complessi, è associato il rischio di perdita di controllo del processo creativo, in particolare della capacità di valutare le proprie idee, se all'utilizzo non corrispondono vincoli, richieste e revisione critica (Urban et al., 2024).

Yiu, Kosoy e Gopkin hanno dato anche loro un contributo: paragonando l'abilità nell'individuare utilizzi innovativi ad oggetti usati nella quotidianità, gli LLM sono stati meno creativi di bambini di cinque anni (Yiu et al., 2023).

La letteratura suggerisce anche che i possibili benefici dell'uso dell'IA in termini di produttività e di sostegno alla formulazione di idee, si contrappongono alla standardizzazione delle creazioni, intesa come maggiore somiglianza tra output diversi.

Una prima motivazione riguarda il funzionamento dei sistemi, che propongono soluzioni sulla base di pattern appresi dai dati: ciò può migliorare la qualità media, ma anche spingere verso forme espressive meno diversificate (Grilli e Pedota, 2024; Doshi & Hauser, 2024; Kosmyna et al., 2025).

Le evidenze lasciano supporre che concentrandosi esclusivamente sugli effetti che l'uso della GenAI può avere sul processo creativo, si possono sottovalutare quelli relativi all'omogenizzazione dei criteri di valutazione e di selezione.

Un'altra ragione, infatti, riguarderebbe le conseguenze dell'implementazione a livello organizzativo: l'adozione istituzionale di librerie di prompt, impostazioni, procedure e linee guida per ottenere coerenza, renderebbe il processo creativo scalabile e i risultati che si ottengono più facilmente comparabili. Questo aumenta controllo e velocità, ma favorisce la convergenza delle idee verso gli standard definiti dai criteri di impostazione del modello (Grilli e Pedota, 2024; Mariani e Dwivedi, 2024; Kranzle & Sharratt, 2025; Hartmann et al., 2025). Per Grilli e Pedota (2024), la presenza di un essere umano che possieda sia una profonda conoscenza del dominio a cui la creazione è destinata, sia di IA, è imprescindibile per rielaborare i lavori dalla tecnologia e preservare la capacità della valutazione di riconoscere la creatività individuale.

In proposito, è interessante citare le conclusioni dello studio condotto da Lane e colleghi. Confrontando i comportamenti di esperti che hanno dovuto valutare delle idee innovative, rispettivamente, senza supporto dell'IA, con il supporto senza spiegazione, e chiedendole consiglio e motivazione della scelta, è emerso un paradosso ("paradosso della sorveglianza"): quando l'IA dà un giudizio insieme a una spiegazione ben scritta, le persone tendono a fidarsi di più e a controllare di meno. L'effetto è forte soprattutto quando l'IA dice "no", spingendo maggiormente l'umano accettare il rifiuto anche nei casi dubbi, inducendolo a scartare idee potenzialmente valide (Lane et al., 2024).

Gli autori allineano i risultati con la teoria della razionalità limitata, che associa a vincoli di tempo, attenzione e capacità, la tendenza dell'umano a prendere scorciatoie per gestire il carico di informazioni (Simons, 1955), prediligendo l'efficienza all'effettiva qualità della decisione. I risultati evidenziano che la spiegazione non rende automaticamente la decisione migliore, e spesso convince più di quanto aiuti a ragionare.

Con la crescita delle capacità degli LLM di generare testi, potrebbe aumentare la propensione degli utilizzatori ad assumere per vero ciò che l'IA scrive. A livello di implementazione, risulterebbe più logico delegare alla tecnologia le decisioni routinarie, mantenendo l'uomo completamente responsabile di quelle ad alta rilevanza. Anche se, come verrà spiegato più approfonditamente in seguito, ciò diminuirebbe le occasioni in cui allenare il pensiero critico.

Per concludere, si ritiene utile citare il lavoro di Eapen e colleghi (2024) che hanno fornito una guida pratica alla co-creazione di contenuti introducendo il metodo della “tri-associazione”, che sfrutta l'IA generativa per combinare tre concetti in un quadro coerente (ad esempio per creare immagini con soggetti “pizza”, “orso” e “neve”). I risultati hanno portato gli autori a parlare di “democraticizzazione” dell'attività creativa (Eapen et al., 2023). Nel 2025 hanno aggiornato il loro studio, proponendo un framework specifico per la creazione di contenuti: definizione dell'obiettivo, selezione dei tre concetti, intervento umano per raffinare gli output forniti dagli LLM, e creazione di un portafoglio per la raccolta delle creazioni (Eapen et al., 2024).

Penso quindi sono

Oltre alla memoria e alla creatività, gli studiosi stanno cercando di capire come strutturare l'integrazione dell'intelligenza artificiale nei processi organizzativi in modo tale da preservare un'altra peculiarità dell'essere umano: la capacità di pensiero critico.

La letteratura lo ha definito in vari modi, e ha cercato di indicare a studenti e docenti come coltivarlo (Ennis, 2018). Generalmente, il pensiero critico viene descritto come una forma di giudizio intenzionale e autoregolato, che unisce i processi di interpretazione delle informazioni, di analisi delle argomentazioni, e di valutazione, con la capacità di giustificare le conclusioni con ragioni ed evidenze (Farcione, 1990; Bailin et al. 1999; Liu et al., 2014). Stenberg e Spear-Swerling (1996) spiegano che “è l'insieme di processi mentali, strategie e rappresentazioni che le persone usano per risolvere problemi, prendere decisioni e imparare” (Stenberg e Spear-Swerling, 1996); mentre l'OECD si allinea alla letteratura affermando che il pensiero critico consiste nel discutere e valutare idee e soluzioni (OECD, 2016).

Lo sviluppo del pensiero critico degli studenti è tra i principali obiettivi delle università (Liu et al., 2014).

Bainbridge (1983) ha spiegato che l'uso improprio della tecnologia può comportare una perdita delle facoltà cerebrali. In particolare, l'automazione delle attività più semplici e quotidiane può privare le persone delle opportunità in cui rafforzare il cervello, aprendo il campo all'atrofia cognitiva e rendendolo impreparato all'imprevisto (Bainbridge, 1983).

Viste le difficoltà di misurare il pensiero critico in quanto fenomeno mentale; le ricerche si sono concentrate sulle azioni degli individui che ne sono manifestazione, come l'osservazione, la riflessione e la profondità delle argomentazioni (Chen & Chan, 2024; Larson et al., 2024; Lee et al., 2025).

La tendenza dell'utilizzatore a raffinare gli output dell'IA, invece, non sarebbe una misura attendibile, dato che l'utilizzatore può aver riflettuto e deciso di non proseguire l'interazione (Lee et al., 2025).

La letteratura riconosce la capacità della GenAI di agire in modo tale da spostare e, talvolta, contribuire all'inibizione o al potenziamento dell'attività cognitiva dello studente nei processi di acquisizione della conoscenza (Zhai et al., 2024).

Alcuni studi hanno individuato un cambiamento nella natura del pensiero critico con l'uso dell'IA: dall'ideazione e lo sviluppo delle idee, verso la verifica delle informazioni, l'integrazione delle risposte alle elaborazioni personali, e la sorveglianza (Larson et al., 2024; Lee et al., 2024).

Sembrerebbe che questa traslazione dipenda da caratteristiche individuali dell'utilizzatore, dal tipo di compito svolto e dalla presenza di vincoli esterni.

In particolare, le conclusioni riportano che la fiducia nelle capacità dell'intelligenza artificiale per svolgere una certa attività è associata ad un minor pensiero critico, mentre la fiducia nelle proprie capacità è associata ad un maggiore pensiero critico. Anche se la fiducia generale nell'utilità dello strumento non sarebbe, di per sé, un fattore che contribuisce all'uso acritico (Lee et al., 2024), lasciando supporre che la consapevolezza di potenzialità e limiti della tecnologia permetterebbe all'utilizzatore di declinarne l'adozione di conseguenza.

Lo studio di Lee e colleghi (2024) ha permesso di definire alcuni elementi che attivano e che inibiscono il pensiero critico. Tra gli elementi che favoriscono l'utilizzo critico dello strumento ha indicato:

- Volontà dell'individuo di migliorare le proprie capacità, che nel momento in cui si ritrova ad usare l'IA lo induce a voler capire come trarne utilità;
- Standard di qualità del proprio lavoro e consapevolezza dei possibili risultati negativi, che portano l'utilizzatore a criticare gli output, rispettivamente, per allineare le risposte alle aspettative e per essere sicuri che l'IA non diminuisca la qualità attesa del risultato finale. In questo caso, il pensiero critico sarebbe attivato anche dalla consapevolezza dell'utilizzatore dell'inadeguatezza delle risposte che l'IA può fornire, soprattutto nei contesti in cui l'operato può avere conseguenze importanti.

Mentre quelli che disincentivano le persone a pensare sarebbero:

- Poca importanza associata al compito da svolgere;
- Barriere motivazionali: in casi di razionalità limitata, le persone possono affidarsi all'IA perché non hanno tempo per pensare con la propria testa dovendo dare priorità al risultato; oppure perché l'IA gli permette di svolgere il loro compito senza riflettere (ad esempio, se il compito è riassumere un testo ma la responsabilità di verificare la correttezza del contenuto è di un altro soggetto, l'incaricato del riassunto potrebbe limitarsi a dare l'ordine alla macchina);
- Mancanza di competenze: è possibile che i soggetti siano motivati a relazionarsi con la tecnologia assumendo un approccio critico, ma che non abbiano un livello di expertise tale da criticare gli output dell'IA o non posseggano le competenze digitali utili a migliorare le risposte.

Nel contesto universitario, le evidenze indicano che i benefici dell'intelligenza artificiale generativa sul pensiero critico emergerebbero dal momento in cui l'utilizzo da parte degli studenti è inquadrato secondo specifiche logiche di design, che lo inducono a interrogare la macchina, a ragionare sul compito svolto e ad argomentare le conclusioni a cui è pervenuto (Deng et al., 2025; Garcia-Varela et al., 2025; Kao et al., 2025; Hou, 2026). Inoltre, gli studi hanno rilevato che autoefficacia, motivazione, e conoscenza

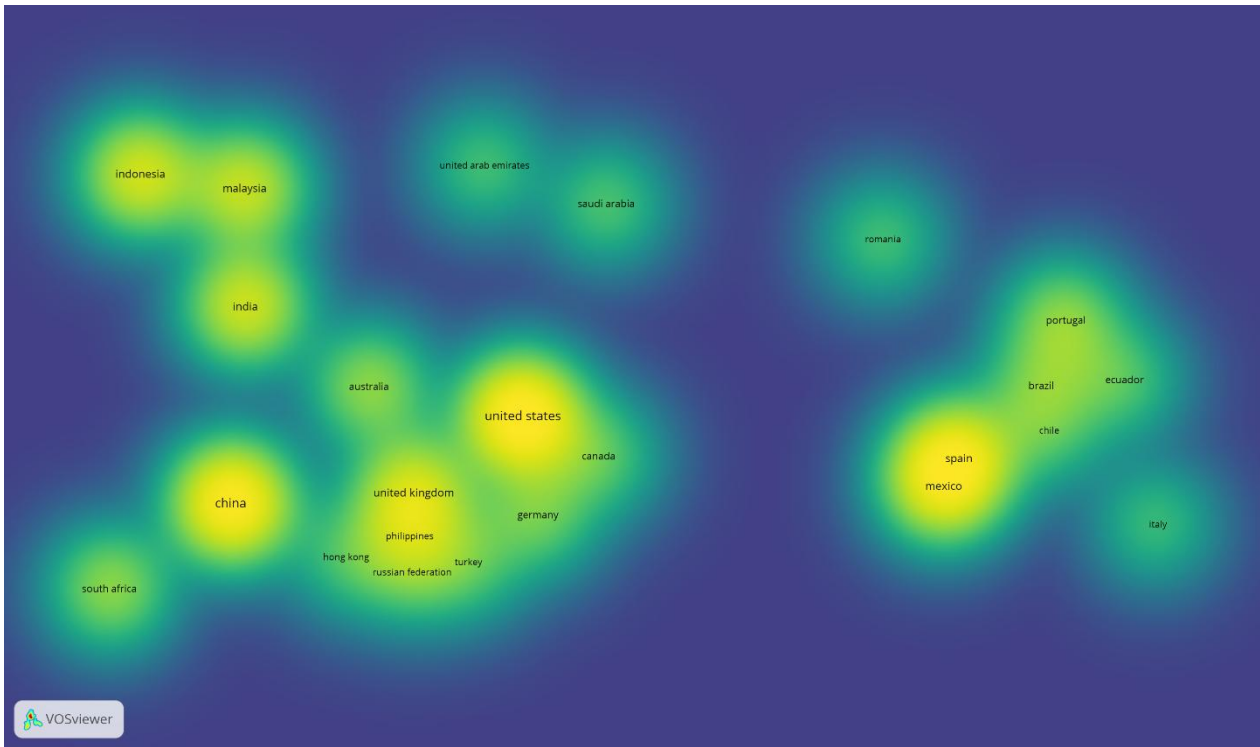
individuali sono associate alla propensione dello studente a giudicare le risposte e a migliorarne la qualità (Bai & Wang, 2024; Zhou et al., 2025).

Un elemento che sottolinea ulteriormente l'importanza della conoscenza dello strumento per l'uso critico è la tendenza dell'IA a adulare l'utilizzatore, allineandosi alle sue posizioni piuttosto che a ribattere. Ciò avverrebbe a prescindere dalla correttezza delle affermazioni dell'umano (Wei et al., 2024; Sharma et al., 2024; Sun & Wang 2025) e secondo tecniche diverse, che l'IA applica a seconda dell'attitudine dell'utilizzatore verso le risposte (Randazzo et al., 2025), ed è ricondotta all'incapacità dell'intelligenza artificiale di distinguere chiaramente la verità con le preferenze dell'utente (Li et al., 2025).

L'esperimento condotto da Randazzo et al. (2025) ha evidenziato che più l'essere umano lavora l'output e più l'IA cerca di persuadere in modo sempre più sottile (Randazzo et al., 2025; Sabour et al., 2025); mentre Sharma e colleghi e Sun e Wang hanno fatto emergere che il servilismo dell'IA aumenta la fiducia degli utilizzatori nelle risposte dello strumento. L'incremento della fiducia sembra superiore quando il tono del LLM è "neutrale", impostazione che renderebbe maggiore l'autenticità percepita dall'utilizzatore (Sung & Wang, 2025).

Da queste conclusioni deriverebbe che la presenza dell'essere umano nei processi (il così detto "*human in the loop*") non è, da sola, in grado di garantire l'onestà delle risposte dell'IA. La ricerca propone delle soluzioni che uniscano la formazione approfondita su come impostare i programmi in modo da aumentare la tendenza dell'IA alla discussione (in merito, Saunders e colleghi consigliano di far criticare all'IA l'output che ha fornito) e su come riconoscere la persuasione, con l'introduzione di dati esterni nei modelli (Wei et al. 2023; Panickssery et al. 2024; Asai et al., 2026), e l'attività degli sviluppatori della tecnologia per bilanciarne la socievolezza con la sua capacità di offrire punti di vista diversi (Saunders et al., 2022).

Figura 3.1 Densità delle pubblicazioni sul pensiero critico per paese



Parole chiave: “artificial intelligence”; “Higher Education”; “Critical thinking”. Numero di articoli (Scopus): 559; periodo di riferimento 2022-2026

La mappa sopra suddivide gli articoli per paese. I paesi più grandi sono quelli in cui è stato pubblicato un maggior numero di articoli. Come pronosticabile, Stati Uniti e Cina sono i poli principali, seguiti dal Regno Unito. Interessante notare come abbiano un ruolo rilevante anche i paesi in via di sviluppo: Indonesia, Malesia, India, Filippine e Messico hanno dimensioni considerevoli, testimoniando la rilevanza globale delle conseguenze dell’uso dell’IA sul pensiero critico degli studenti universitari.

IV. Framework teorico

4.1 La sociomaterialità

L'analisi cerca di elaborare le conclusioni riportate dalla letteratura, presentate nei capitoli precedenti, assumendo la prospettiva sociomateriale di agenzia. Questa prospettiva supera le correnti che individuano gli artefatti tecnologici come entità distinte o mutualmente dipendenti dall'umano; definendo una corrente teorica "postumana", dove sono entità inevitabilmente inseparabili (Orlikowski e Scott, 2008, Jones 2014).

La teoria della sociomaterialità supera la visione dualistica e reificata di artefatto, concentrandosi sulla fusione con l'umano: l'essere umano e la tecnologia agiscono in un contesto ampio, che comprende vari attori materiali e immateriali, con caratteristiche e personalità diverse, che si trasformano vicendevolmente.

Ogni distinzione tra umano e artefatto sarà, dunque, puramente a scopo analitico (Orlikowski & Scott, 2008).

Orlikowski e Scott hanno introdotto il concetto perché si sono rese conto che la ricerca sugli effetti dell'adozione delle tecnologie a livello organizzativo non avesse effettivamente la tecnologia come protagonista (Orlikowski e Scott, 2008), facendo emergere che gli utilizzatori della tecnologia si adattano contestualmente alle caratteristiche degli strumenti e, allo stesso tempo, possono orientarne le funzionalità per raggiungere i propri obiettivi e modificare le logiche di implementazione sulla base delle evidenze.

Si vuole così sfuggire da ogni concezione deterministica, che risulterebbe in un elenco di effetti associabili alle cose secondo logiche di impatti (Attewel & Rule, 1984; Huber, 1990; Dewett & Jones, 2001) e influenze (Barley, 1988; Zammuto et al., 2007), assumendo come unica vera conseguenza derivante dall'incontro tra umano e IA il cambiamento.

4.2 La danza delle agenzie

Per studiare come avverrebbe il cambiamento nel contesto dell'istruzione, si studia il fenomeno dell'adozione dell'IA nelle pratiche di apprendimento facendo riferimento alla "danza delle agenzie", proposta inizialmente da Pickering (1993, 1995), e adattata ai

contesti organizzativi recenti dagli studi di Barret (2012), Jones (2014), Eaton e colleghi (2015), e Gasparre e Tirabeni (2024).

La visione sociomateriale di Pickering concepisce l'”agenzia” come un fenomeno emergente nel momento in cui esseri umani e artefatti materiali interagiscono, stabilendo un processo scandito da “resistenze” e “accomodamenti”. Le resistenze sono ostacoli che si palesano nel percorso verso un certo obiettivo, e possono scaturire dai tentativi degli esseri umani di capire le caratteristiche della tecnologia, come usarla, o nel cercare di afferrare dei concetti. Gli accomodamenti sono le risposte che l'umano, attivamente, dà per superare le resistenze e che si sostanziano in modifiche e/o rielaborazioni degli obiettivi, delle intenzioni, delle caratteristiche fisiche dell'artefatto tecnologico, dei gesti che compie e delle relazioni sociali che lo circondano (Pickering, 1995).

Ci sono alcune ragioni per cui si ritiene che la danza delle agenzie sia utile per studiare i cambiamenti introdotti dall'adozione dell'IA nei processi di apprendimento. La prima è relativa alle capacità dell'intelligenza artificiale. Infatti, si ritiene che l'abilità dei modelli di imparare facendo e la possibilità di avere un dialogo continuo, approfondito e iterativo tra umano e macchina lungo tutte le fasi del percorso di apprendimento, rendano evidente, più che con le altre forme di dispositivi adottati nell'istruzione, la fusione tra i due soggetti. La seconda motivazione è data dalla natura del contesto (sociale, organizzativo e tecnologico) in cui la fusione tra studente e IA avviene. La tecnologia si sta evolvendo di continuo, e le università si stanno cercando di adattare di conseguenza, mentre gli studenti possono decidere liberamente di usare la tecnologia nelle attività quotidiane e di apprendimento.

La “danza delle agenzie” è utile per cogliere le sfumature di un quadro mutevole come quello attuale, in quanto enfatizza la “trasformazione” assumendo le agenzie dei soggetti coinvolti come qualcosa che emerge contingentemente all'elaborazione reciproca, nello sviluppo di un processo in divenire; e perché supera la centralità dell'umano conferendo agli artefatti un'agenzia in grado di influenzare il pensiero che lo induce all'azione.

La distinzione tra essere umano e artefatto materiale è data dalla presenza, nelle azioni del primo, di “intenzioni”. Tuttavia, questa differenza non rende necessariamente l'umano il soggetto che guida la danza, essendo vincolato al contesto sociale in cui la

danza si svolge e limitato dall'agenzia materiale (Pickering, 1993). Le agenzie si modellano vicendevolmente, cercando di sintonizzarsi in un pattern di comportamenti regolare che Pickering definisce “stabilizzazione dell'interazione” (Pickering 1993).

Pickering approfondisce il concetto della “stabilizzazione dell'interazione”, assumendo che “la danza si congela in certe fasi del processo di ricerca di stabilizzazione in una coreografia fissa (Pickering, 1995: p. 102).

Partendo dall'assunzione di Pickering di congelamento della danza in una coreografia relativamente stabile, Gasparre e Tirabeni (2024) hanno dato il loro contributo.

Legando la coreografia ad un processo di stabilizzazione che ha alla base l'elaborazione concettuale reciproca tra umano e artefatto, si assume l'influenza di questa elaborazione su come le attività dei processi di lavoro che caratterizzano lo status quo vengono svolte. Per esempio, come lo studente scrive un tema nel momento in cui può contare su strumenti di intelligenza artificiale generativa. Nonostante il processo di stabilizzazione dell'interazione sia “a finale aperto”, le azioni che lo caratterizzano sono vincolate a regole formali e informali: quando lo studente può usare l'IA; come usare l'IA in modo tale da supportare il processo di apprendimento; come combinare l'utilizzo dello strumento alle attività di studio che lo studente ha modellato nel suo percorso e che ritiene utili per l'apprendimento ad esempio.

Di fatto, fissando la coreografia della danza all'idea di agenzia in quanto qualcosa che deriva dall'elaborazione reciproca, si assumono essere umano e artefatto come entità separate. È una visione anti-dualista, in quanto distingue gli attori, si focalizza su di essi e sulle conseguenze che le loro agenzie hanno sul processo, piuttosto che sul processo di stabilizzazione in sé.

Tornando alla nuova danza di Gasparre e Tirabeni, i due hanno cercato di superare questo limite attribuendo uguali possibilità all'umano e all'artefatto di influenzare il processo di azioni verso l'obiettivo. Per farlo, si sono avvalsi della concezione di tecnologia in quanto “razionalità tecnica” (Thompson, 1967), che appare etimologicamente legata all'idea della greca antica di tecnologia in quanto

“téchne” (τέχνη) , ossia di principi e metodi che servono a fare qualcosa o a raggiungere uno scopo.

La tecnologia è, dunque, il veicolo che guida le attività dei processi organizzativi, ed emerge come incompleta e, dunque, invariabilmente legata all’azione che ne prevede l’uso (Maggi, 2003).

Assumere questa declinazione processuale della danza di Pickering, significa focalizzarsi sulle azioni che conducono alla stabilizzazione dell’interazione, piuttosto che sul ruolo delle agenzie prodotte dagli attori coinvolti. Umani e artefatti non sono assunti come entità intrecciate, ma come “loci analitici” della danza, e possono entrambi innescare resistenze e accomodamenti (Gasparre & Tirabeni, 2024). Tra l’altro, ciò non avverrebbe a turni, come inizialmente proposto da Pickering (Pickering, 1995): la coreografia è libera e all’azione dell’umano non segue per forza quella dell’artefatto o viceversa. Lo studente, ad esempio, può interrompere l’elaborazione prima di ricevere l’output se si rende conto, rileggendo il prompt, che è necessario apportare una correzione.

Spostando l’attenzione sulle azioni compiute da umani e artefatti, piuttosto che attribuendogli un ruolo fisso di attori che posseggono determinate proprietà per accomodare (umano) e resistere (tecnologia), quello che si cerca di analizzare è il processo di stabilizzazione delle agenzie, e i cambiamenti che si verificano con l’introduzione di novità tali da innescare delle modifiche alle modalità con cui le azioni dei processi organizzativi vengono compiute (Gasparre & Tirabeni, 2024).

Parallelamente alle considerazioni presentate, su cui verranno immaginate le coreografie emergenti tra umani e IA nelle università, l’analisi cerca di descrivere i possibili scenari basandosi sulla seguente matrice di analisi del cambiamento organizzativo, che descrive il cambiamento delle “logiche organizzative” e delle “pratiche organizzative” associandogli le possibilità di conservazione e mutamento (Gasparre, 2012: p.110).

Figure 4.1: Matrice di analisi del cambiamento organizzativo

	MUTAMENTO	CONSERVAZIONE
PRATICHE ORGANIZZATIVE	MUTAMENTO	CONSERVAZIONE

Fonte: Gasparre, 2012: p. 110

In questo modo, si cerca di contestualizzare come le attività di apprendimento possano cambiare nel momento in cui l'IA entra in gioco.

V. Analisi

L'obiettivo dell'analisi non è fotografare gli effetti dell'IA distinguendoli in positivi e in negativi, quanto piuttosto far emergere come dai cambiamenti della configurazione socio-organizzativa indotti dall'adozione della tecnologia nelle pratiche universitarie, derivino diverse dinamiche in cui umani e IA danzano, e come questi cambiamenti influenzino i risultati dell'apprendimento e il benessere.

Nei capitoli II e III, l'elaborato ha presentato le conclusioni riportate fino ad oggi da organizzazioni e ricerche relativamente all'introduzione dell'IA negli istituti di istruzione. Si sono citati gli effetti misurati dagli esperimenti per cercare di approfondire quali conseguenze potranno esserci qualora l'adozione dovesse continuare a diffondersi. Quello emerso è un quadro ambiguo, in cui gli effetti positivi sull'apprendimento sembrano dipendenti da specifiche logiche di implementazione, la cui assenza comporterebbe sensibili diminuzioni delle capacità degli studenti, soprattutto a lungo termine; e che sono legate al benessere degli utilizzatori, in particolare, attraverso l'autoefficacia, la motivazione, il coinvolgimento e la soddisfazione.

5.1 I possibili scenari

Per descrivere i possibili scenari emergenti dall'adozione dell'IA nelle università si fa riferimento alla matrice di analisi del cambiamento organizzativo introdotta nel capitolo precedente, che associa alle “logiche organizzative” e alle “pratiche organizzative”, le possibilità di conservazione e mutamento (Gasparre, 2012: p. 110).

Figura 5.1 matrice di analisi del cambiamento organizzativo (già mostrata in figura 4.1)

		LOGICHE ORGANIZZATIVE DI FONDO	
		MUTAMENTO	CONSERVAZIONE
PRATICHE ORGANIZZATIVE	MUTAMENTO		
	CONSERVAZIONE		

Fonte: Gasparre, 2012: p. 110

Mutamento-Mutamento

Si ipotizzi uno scenario di cambiamento totale, in cui sia le pratiche di apprendimento che le logiche di azione che riguardano i processi di apprendimento vengono trasformate. Le consegne dei compiti si orientano sull'abilità di prompting, sul confronto tra soluzioni alternative e sull'argomentazione dei risultati ottenuti; le valutazioni si concentrano sul processo che ha condotto lo studente al risultato, e l'IA è applicata come strumento di verifica e in quanto aiutante per l'apprendimento "scaffolding", a seguito dello sforzo autonomo dello studente, che è stato opportunamente formato da corsi specifici per trarre il massimo dei benefici dall'intelligenza artificiale.

Allo stesso tempo, a livello istituzionale la concezione di competenza è rielaborata, ed è ora intesa secondo logiche che uniscono la capacità d'uso e di governo degli strumenti, il ragionamento e il giudizio; sono emanate linee guida che definiscono chiaramente strumenti ammessi, contesti di applicazione e modalità consentite; e l'integrità accademica è tutelata con regole chiare e sistemi che assicurino la trasparenza del processo, la tracciabilità delle decisioni e l'attribuzione alle fonti delle informazioni riportate.

Mutamento delle logiche di fondo-Conservazione delle pratiche esistenti

Nell'aria si respira vento di cambiamento. Si racconta dell'applicazione dell'intelligenza artificiale in numerosi settori e le evidenze palesano i benefici che può avere l'integrazione della tecnologia nelle università per l'apprendimento e i processi amministrativi. L'università decide di seguire la corrente, sposa il progresso tecnologico e promuove l'utilizzo dell'intelligenza artificiale sviluppando linee guida interne e stipulando collaborazioni con fornitori privati, in modo da fornire a studenti e docenti le possibilità di accesso a strumenti premium.

Tuttavia, si rende conto che i costi per lo sviluppo di modelli integrati con il materiale didattico, l'introduzione di meccanismi a tutela dei dati e la promozione di corsi di formazione sono alti; e che per modificare le attività didattiche coerentemente con il cambiamento dichiarato c'è bisogno di tempo e competenze specifiche.

Dal punto di vista pratico tutto rimane uguale a prima. Le prove si limitano al riporto di informazioni, e i metodi di valutazione hanno per oggetto il risultato finale. Le attività svolte in aula, i compiti e la preparazione delle lezioni continuano ad esistere come se la tecnologia, di fatto, non ci fosse, o al meno: non ci fosse del tutto.

Conservazione delle logiche di fondo-Mutamento delle pratiche di apprendimento

L'intelligenza artificiale entra in aula. Studenti e docenti adottano gli strumenti e adattano i loro comportamenti per cercare di trarre utilità dalle funzioni che offrono. Usano l'IA per prendere appunti, riassumere testi, supportare l'apprendimento personalizzandolo e cercare informazioni.

Però l'università non sposa la trasformazione delle pratiche. Le logiche di fondo non cambiano: l'apprendimento continua ad essere caratterizzato secondo i piani di copertura di contenuti tradizionali, e si ritiene che le prestazioni degli studenti vadano valutate secondo criteri che hanno per oggetto il risultato finale e con metriche standard.

L'introduzione di corsi di formazione in materia IA non avviene; o, se c'è, è costituita da percorsi superficiali, non trasversali alle materie dei corsi, e finalizzati per lo più all'aumento della produttività, alla riduzione dei rischi di allucinazioni, bias, alla tutela dei dati e di appropriazione indebita; piuttosto che alla comprensione approfondita delle caratteristiche e dei meccanismi di funzionamento della tecnologia per favorire il potenziamento dell'agenzia degli utilizzatori.

Conservazione-Conservazione

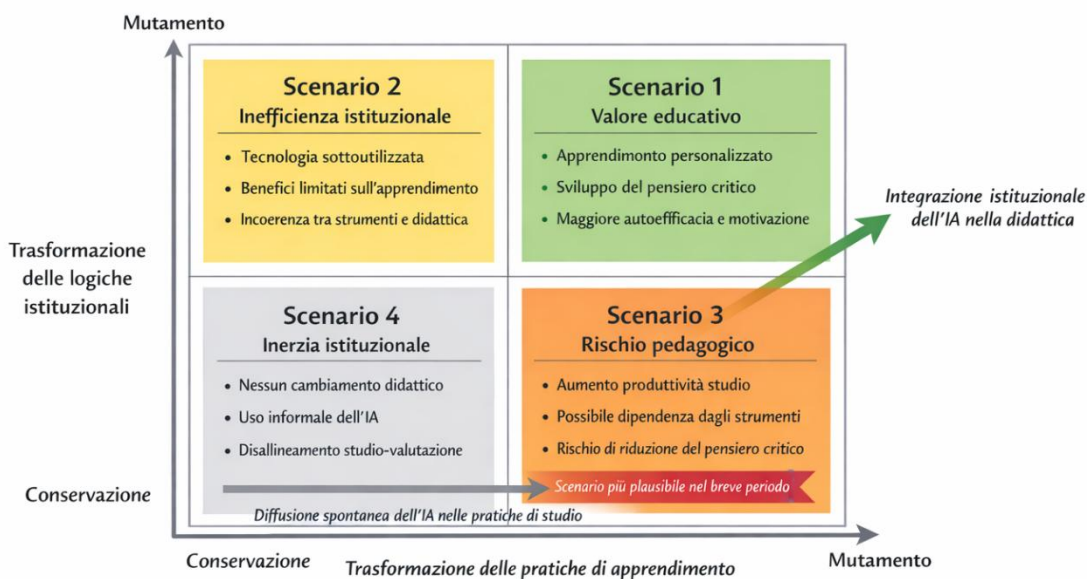
Nulla cambia. L'intelligenza artificiale rimane chiusa fuori dall'università, che mantiene invariati gli status quo sia delle logiche di fondo che delle pratiche didattiche. Le consegne rimangono identiche, così come le lezioni e le forme di valutazione. L'utilizzo degli strumenti è indisciplinato o vietato, e tra studenti e insegnanti c'è chi cerca di sfruttare le funzionalità dello strumento al di fuori degli edifici accademici.

Tabella 5.1 Distinzione per scenario dei possibili effetti su benessere e risultati dell'apprendimento

Scenario	Dinamica principale	Benessere – breve periodo	Benessere – lungo periodo	Apprendimento – breve periodo	Apprendimento – lungo periodo	Evidenze
Mutamento – Mutamento	Allineamento tra istituzione, didattica e tecnologia. L'IA è integrata con formazione, linee guida e nuove modalità di valutazione.	Maggiore supporto percepito, aumento motivazione e coinvolgimento nello studio.	Rafforzamento dell'autoefficacia e della soddisfazione per l'esperienza universitaria.	Miglioramento della comprensione dei concetti e supporto alla risoluzione dei problemi.	Sviluppo del pensiero critico e capacità di utilizzo consapevole dell'IA.	(Deeva et al., 2021; European Commission, 2022; Liu et al., 2023; Russell Group, 2023; Liu et al., 2024; Lo et al., 2024; Rehman et al., 2024; Urban et al., 2024; Deng et al., 2025; Randazzo et al., 2025; Zhou et al., 2025; OECD, 2026)
Mutamento logiche – Conservazione pratiche	L'università introduce linee guida e accesso a strumenti premium, ma non è in grado di sostenere adeguatamente studenti e insegnanti con corsi di formazione e strumenti implementati con il materiale dei corsi. Ne deriva il mancato rinnovamento delle pratiche accademiche.	Benefici limitati e apparenti, riconducibili all'efficienza raggiungibile con l'uso superficiale degli strumenti, che rende lo sforzo percepito nello svolgimento delle attività di studio minore. L'incoerenza tra strumenti disponibili e attività didattiche tradizionali potrebbe essere fonte di confusione.	La confusione iniziale si mantiene nel tempo, e si diffondono frustrazione per l'incapacità degli studenti di trarre utilità dagli strumenti disponibili, il timore di essere accusati di plagio e l'ansia per la sensazione di inadeguatezza per contesti lavorativi in cui l'IA è utilizzata.	Le pratiche tradizionali non sono in grado di far emergere a pieno i benefici dell'IA. Ne deriva un impatto limitato o nullo sui risultati di apprendimento.	La tecnologia rimane sottoutilizzata e non produce cambiamenti significativi nelle competenze. Configurandosi, al più, come fattore di distrazione. Questo può portare gli studenti a rimanere indietro nello sviluppo di capacità di utilizzo dell'IA rispetto ad altri contesti in cui l'uso è integrato nella didattica.	(Miao et al., 2021; Miao & Holmes, 2023; Digital Education Council, 2024; Bristow, 2025; Borgonovi et al., 2025; Digital Education Council, 2025; Microsoft, 2025; Studiosity & YouGov, 2025)
Conservazione logiche – Mutamento pratiche	Gli studenti e i docenti adottano spontaneamente l'IA, mentre l'istituzione non introduce regolamenti chiari né modifiche ai modelli didattici e alla valutazione.	All'aumento della produttività percepita e alla riduzione dello sforzo nello studio si contrappongono il senso di esclusione che potrebbe emergere tra gli studenti che, senza il supporto istituzionale, non possono accedere a strumenti premium. Inoltre,	La resistenza istituzionale potrebbe solo che peggiorare gli effetti riportati sul benessere nel breve periodo. A cui si aggiungono le percezioni distorte delle capacità degli studenti di svolgere le attività,	Miglioramento della performance immediata grazie al supporto dell'IA.	Possibile riduzione delle capacità cognitive e del pensiero critico nel lungo periodo. Inoltre, le competenze sviluppate potrebbero seguire binari diversi in	(Bearman et al., 2023; Pentina et al., 2023; Abbas et al., 2024; Digital Education Council, 2024; Klingbeil et al., 2024; Zhai et al., 2024; Corbin et al., 2025; Freeman, 2025; Kestin et al., 2025; Martha et al., 2025; Microsoft Education,

		le implicazioni dell'esclusione sullo sviluppo delle competenze potrebbe tradursi nell'indebolimento dell'autoefficacia, e ad una generale diminuzione della soddisfazione.	disorientati dalle performance migliori che le prove tradizionali rivelerebbero.		base alle possibilità di accesso agli strumenti e alle conoscenze individuali in materia d'intelligenza artificiale.	2025; Randazzo et al., 2025; Rome Business School, 2025; Fernandes et al., 2026)
Conservazione-Conservazione	L'IA rimane esterna all'istituzione: vietata o non regolata, ma utilizzata informalmente dagli studenti fuori dall'università.	Nessun cambiamento diretto nel benessere associato alla didattica.	La possibile tensione tra pratiche di studio reali e aspettative accademiche, potrebbe sollevare negli studenti la sensazione di non essere tenuti in considerazione dai vertici istituzionali.	L'uso informale dell'IA per supportare lo studio individuale potrebbe esporre gli studenti ad informazioni false e minare l'acquisizione di conoscenza effettiva.	Disallineamento tra competenze sviluppate autonomamente e modalità di valutazione accademica impedirebbe all'università di misurare la conoscenza effettiva degli studenti. Inoltre, potrebbero nascere nuove disuguaglianze nelle competenze rispetto a studenti provenienti da contesti in cui l'IA è implementata strategicamente.	Miao et al., 2021; Miao & Holmes, 2023; Digital Education Council, 2024; Rehman et al., 2024; Bristow, 2025; Borgonovi et al., 2025; Freeman, 2025; Studiosity & YouGov, 2025

Figure 5.2: scenari di integrazione dell'IA nelle università



Elaborazione sulla base della matrice del cambiamento organizzativo di Angelo Gasparre (Gasparre, 2012: p. 110)

5.2 All'università si balla: immaginando le possibili coreografie tra umani e intelligenza artificiale

Nelle attività didattiche tradizionali, la conoscenza e l'esperienza pedagogica del docente e le competenze relative alla materia oggetto di insegnamento, sono i principali strumenti di cui si avvale per guidare gli studenti nel processo di apprendimento. L'insegnante può fare affidamento su supporti come slide di presentazione, una lavagna o appunti stampati, ma questi oggetti non mettono in discussione il suo ruolo di fonte principale di conoscenza. Con l'integrazione dell'intelligenza artificiale nell'istruzione, l'interazione tra studente e insegnante cambia, perché questi programmi trasformano più profondamente la razionalità tecnica dell'apprendimento: lo studente può arrivare ad ottenere immediatamente informazioni, riscontri, spiegazioni approfondite, fino all'elaborato completo senza dover necessariamente consultare il docente.

«Ciò che è diverso rispetto ai (precedenti progressi che hanno influenzato la forza lavoro) è che il machine learning e l'intelligenza artificiale stanno avendo un impatto ampio su un insieme del tutto diverso di settori...La confluenza di dati, maggiore potenza di calcolo e algoritmi migliori è avvenuta così rapidamente che la trasformazione procede più velocemente di quanto governi, aziende e istituzioni educative riescano a reagire e ad adattarsi... Se capovolgiamo la domanda e chiediamo: "In cosa l'IA non è brava?", in altre parole: "In cosa sono bravi gli esseri umani? Che cosa resta da fare a noi?" — due cose più difficili per la macchina sono mostrare creatività e competenze sociali e percettive. Per i ruoli che implicano percezione sociale — l'assistenza alla persona è un buon esempio — si possono automatizzare alcuni aspetti di routine, ma molti altri aspetti si basano davvero su abilità sociali e su una sensibilità che le macchine non hanno. Quanto alla creatività, le macchine possono comportarsi in modi che sembrano creativi... ma in realtà nascono da un'enumerazione e valutazione esaustive dei dati sottostanti. Non nascono da quella scintilla di creatività.» spiega Jennifer Roxford, a capo del dipartimento di Computer Science di Princeton, in un'intervista a McKinsey.

Quando l'insegnante e lo studente usano l'IA, si innescano cambiamenti nella danza delle agenzie che coinvolgono trasversalmente il processo di apprendimento: dalla creazione del materiale didattico, passando per l'elaborazione delle informazioni fornite e la creazione degli elaborati, fino ad arrivare alla relazione interpersonale e alla

valutazione. Il processo di apprendimento cambia per includere le nuove modalità di svolgimento delle pratiche con quelle tradizionali. Si ricorda l'esempio del "tutor socratico" di Harvard, che mira a far ragionare gli studenti come farebbe un docente, ponendo domande invece che dare risposte; o l'applicazione di Pounce alla Georgia State University che, seguendo gli studenti nella preparazione della sessione di esami con quiz e promemoria, ha aumentato le probabilità di valutazioni alte.

-

Di seguito si ipotizzano alcune coreografie, che la danza per l'apprendimento può seguire.

L'accomodamento umano segue la resistenza dell'IA

L'insegnante si accorge che le prestazioni dei suoi allievi sono diminuite a seguito dell'implementazione dell'IA nelle attività didattiche. Per cercare di migliorare il supporto della tecnologia, fa in modo che i modelli vengano implementati con il materiale dei corsi attraverso la RAG, e introduce le possibilità di utilizzo della tecnologia solo dopo che lo studente ha cercato autonomamente di affrontare il compito.

- Scenari più conformi a questa coreografia: 1 e 3 perché le possibilità previste per l'insegnante di intervenire per compensare i limiti dell'IA sono tipici dei contesti in cui la didattica cambia

L'accomodamento umano segue la resistenza dell'umano

Nella didattica tradizionale, l'insegnante fissa delle occasioni in cui lo studente può risolvere i propri dubbi, individualmente, con dei ricevimenti, oppure, durante la lezione, alzando la mano.

- Scenari più conformi a questa coreografia: tutti quelli in cui l'utilizzo è regolato secondo logiche che ne impediscano la presenza totale nelle attività didattiche. In particolare, gli scenari 2 e 4 non prevedono cambiamenti delle pratiche, rendendo l'interazione diretta tra studente e docente più probabile e l'uso dell'IA marginale.

L'accomodamento dell'IA risponde alla resistenza dello studente

Lo studente non riesce a capire un concetto, oppure ha un blocco creativo, ma è in grado di utilizzare l'intelligenza artificiale per risolvere i suoi dubbi ed innescare un processo di co-creazione, schivando le allucinazioni e cercando di raffinare il più possibile le risposte in modo da allinearle con il risultato atteso. Si rivolge al programma per stabilirvi un dialogo iterativo, e il programma fornisce risposte esaustive, inducendo, inoltre, lo studente a riflettere attraverso domande.

- Scenari più conformi a questa coreografia: quelli in cui le pratiche cambiano e, in particolare, dove al cambiamento delle pratiche è accompagnata la formazione dello studente per l'uso proficuo dello strumento.

L'umano reagisce alla resistenza di un altro umano per evitare la resistenza dell'artefatto

L'insegnante si rende conto che gli studenti non sono in grado di usare l'IA in modo efficace, e ne rimuove l'uso dalle attività didattiche per evitare che l'apprendimento venga ostacolato da allucinazioni e/o risposte superficiali da parte della macchina.

- Scenari più conformi a questa coreografia: 3 e 4, dove i corsi di formazione sono assenti o superficiali e mancano linee guida chiare che disciplinino l'utilizzo.

L'accomodamento umano segue l'accomodamento materiale per supportare l'accomodamento di un altro umano

L'insegnante sviluppa nuove pratiche didattiche grazie alla possibilità data dalle capacità dell'IA di creare scenari reali per promuovere la messa in pratica delle nozioni tecniche dello studente in contesti simili a quelli in cui, probabilmente, si troverà nel mondo del lavoro.

- Scenario più conformi a questa coreografia: 1, dove c'è terreno fertile per l'innovazione tecnologica applicata all'apprendimento

L'accomodamento dello strumento supporta quello umano per evitare la resistenza di un altro umano

L'istituto sviluppa internamente un GPT in grado di fornire feedback personalizzati agli studenti su larga scala. Questo permette agli studenti di ricevere riscontri tempestivi, sgravando, allo stesso tempo, l'insegnante del processo di valutazione preliminare e liberando tempo utile per lo svolgimento di attività come discussioni in aula e presentazioni degli elaborati.

- Scenari più conformi a questa coreografia: soprattutto 1, possibilmente 2. In questo caso l'integrazione dell'IA sarebbe un questione assunta a livello organizzativo.

La resistenza materiale impedisce l'accomodamento umano

A livello istituzionale l'IA non è impostata secondo i programmi didattici e non esistono regole che ne disciplinino l'utilizzo. Tuttavia, è comunque usata. Lo studente non ha seguito alcun corso preparatorio, e si ritrova alla mercè dello strumento, non sapendo distinguere il vero dal falso, né tantomeno avendo coscienza delle potenziali allucinazioni dell'IA. Il processo di studio verso le prove di esame in programma è compromesso, così come l'apprendimento effettivo.

- Scenario più conforme alla coreografia: il 3, in quanto è quello in cui è più probabile l'utilizzo indipendente e indisciplinato dello studente per le attività di studio.

L'umano reagisce alla resistenza dell'IA per supportare l'accomodamento di un altro umano

In un contesto in cui, per mancanza di formazione e linee guida poco chiare o assenti, è impossibile garantire i benefici che l'IA avrebbe per l'apprendimento, l'insegnante decide di impedirne l'uso. Il docente elabora lavori, compiti e prove che rendano sconveniente per gli studenti utilizzarlo. Ad esempio, interrogazioni orali dove, più che riportare informazioni, lo studente è chiamato a dare la propria opinione su un tema non predeterminando, dando prova delle sue capacità di argomentare le opinioni.

- Scenari più conformi a questa coreografia: trattandosi di azioni difensive, si ritiene che questo avvenga negli scenari più conservativi.

L'accomodamento dell'umano supporta l'accomodamento di altri umani per trarre i benefici dall'accomodamento dell'IA

L'università stabilisce corsi di formazione trasversali alle materie didattiche, strumenti premium e implementati con i materiali dei corsi; ed emana linee guida che chiariscono a studenti e insegnanti quando, come, secondo che criteri e in virtù di quali obiettivi l'IA può essere utilizzata.

- Scenari più conformi a questa coreografia: l'introduzione di corsi, strumenti e linee guida è tipica dell'innovazione totale, quindi dello scenario 4

L'accomodamento dell'IA supporta l'accomodamento umano per favorire l'accomodamento di un altro umano

L'IA automatizza certe attività amministrative e di orientamento, alleggerendo il lavoro del personale e fornendo supporto continuo, immediato e preciso alle questioni degli studenti, anche non relative alla didattica.

- Scenari più conformi a questa coreografia: le azioni descritte caratterizzerebbero gli scenari più innovativi, dunque l'1 e il 2.

L'IA permette l'accomodamento umano reagendo alla resistenza di un altro artefatto

L'IA permette allo studente non vedente di stabilire un dialogo a voce, sostenendo l'apprendimento e la risoluzione di dubbi che, potendo contare solo sui libri, gli appunti o sulle informazioni visibili dai motori di ricerca, non avrebbe potuto avere luogo.

- Scenari più conformi a questa coreografia: tutti quelli in cui l'utilizzo dell'IA è previsto, ma preferibilmente quelli dove lo studente è formato per sfruttare le funzioni della tecnologia in modo proficuo per l'apprendimento.

L'accomodamento dell'IA supporta l'accomodamento umano innescando l'accomodamento di un altro artefatto ed evitando la resistenza dell'umano

L'IA supporta lo studente chiarendo un concetto che sul libro di studio è poco chiaro. In questo modo, lo studente agisce in autonomia, evitando di contattare l'insegnante, il cui tempo è dedicato all'implementazione di nuove attività didattiche e alla valutazione dei compiti.

- Scenari più conformi a questa coreografia: quelli in cui lo studente può usare l'IA, preferibilmente formato da corsi specifici che favoriscano l'adozione efficace, e dove il docente può introdurre innovazioni alla didattica.

-

In generale, dai casi studio è emerso che le università stanno approcciando il cambiamento in modo da incanalare l'agenzia dell'IA verso il potenziamento delle pratiche della didattica tradizionale, che mirano a sviluppare la conoscenza dello studente attraverso il ragionamento e il supporto umano, e tutelando il benessere, ad esempio, introducendo applicazioni in grado di fornire risposte rapide ai dubbi degli studenti dandogli un maggior senso di controllo della vita accademica.

In proposito, si citano le possibili resistenze degli umani descritte da un docente di psicologia della Macquarie University, e l'accomodamento della macchina:

«I coordinatori possono perdere domande importanti se uno studente è troppo timido per chiedere, temendo che la sua domanda venga vista come sciocca, oppure se ha difficoltà linguistiche... Il compagno virtuale è uno strumento sicuro e che non giudica, che gli studenti possono usare per chiedere aiuto»

Inoltre, viene indicato il ruolo dell'umano nello sviluppare le caratteristiche dell'IA per favorire il coinvolgimento dello studente, da cui è possibile rilevare l'influenza delle azioni della macchina durante il dialogo sulla resistenza o l'accomodamento da parte dell'umano:

«Paghiamo una cifra fissa ogni mese... anche per fornire una banda dedicata, così da garantire tempi di risposta rapidi e un'esperienza utente più fluida. Se il compagno virtuale impiega 20 secondi o più per rispondere, l'interazione non sembra più una conversazione reale e gli utenti probabilmente si disimpegnano»

Con l'introduzione dell'IA nei processi universitari sono emerse nuove pratiche. In particolare, si sottolineano quelle relative alla formazione del corpo docente e di quello

studentesco, in quanto fondamentali per utilizzare gli strumenti in modo efficaci. La formazione si configura come un elemento abilitante alle coreografie che conducono la danza verso benefici quali: l'aumento dell'autoefficacia accademica e creativa, l'interiorizzazione della conoscenza, l'orientamento delle energie risparmiate dall'automazione di certe attività verso altre a maggior valore aggiunto per l'apprendimento. Prevenendo, contemporaneamente, dallo sviluppo di eccessiva dipendenza, dall'indebolimento dell'attività critica, dall'acquisizione superficiale di informazioni, dal mancato riconoscimento di allucinazioni e bias, e dallo scarico incontrollato delle attività cognitive che le evidenze hanno indicato tradursi nella perdita di memoria, nella percezione distorta della qualità dei compiti svolti e nel distacco dalle creazioni.

Le università e gli insegnanti sono ballerini nella danza intrapresa tra IA ed esseri umani nei processi di apprendimento, ma anche i principali coreografi. Essendo i soggetti a capo dei processi decisionali degli istituti di istruzione superiore, le loro scelte determinano i rinnovamenti e l'introduzione di nuove pratiche, oltre che i confini e le modalità di utilizzo della tecnologia. Questo può orientare il processo di apprendimento verso uno scenario piuttosto che un altro, inducendo dei cambiamenti nelle modalità con cui lo studente svolge le attività di istruzione, che si riflettono sul benessere, sull'acquisizione di conoscenza effettiva, e sullo sviluppo di capacità critiche e creative.

A testimonianza del ruolo di coreografi dei vertici delle università, il responsabile dell'intelligenza artificiale della Macquarie University sottolinea che loro adottano un approccio guidato dalle sfide:

«...analizziamo le difficoltà che studenti e personale affrontano e individuiamo dove l'IA è la soluzione giusta per migliorare processi e sistemi esistenti.»

Il ruolo degli esseri umani appare, dunque, tutt'altro che diminuito. Anzi, risulta imprescindibile. Con le loro competenze, docenti e management, devono cercare dei modi per bilanciare le capacità dell'IA per sostenere lo sviluppo autonomo delle competenze da parte dello studente, con il rischio che vi faccia un eccessivo affidamento, finendo per compromettere l'apprendimento indotto dalla tentazione di ridurre il più possibile gli sforzi cognitivi.

Integrando le conclusioni della letteratura, è possibile affermare che lo scenario migliore sarebbe la didattica ibrida (Curkova, 2024), in cui l'intelligenza artificiale è integrata alle modalità di istruzione tradizionali successivamente allo sviluppo di competenze del dominio di conoscenza, di una certa abilità di sfruttare le potenzialità dello strumento, e dopo che gli esseri umani si sono sforzati autonomamente di capire come svolgere compiti, concetti e sviluppare idee proprie.

Il docente di psicologia della Macquarie fa emergere le capacità dell'artefatto di compiere azioni che accomodino l'apprendimento, ma anche la costruzione di prove di valutazione, in proposito di una delle caratteristiche più rilevanti del chatbot: la sua capacità di fornire un numero illimitato di domande di esercitazione.

«Ci sono sempre dei limiti, da parte mia, quando strutturo prove di esercitazione o domande di pratica... Anche se esistono altri metodi — come le banche di domande o le domande generate dagli studenti... Il compagno virtuale può generare un numero illimitato di quesiti basati su scenari, definizioni, risposte brevi e domande a scelta multipla.»

Mentre le dichiarazioni di Jennifer Roxford rilevano le possibilità date dalle azioni dell'IA per permettere ai docenti di capire come gli studenti imparano, e intervenire di conseguenza:

«Possiamo anche applicare il machine learning ai dati neuroscientifici che raccogliamo, o anche a cose più ordinarie come i log di quante volte gli studenti riguardano una parte di una videolezione, dove inciampano o dove rallentano la lezione per osservarla più attentamente. Il machine learning può aiutarci a capire con maggiore precisione dove stanno faticando, o dove il materiale non è stato spiegato bene, o una combinazione delle due cose. Sono aspetti collegati, ovviamente. E può anche aiutarci potenzialmente a personalizzare l'apprendimento degli studenti, così che possano imparare a un ritmo più efficiente rispetto alle classi “taglia unica” di oggi»

5.3 Discussione

Sfruttando la teoria della danza delle agenzie secondo la coreografia di Gasparre e Tirabeni (2024) per interpretare quanto emerso in letteratura, il presente elaborato vuole proporre una descrizione dei cambiamenti indotti dall'IA nelle università che superi la narrativa che ne racconta gli effetti dirompenti.

Confrontando i risultati emersi dalle ricerche relativamente ai cambiamenti sul benessere degli studenti e sui risultati dell'apprendimento rilevati introducendo la

tecnologia in contesti con logiche di applicazione differenziate, si è cercato di mettere in luce come gli effetti descritti non siano determinati dall'”impatto” dell'IA sulle pratiche esistenti, ma temporaneamente emergenti con lo sviluppo degli assetti sociali e organizzativi in cui la tecnologia viene implementata.

L'insegnante non può essere sostituito dalla macchina. Anche nelle attività dell'apprendimento in cui la presenza fisica del docente non è necessaria, c'è bisogno che lo strumento sia impostato in modo tale da preservare l'apprendimento. Ma se in un caso la sua figura è individuata come la fonte primaria di supporto; quando lo studente lavora in autonomia, il supporto principale è dato dall'IA.

Allo stesso tempo, automatizzando le attività routinarie, si aprono possibilità di potenziare l'influenza dell'insegnante sull'apprendimento complessivo, favorendo l'acquisizione di conoscenza e lo sviluppo delle capacità dello studente per il suo futuro lavorativo, come quelle critiche, creative e di argomentazione.

Coerentemente con la “coreografia della cura” (Gasparre e Tirabeni, 2024) è possibile individuare una “coreografia dell'apprendimento” in cui il ruolo di università, insegnanti, studenti e intelligenza artificiale è quello di “loci analitici” del processo di stabilizzazione nella danza tra umani e IA per l'apprendimento dello studente. Le azioni che compiono gli attori coinvolti scandiscono, a turno e contemporaneamente (Gasparre e Tirabeni, 2024), il ritmo della danza.

La nascita di nuove pratiche non è riconducibile né all'uomo né all'artefatto. L'automazione e il potenziamento sono osservati tenendo conto delle trasformazioni che si innescano con l'introduzione della tecnologia nei processi di azione, e che riguardano l'agenzia degli esseri umani che appartengono all'organizzazione, l'agenzia materiale e il contesto culturale in cui questi processi si svolgono.

Assumendo ciò, non è possibile attribuire all'IA effetti positivi o negativi. È attraverso il processo di stabilizzazione costituito da resistenze e accomodamenti tra umani e artefatti che si delineano i limiti delle rispettive agenzie. Per esempio: quando viene adottato un GPT tutor, gli studenti possono beneficiare del suo supporto, che permette di raggiungere performance migliori. Ma quando mancano la conoscenza della materia del corso per consentire di valutare le risposte e le competenze d'uso necessarie

ad orientare l'IA verso risposte migliori, l'efficacia dello strumento per l'apprendimento effettivo è circoscritta alla sua disponibilità. Questo lascia supporre che l'expertise e l'abilità nell'uso dello strumento dell'utilizzatore rendano l'adozione dell'intelligenza artificiale più conforme a corsi più avanzati, e che le capacità dell'agenzia materiale di accomodarsi supportando l'apprendimento possano aumentare nel tempo, di pari passo con la presa di confidenza di studenti e insegnanti con i modelli e con l'introduzione di innovazioni da parte degli sviluppatori.

Approfittando delle differenze emerse dagli esperimenti e dalle interviste svolte in un quadro con logiche di implementazione eterogenee e in costante evoluzione, e del fatto che le fasi di implementazione tecnologica sono embrionali e procedono iterativamente, l'analisi cerca di evidenziare che gli effetti derivanti dall'adozione dello strumento non siano predeterminabili, in quanto “nessun principio pre-esistente (all'adozione dell'artefatto nel contesto organizzativo) è in grado di spiegare la traiettoria di un artefatto o la sua performatività” (Pickering, 1995: 92).

Questo studio ha adottato la “coreografia della cura” perché è dinamica e allarga il contributo delle agenzie di tutti i soggetti coinvolti nelle azioni del processo di apprendimento e nel loro cambiamento, che avviene secondo una danza a finale aperto e in costante trasformazione. In questo modo, si è cercato di sottolineare la complessità che caratterizza l'integrazione dell'IA nelle pratiche accademiche, superando i punti di vista deterministici che attribuiscono “impatti” alla tecnologia.

Bibliografia

Abulibdeh A., Zaidan E., Abulibdeh R., 2024, “Navigating the confluence of artificial intelligence and education for sustainable development in the era of industry 4.0: Challenges, opportunities, and ethical dimensions”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 437, art. 140527, doi: 10.1016/j.jclepro.2023.140527.

Abdullah A., 2021, “Modelling excessive screen time indicator in learning management system during COVID-19 pandemic”, relazione presentata al Malaysian Technical Universities Conference on Engineering and Technology (MUCET), Melaka, Malaysia (online), 16–18 novembre.

Adam S., 2004, *Using Learning Outcomes: A Consideration of the Nature, Role, Application and Implications for European Education of Employing “Learning Outcomes” at the Local, National and International Levels*, relazione presentata allo United Kingdom Bologna Seminar, Heriot-Watt University (Edinburgh Conference Centre), Edinburgh, 1-2 luglio.

Agenzia per l’Italia Digitale (AgID), 2024, *Strategia italiana per l’Intelligenza Artificiale 2024-2026*, AgID, Roma.

AI Strategic Council, 2023, *Tentative Summary of AI Issues*, Cabinet Office, Government of Japan.

Aimeur E., Frasson C., 1996, “Analyzing a new learning strategy according to different knowledge levels”, *Computers & Education*, Vol. 27, n. 2, pp. 115-127.

Aimeur E., Dufort H., Leib D., Frasson C., 1997, “Some justifications for the learning by disturbing paradigm”, in Du Boulay B., Mizoguchi R. (a cura di), *Artificial Intelligence in Education: Knowledge and Media in Learning Systems. Proceedings of AI-ED 97* (Kobe, Giappone, agosto 1997), IOS Press, Amsterdam; Washington DC, pp. 119-126.

Ajjawi, R., & Boud, D., 2018, “Examining the nature and effects of feedback dialogue”, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Vol. 43, n. 7, pp. 1106-1119.

Al-Hadidi F., Bsisu I., AlRyalat S.A., Al-Zu’bi B., Bsisu R., Hamdan M. et al., 2019, “Association between mobile phone use and neck pain in university students: A cross-sectional study using numeric rating scale for evaluation of neck pain”, *PLOS ONE*, Vol. 14, n. 5, pp. 1-10.

Al-Zahrani A. M., 2025, “Exploring the Impact of Artificial Intelligence Chatbots on Human Connection and Emotional Support Among Higher Education Students”, *SAGE Open*, Vol. 15, n. 2, pp. 1–11.

Aldulaijan A.T., Almalki S.M., 2025, “The impact of generative AI tools on postgraduate students’ learning experiences: new insights into usage patterns”, *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 24, Article 3, pp. 1-29.

AlGhamdi, E. M., Li, Y., Gašević, D., & Chen, G., 2025, “Leveraging prompt-based LLMs for automated scoring and feedback generation in higher education”, *Computers & Education*, 2025, Article 105511.

Algorithm Audit, 2024, Preventing prejudice (Addendum), Algorithm Audit, Amsterdam.

Ali O., Murray P.A., Momin M., Dwivedi Y.K. & Malik T., 2024, The effects of artificial intelligence applications in educational settings: Challenges and strategies, *Technological Forecasting & Social Change*, 199: 123076.

Allen R., 2017, “Why Artificial Intelligence is Different from Previous Technology Waves”, Medium, risorsa web reperibile all’indirizzo: <https://robbieallen.medium.com/why-artificial-intelligence-is-different-from-previous-technology-waves-764d7710df8b> (consultato 18 febbraio 2026).

Amabile T.M., 2020, “Creativity, Artificial Intelligence, and a World of Surprises”, *Academy of Management Discoveries*, Vol. 6, n. 3, pp. 351-354.

Amazon Web Services (s.d.). What is a Neural Network? Risorsa web reperibile all’indirizzo: <https://aws.amazon.com/what-is/neural-network/> (consultato 18 febbraio 2026).

Anderson L.W., Krathwohl D.R. (a cura di), 2001, *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, Longman, New York.

ANVUR, 2024, VQR 2020–2024 – Disciplinari e indicazioni operative dei GEV (materiali 2024; indicazioni sull’uso dell’IA generativa), Risorsa web reperibile all’indirizzo: https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2024/07/5.2_presentazione_vqr_gev.pdf (consultato 14 gennaio 2026).

Arizona State University, 2024, Arizona State University and OpenAI Announce Collaboration to Advance Research, Education and AI Innovation (comunicato istituzionale 2024), Risorsa web reperibile all’indirizzo: <https://news.asu.edu/20240118-university-news-arizona-state-university-and-openai-announce-collaboration-advance> (consultato 15 gennaio 2026).

Asai A., He J., Shao R., et al., 2026, “Synthesizing scientific literature with retrieval-augmented language models”, *Nature*, Vol. 650, pp. 857–863.

Atif A., Richards D., Liu D., Bilgin A.A., 2020, “Perceived benefits and barriers of a prototype early alert system to detect engagement and support ‘at-risk’ students: The teacher perspective”, *Computers & Education*, Vol. 156, 103954.

Attewell P., Rule J., 1984, "Computing and organizations: What we know and what we don't know", *Communications of the ACM*, Vol. 27, n. 12, pp. 1184–1192.

Aubouin-Bonnaventure J., Chevalier S., Lahiani F.-J., Fouquereau E., 2024, “Well-being and performance at work: a new approach favourable to the optimal functioning of workers through virtuous organisational practices”, *International Journal of Organizational Analysis*, Vol. 32, n. 4, pp. 608–623.

AutoTutor (s.d.). History. Risorsa web reperibile all’indirizzo: <https://autotutor.org/history/> (consultato 18 febbraio 2026).

Ayhualem S., Alamer A., Dabi S.D., Bogale K.G., Abebe A.B., Chala M.B., 2021, “Burden of neck pain and associated factors among smart phone user students in University of Gondar, Ethiopia”, *PLOS ONE*, Vol. 16, n. 9, pp. 1-15.

- Bailin S., Case R., Coombs J.R., Daniels L.B., 1999, "Conceptualizing critical thinking", *Journal of Curriculum Studies*, Vol. 31, n. 3, pp. 285-302.
- Bainbridge L., 1983, "Ironies of Automation", in Johannsen G., Rijnsdorp J.E. (a cura di), *Analysis, Design and Evaluation of Man–Machine Systems*, Pergamon Press, Oxford, pp. 129-135.
- Banihashem, S. K., Noroozi, O., van Ginkel, S., Macfadyen, L. P., & Biemans, H. J. A. (2022). A systematic review of the role of learning analytics in enhancing feedback practices in higher education. *Educational Research Review*, 37, 100489.
- Bastani H., Bastani O., Sungu A., Ge H., Kabakçı Ö., Mariman R., 2025, "Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 122, n. 26, e2422633122.
- Barley S.R., 1988, "Technology, power, and the social organization of work", *Research in the Sociology of Organizations*, Vol. 6, pp. 33–80.
- Barros A., Prasad A. & Śliwa M., 2023, Generative artificial intelligence and academia: Implication for research, teaching and service, *Management Learning*, 54(5): 597-604.
- Basty R., Kropczynski J., Halse S., 2025, "Exploring higher education faculty insights on generative AI in creative courses", *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 24, Article 18, pp. 1-54. <https://doi.org/10.28945/5546>.
- Bearman M., Nieminen J.H., Ajjawi R., 2023, "Designing assessment in a digital world: an organising framework", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Vol. 48, n. 3, pp. 291–304.
- Beghetto R. A., Ross W., Karwowski M., Glaveanu V. P., 2025, "Partnering with AI for instrument development: Possibilities and pitfalls", *New Ideas in Psychology*, Vol. 76, 101121.
- Bergmann D. (s.d.). Cos'è il machine learning?. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.ibm.com/it-it/think/topics/machine-learning> (consultato 10 febbraio 2026).
- Biggio Center (2024). Teaching with AI @ Auburn. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://biggio.auburn.edu/programs/professional-development-programs/teaching-with-ai-auburn> (consultato 26 gennaio 2026).
- Bloom B.S., Engelhart M.D., Furst E.J., Hill W.H., Krathwohl D.R., 1956, *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals. Handbook I: Cognitive Domain*, New York: McKay.
- Bloom, B.S., Masia, B.B. and Krathwohl, D. R. (1964). *Taxonomy of Educational Objectives Volume II: The Affective Domain*, New York: McKay.
- Bologna Working Group on Qualifications Frameworks, 2004, Estratto dal documento "A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area" (Il Quadro dei Titoli dello Spazio Europeo dell'Istruzione Superiore), MIUR / CRUI / Socrates Italia.

Borgonovi F., Bastagli F., Ochojska M., Piumatti G., 2025, "AI adoption in the education system: International insights and policy considerations for Italy", OECD Artificial Intelligence Papers, No. 52, OECD Publishing/Fondazione Agnelli.

Boud, D., & Molloy, E. K., 2013, "Rethinking models of feedback for learning: the challenge of design", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Vol. 38, n. 6, pp. 698-712.

Brasca C., Krishnan C., Marya V., Owen K., Sirois J. & Ziade S., 2022, *How technology is shaping learning in higher education*, McKinsey & Company.

Bristow I. (2025). Student Wellbeing in the AI Era: Stress, Confidence, and Connection – A Global Snapshot. *Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.hepi.ac.uk/2025/08/11/student-wellbeing-in-the-ai-era-stress-confidence-and-connection-a-global-snapshot/>* (consultato 30 gennaio 2026).

Brown J., Luo T., 2025, "Bridging the divide: marginalized pre-service teachers' technology ownership and skill acquisition", *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 24, Article 17, pp. 1-20.

Büchi M., 2024, "Digital well-being theory and research", *New Media & Society*, Vol. 26, n. 1, pp. 172–189.

Burr C., Taddeo M., Floridi L., 2020, "The ethics of digital well-being: A thematic review", *Science and Engineering Ethics*, Vol. 26, n. 4, pp. 2313–2343.

Busch F., et al., 2024, "Integrating Text, Vision, and Sensor Data: Exploring GPT-4V's Diagnostic Capabilities in Radiology", *Journal of Medical Internet Research*, Vol. 26, e54948, pp. 1–4.

Cadmus (2026). *Cadmus*. *Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://cadmus.io/>* (consultato 22 gennaio 2026).

Cambridge Dictionary (s.d.). *learning outcome*. *Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/learning-outcome>* (consultato 16 febbraio 2026).

Carden G., Freeman J. (eds.), 2023, *AI and the Future of Universities*, HEPI Report 163, Higher Education Policy Institute, Oxford.

Carless, D. (2006). Differing perceptions in the feedback process. *Studies in Higher Education*, 31(2), 219–233.

Carless, D., & Boud, D., 2018, "The development of student feedback literacy: enabling uptake of feedback", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Vol. 43, n. 8, pp. 1315-1325.

CARNET (s.d.). *BrAIIn: Smart school of the future*. *Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://brain.hr/en/>* (consultato 11 febbraio 2026).

Cazzaniga M. et al., 2024, *Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work*, International Monetary Fund, Washington DC.

Cen X., Shakibaei G., 2026, "Enhancing creative writing through AI-powered co-creation with cognitive and emotional outcomes", *Scientific Reports*, Vol. 16, art. 4407.

Centeno C., Leiputė B., Langham E., Kampylis P., Monge Roffarello A., Hillman V., Gausas S., Svedkauskiene A., 2025, Promoting Well-being in Digital Education: Proposal for a Model of Emerging Practices, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Chen Z., Chan J., 2024, "Large Language Model in Creative Work: The Role of Collaboration Modality and User Expertise", *Management Science*, Vol. 70, n. 12, pp. 9101-9117.

Chiu C.-K., Tseng J. C. R., 2021, "A Bayesian Classification Network-based Learning Status Management System in an Intelligent Classroom", *Educational Technology & Society*, Vol. 24, n. 3, pp. 256–267.

Chu X., Xu J., Zhai X., 2024, "Investigating the Knowledge Building Process of Collaborative Learning between Student and Virtual Tutor Supported by ChatGPT: A Discourse Analysis", in Clarke-Midura J., Kollar I., Gu X., D'Angelo C. (a cura di), *Proceedings of the 17th International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning - CSCL 2024*, International Society of the Learning Sciences, pp. 363-364.

Cogniti (2026). Cogniti. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://cogniti.ai/> (consultato 22 gennaio 2026).

Conrad C., Deng Q., Caron I., Shkurska O., Skerrett P., Sundararajan B., 2022, "How student perceptions about online learning difficulty influenced their satisfaction during Canada's Covid-19 response", *British Journal of Educational Technology*, Vol. 53, n. 3, pp. 534-557.

Consensus (2026). Consensus - AI Search Engine for Research. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://consensus.app/> (consultato 22 gennaio 2026).

Corbin T., Dawson P., Liu D., 2025, "Talk is cheap: why structural assessment changes are needed for a time of GenAI", *Assessment & Evaluation*, pubblicato online il 15 maggio 2025.

Cosgrove J., Cachia R., 2025, *DigComp 3.0: European Digital Competence Framework - Fifth edition*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Cukurova M., 2025, "The interplay of learning, analytics and artificial intelligence in education: A vision for hybrid intelligence", *British Journal of Educational Technology*, Vol. 56, n. 2, pp. 469–488.

Dang H.A.T., Nguyen V.T.T., 2025, "Linking AI literacy, self-efficacy, attitudes, and achievement: A mixed-methods study on the moderating role of AI usage and study year", *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 24, Article 45, pp. 1-26.

Dave, R. H. (1970). "Developing and Writing Behavioural Objectives" (R. J. Armstrong, ed.). Tucson, AZ: Educational Innovators Press.

de Jonge J., Spoor E.M.B., Sonnentag S., Dormann C., van den Tooren M., 2012, "Take a break?!" Off-job recovery, job demands, and job resources as predictors of health, active learning, and creativity", *European Journal of Work and Organizational Psychology*, Vol. 21, n. 3, pp. 321-348.

De Neve J.-E., Kaats M., Ward G., 2024, “Workplace Wellbeing and Firm Performance”, University of Oxford Wellbeing Research Centre, Working Paper Series 2304, July 2024,

De Simone M., Tiberti F., Barron Rodriguez M., Manolio F., Mosuro W., Jolomi Dikoru E., 2025, From Chalkboards to Chatbots: Evaluating the Impact of Generative AI on Learning Outcomes in Nigeria, Policy Research Working Paper 11125, World Bank, May 2025.

de Vries A., 2023, “The growing energy footprint of artificial intelligence”, *Joule*, Vol. 7, n. 10, pp. 2191-2194.

DeepSeek (2026). DeepSeek Privacy Policy. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://cdn.deepseek.com/policies/en-US/deepseek-privacy-policy.html> (consultato 13 febbraio 2026).

DeepSeek AI (2025) “What is Deep Learning AI | Deep AI Technology”, DeepSeek AI. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://deepseek.ai/deep-learning-ai> (consultato 18 febbraio 2026).

Deeva G., Bogdanova D., Serral E., Snoeck M., De Weerd J., 2021, “A review of automated feedback systems for learners: Classification framework, challenges and opportunities”, *Computers & Education*, Vol. 162, Art. 104094.

Deng R., Jiang M., Yu X., Lu Y., Liu S., 2025, “Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis of experimental studies”, *Computers & Education*, Vol. 227, Art. 105224.

Dewett T., Jones G.R., 2001, "The role of information technology in the organization: A review, model, and assessment", *Journal of Management*, Vol. 27, n. 3, pp. 313–346.

Diedrich J., Benedek M., Jauk E., Neubauer A.C., 2015, “Are Creative Ideas Novel and Useful?”, *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, Vol. 9, n. 1, pp. 35-40.

Digital Education Council, 2024, Global AI Student Survey 2024: AI or Not AI: What Students Want, Digital Education Council.

Digital education Council, 2025, AI for student engagement: a global review of emerging practices, Digital Education Council.

Digital Education Council, 2025, Global AI Faculty Survey 2025, Digital Education Council.

Dillenbourg P., Baker M., Blaye A., O'Malley C., 1996, "The evolution of research on collaborative learning", in Spada E., Reiman P. (a cura di), *Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science*, Elsevier, Oxford, pp. 189-211.

Dillenbourg P. (a cura di), 1999, *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*, Pergamon, Oxford.

Dimeli M., Kostas A., 2025, “The role of ChatGPT in education: Applications, challenges: insights from a systematic review”, *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 24, Article 2, pp. 1-30.

Domenici G., 2024, "Editoriale - L'intelligenza artificiale generativa per l'innalzamento della qualità dell'istruzione e la fioritura del pensiero critico. Quale contributo?", *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS)*, n. 30, pp. 11-22.

Domenici G., 2024, "L'intelligenza artificiale generativa per l'innalzamento della qualità dell'istruzione e la fioritura del pensiero critico. Quale contributo?", *ECPS Journal*, n. 29, pp. 19-38.

Doshi A.R., Hauser O.P., 2024, "Generative AI enhances individual creativity but reduces the collective diversity of novel content", *Science Advances*, Vol. 10, n. 28, eadn5290.

Eapen T., Finkenstadt D.J., Folk J., Venkataswamy L., 2023, "How generative AI can augment human creativity", *Harvard Business Review*, Vol. 101, n. 4, pp. 56-64.

Eapen T.T., Finkenstadt D.J., Folk J., 2024, "Trisociation with AI for Creative Idea Generation", *SSRN Working Paper*, pp. 10

Eaton B, Elaluf-Calderwood S, Sørensen C and Yoo Y (2015) Distributed tuning of boundary resources: the case of Apple's iOS service system. *MIS Quarterly* 39(1): 217–244.

Elvan A., Cevik S., Vatansever K., Erak I., 2024, "The association between mobile phone usage duration, neck muscle endurance, and neck pain among university students", *Scientific Reports*, Vol. 14, n. 1, pp. 1-7.

Ennis R.H., 2018, "Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision", *Topoi*, Vol. 37, pp. 165–184,

Er, E., Akçapınar, G., Bayazıt, A., Noroozi, O., & Banihashem, S. K., 2025, "Assessing student perceptions and use of instructor versus AI-generated feedback", *British Journal of Educational Technology*, Vol. 56, n. 3, pp. 1074-1091.

European Commission (2021). France AI Strategy Report. Risorsa web reperibile all'indirizzo: https://ai-watch.ec.europa.eu/countries/france/france-ai-strategy-report_en (consultato 11 febbraio 2026).

European Commission, 2022, *Pathways to School Success: Council Recommendation*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

European Higher Education Area (s.d.). *Qualification Frameworks*. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://ehea.info/page-qualification-frameworks> (consultato 16 febbraio 2026).

European Schoolnet (11/12/2025). *Artificial Intelligence in School Education. An overview of policy priorities and initiatives across 23 education systems*, Brussels, Belgium.

European Union, 2024, Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act), Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Eurydice (2025). Denmark: Paving the way for AI in schools – National guidelines for responsible integration in education. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/news/denmark-paving-way-ai-schools-national-guidelines-responsible-integration-education> (consultato 11 febbraio 2026).

Fang C.M., Liu A.R., Danry V., Lee E., Chan S.W.T., Pataranutaporn P., Maes P., Phang J., Lampe M., Ahmad L., Agarwal S., 2025, "How AI and Human Behaviors Shape Psychosocial Effects of Chatbot Use: A Longitudinal Randomized Controlled Study", Preprint, MIT Media Lab & OpenAI.

Färber M., Tampakis L., 2024, "Analyzing the impact of companies on AI research based on publications", *Scientometrics*, Vol. 129, pp. 31-63.

Facione P.A., 1990, *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Executive Summary* ("The Delphi Report"), The California Academic Press, Millbrae, CA.

Farias, Ramakrishnan (2024). Lecture 1: Introduction to Neural Networks and Deep Learning. In: 15.773: Hands-on Deep Learning, MIT OpenCourseWare, Spring 2024. Risorsa web reperibile all'indirizzo: https://ocw.mit.edu/courses/15-773-hands-on-deep-learning-spring-2024/mit15_773_s24_lec01.pdf (consultato 18 febbraio 2026)

Feng S., 2025, "Group interaction patterns in generative AI-supported collaborative problem solving: Network analysis of the interactions among students and a GAI chatbot", *British Journal of Educational Technology*, Vol. 56, n. 5, pp. 2125–2145.

Fernandes D., Villa S., Nicholls S., Haavisto O., Buschek D., Schmidt A., Kosch T., Shen C., Welsch R., 2026, "AI makes you smarter but none the wiser: The disconnect between performance and metacognition", *Computers in Human Behavior*, Vol. 175, Art. 108779.

Fondazione CRUI, 2025, *Accordo CRUI–OpenAI / iniziative CRUI su intelligenza artificiale e università* (pagina informativa 2025), Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.cruai.it/accordo-cruai-openai.html> (consultato 15 gennaio 2026).

Freeman J., 2025, *Student Generative AI Survey 2025* (HEPI Policy Note 61), Higher Education Policy Institute, Oxford.

Fuglseth A.M., Sørrebø Ø., 2014, "The effects of technostress within the context of employee use of ICT", *Computers in Human Behavior*, Vol. 40, pp. 161-170.

Furst E.J., 1981, "Bloom's Taxonomy of Educational Objectives for the Cognitive Domain: Philosophical and Educational Issues", *Review of Educational Research*, Vol. 51, n. 4, pp. 441–453.

Garante per la protezione dei dati personali (2024). *COMUNICATO STAMPA - ChatGPT, il Garante privacy chiude l'istruttoria*. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.garanteprivacy.it/home/docweb/-/docweb-display/docweb/10085432> (consultato 13 febbraio 2026).

Garcia-Varela F., Bekerman Z., Nussbaum M., Mendoza M., Montero J., 2025, “Reducing interpretative ambiguity in an educational environment with ChatGPT”, *Computers & Education*, Vol. 225, pp. 105182.

Gasparre, A. (2012). *Logiche organizzative nel welfare locale. Governance, partecipazione, terzo settore*. p. 1-252, Franco Angeli, Milano. ISBN: 9788820415112

Gasparre A., Tirabeni L., 2024, “Choreographies of Care: A Dance of Human and Material Agency in Rehabilitation Work with Robots”, *Work, Employment and Society*, Vol. 38, n. 2, pp. 483-504.

Georgia Institute of Technology (2025). Jill Watson. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://dilab.gatech.edu/jill-watson/> (consultato 22 gennaio 2026).

González-Betancor S.M., López-Puig A.J., Cardenal M.E., 2021, “Digital inequality at home. The school as compensatory agent”, *Computers & Education*, Vol. 168, Art. 104195.

Google (s.d.). Generative AI in Google Workspace Privacy Hub. Risorsa web reperibile all'indirizzo: https://support.google.com/a/answer/15706919?hl=en#:~:text=Table_title:%20Summary%20of%20Gemini%20Privacy%20&%20Security,response%20into%20your%20email%20or%20document%20%7C (consultato 13 febbraio 2026).

Google Cloud, s.d., “What’s the difference between deep learning, machine learning, and artificial intelligence?”, Google Cloud Discover. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://cloud.google.com/discover/deep-learning-vs-machine-learning> (consultato 18 febbraio 2026).

Grilli L., Pedota M., 2024, “Creativity and artificial intelligence: A multilevel perspective”, *Creativity and Innovation Management*, Vol. 33, n. 2, pp. 234–247.

Guan R., Raković M., Chen G., Gašević D., 2025, “How educational chatbots support self-regulated learning? A systematic review of the literature”, *Education and Information Technologies*, Vol. 30, pp. 4493-4518.

Gupta D., Bhaskar P., 2020, “Inhibiting and Motivating Factors Influencing Teachers’ Adoption of AI-Based Teaching and Learning Solutions: Prioritization Using Analytic Hierarchy Process”, *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 19, pp. 693-723.

Haavisto M., Lepola J., Jaakkola T., 2025, “The ‘simple’ view of learning from illustrated texts and videos”, *Learning and Instruction*, Vol. 100, Art. 102200.

Han Y., Hong S., Li Z., Lim C., 2025, “Defining and Classifying the Roles of Intelligent Learning Companion Systems: A Scoping Review of the Literature”, *TechTrends*, Vol. 69, n. 3, pp. 567-581.

Hartmann J., Exner Y., Domdey S., 2025, “The power of generative marketing: Can generative AI create superhuman visual marketing content?”, *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 42, n. 1, pp. 13–31

Heil, J., & Ifenthaler, D. (2025). Effects of teacher, peer and self-feedback on student improvement in online assessment: The role of individuals’ presumptions

and feedback literacy. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. Advance online publication.

Hennessey B.A., Amabile T.M., 2010, "Creativity", *Annual Review of Psychology*, Vol. 61, pp. 569-598.

Ho I.M.K., Cheong K.Y., Weldon A., 2021, "Predicting student satisfaction of emergency remote learning in higher education during COVID-19 using machine learning techniques", *PLOS ONE*, Vol. 16, n. 4, e0249423.

Hou C., 2026, "The effects of critical thinking intervention on reliance on generative AI in higher education", *Computers & Education*.

Hsu T.-C., Huang H.-L., Hwang G.-J., Chen M.-S., 2023, "Effects of Incorporating an Expert Decision-making Mechanism into Chatbots on Students' Achievement, Enjoyment, and Anxiety", *Educational Technology & Society*, Vol. 26, n. 1, pp. 218-231.

Huang X., Zou D., Cheng G., Xie H., 2023, "Trends, research issues and applications of artificial intelligence in language education", in *Educational Technology and Society*, 26, 1, pp. 112-131.

Huber G.P., 1990, "A theory of the effects of advanced information technologies on organizational design, intelligence, and decision making", *Academy of Management Review*, Vol. 15, n. 1, pp. 47–71.

Huda N., Anwar K., Novferma, Kurniawan W., 2025, "ChatGPT Scaffolding in Supporting Metacognition for Limit Concepts in Guided Inquiry Mathematics Learning", *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 24, Articolo 38.

IBM (s.d.). AI vs. machine learning vs. deep learning vs. neural networks: What's the difference? Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.ibm.com/think/topics/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neural-networks> (consultato 18 febbraio 2026).

Indire & Tecnica della Scuola, 2025, L'intelligenza artificiale entra in classe: cosa ne pensano i docenti?, Indire.

Jia N., Luo X., Fang Z., Liao C., 2024, "When and How Artificial Intelligence Augments Employee Creativity", *Academy of Management Journal*, Vol. 67, n. 1, pp. 5-32.

Jiang, J. & Fryer, L. K., 2024, The effect of virtual reality learning on students' motivation: A scoping review. *J. Comput. Assist. Learn.* 40, 360–373 (2024).

Johnson D.W., Johnson R.T., 2009, "An Educational Psychology Success Story: Social Interdependence Theory and Cooperative Learning", *Educational Researcher*, Vol. 38, n. 5, pp. 365-379.

Jones M (2014) A matter of life and death: exploring conceptualizations of sociomateriality in the context of critical care. *MIS Quarterly* 38(3): 895–925.

Jordan M.I., Mitchell T.M., 2015, "Machine learning: Trends, perspectives, and prospects", *Science*, Vol. 349, n. 6245, pp. 255–260.

Jurowetzki R., Hain D.S., Wirtz K., Bianchini S., 2025, “The private sector is hoarding AI researchers: what implications for science?”, *AI & SOCIETY*, Vol. 40, pp. 4145-4152.

Kalai A. et al. (2025). Perché i modelli linguistici hanno allucinazioni. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://openai.com/it-IT/index/why-language-models-hallucinate/> (consultato 12 febbraio 2026).

Kalai A.T., Vempala S., 2025, Why Language Models Hallucinate, OpenAI Technical Report.

Kao G.Y.-M., Yeh H.-C., Su S.-W., Chiang X.-Z., Sun C.-T., 2025, “Advancing a Practical Inquiry Model with multi-perspective role-playing to foster critical thinking behavior in e-book reading”, *Computers & Education*, Vol. 225, pp. 105185.

Kara Technologies (2025). Kara Technologies. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.kara.tech/> (consultato 22 gennaio 2026).

Kestin G., Miller K., Klales A., Milbourne T., Ponti G., 2025, “AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting”, *Scientific Reports*, Vol. 15, art. 17458.

Kim H., Kim M., 2025, "A Needs Analysis of Elementary School Teachers on AI-based Digital English Textbooks", *English Teaching*, Vol. 80, n. 3, pp. 79-99.

King A., 2007, "Scripting Collaborative Learning Processes: A Cognitive Perspective", in Fischer F., Kollar I., Mandl H., Haake J.M. (a cura di), *Scripting Computer-Supported Collaborative Learning: Cognitive, Computational and Educational Perspectives*, Springer, New York, pp. 13-37.

Kim J., Yu S., Lee S.-S., Detrick R., 2025, “Students’ prompt patterns and its effects in AI-assisted academic writing: Focusing on students’ level of AI literacy”, *Journal of Research on Technology in Education*, pp. 1-18.

Kosmyna N., Hauptmann E., Yuan Y.T., Situ J., Liao X.-H., Beresnitzky A.V., Braunstein I., Maes P., 2025, “Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task”, arXiv preprint.

Krammer S.M.S., 2023, Is there a glitch in the matrix? Artificial intelligence and management education, *Management Learning*.

Kranzle T., Sharratt K., 2025, “Evaluating Creative Output With Generative Artificial Intelligence: Comparing GPT Models and Human Experts in Idea Evaluation”, *Creativity and Innovation Management*, Vol. 34, n. 4, pp. 991–1012.

Krathwohl D.R., 2002, “A Revision of Bloom’s Taxonomy: An Overview”, *Theory Into Practice*, Vol. 41, n. 4, pp. 212–218.

Kreijns K., Weidlich J., Kirschner P.A., 2023, "Pitfalls of Social Interaction in Online Group Learning", in Yan Z. (a cura di), *The Cambridge Handbook of Cyber Behavior*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 588-630.

KU Leuven, 2024, Interdisciplinary Education on Artificial Intelligence: Technical, Legal and Ethical Implications (materiali/pagina istituzionale su AI e

didattica), Risorsa web reperibile all'indirizzo:

<https://giving.kuleuven.be/projects/leuven-ai> (consultato 15 gennaio 2026).

Kurt G., Kurt Y., 2024, "Enhancing L2 writing skills: ChatGPT as an automated feedback tool", *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 23, Art. 24.

Kwon J. (2025). South Korea's AI textbooks fail after rushed rollout. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://restofworld.org/2025/south-korea-ai-textbook/> (consultato 11 febbraio 2026).

Lane J.N., Boussioux L., Ayoubi C., Chen Y.H., Lin C., Spens R., Wagh P., Wang P.-H., 2024, *Narrative AI and the Human-AI Oversight Paradox in Evaluating Early-Stage Innovations*, Working Paper (HBS Working Paper 25-001).

Larson B.Z., Moser C., Caza A., Muehlfeld K., Colombo L.A., 2024, "Critical Thinking in the Age of Generative AI", *Academy of Management Learning & Education*, Vol. 23, n. 3, pp. 373-378.

Lauridsen P.S. (2023). Experts Tackle ChatGPT Use in Education. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://viden.ai/en/experts-tackle-chatgpt-use-in-education/> (consultato 11 febbraio 2026).

Lee C., So H.-J., 2025, "Learners leveraging generative AI for creative problem solving: Focusing on the PISA 2022 creative thinking problems", *Educational Technology & Society*, Vol. 28, n. 4, pp. 241-258.

Leger M., 2025, *A Blueprint for AI-Ready Campuses: Strategies from the Frontlines of Higher Education*, IDC Research, Inc., Needham (MA).

Li H., Tang X., Zhang J., Guo S., Bai S., Dong P., Yu Y., 2025, CAUSM: Causally Motivated Sycophancy Mitigation for Large Language Models, paper presentato a The Thirteenth International Conference on Learning Representations (ICLR 2025), Singapore EXPO, Singapore, 24–28 aprile 2025.

Liu B.L., Morales D., Roser Chinchilla J.F., Sabzalieva E., Valentini A., Vieira do Nascimento D., Yerovi C., 2023, *Harnessing the Era of Artificial Intelligence in Higher Education: A Primer for Higher Education Stakeholders*, UNESCO; UNESCO IESALC, Paris / Caracas.

Liu, K., & Deris, F. D., 2025, "AI feedback literacy in higher education: understanding, measuring, and predicting student feedback uptake", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, pubblicato online 17 Nov 2025.

Liu, M., Zhang, L. J., & Biebricher, C. (2024). Investigating students' cognitive processes in generative AI-assisted digital multimodal composing and traditional writing. *Computers & Education*, 211, 104977

Liu O.L., Frankel L., Crotts Roohr K., 2014, *Assessing Critical Thinking in Higher Education: Current State and Directions for Next-Generation Assessment*, Educational Testing Service, Princeton, NJ (ETS Research Report No. RR-14-10).

Liu R., Zenke C., Liu C., Holmes A., Thornton P., Malan D.J., 2024, "Teaching CS50 with AI: Leveraging Generative Artificial Intelligence in Computer Science Education", in *Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, Vol. 1, ACM, New York, pp. 1–7.

Lo C.K., Hew K.F., Jong M.S.-Y., 2024, "The influence of ChatGPT on student engagement: A systematic review and future research agenda", *Computers & Education*, Vol. 219, Art. 105100.

Lundgreen U. (2024). Denmark Launches New AI Skills Pact. Risorsa web reperibile all'indirizzo: https://www.sdu.dk/en/om-sdu/institutter-centre/imada_matematik_og_dataologi/nyt_fra_imada/ai-kompetencepagt (consultato 11 febbraio 2026).

Maayah M.F., Nawasreh Z.H., Gaowgzeh R.A.M., Neamatallah Z., Alfawaz S.S., Alabasi U.M., 2023, "Neck pain associated with smartphone usage among university students", *PLOS ONE*, Vol. 18, n. 6, pp. 1-17

Mainstay (2024). Mainstay. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://mainstay.com/> (consultato 22 gennaio 2026).

Mariani M., Dwivedi Y.K., 2024, "Generative artificial intelligence in innovation management: A preview of future research developments", *Journal of Business Research*, Vol. 175, art. 114542.

Mayer R.E., 2002, "Multimedia Learning", *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 41, pp. 85–139.

Mayer R.E., Moreno R., 2003, "Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning", *Educational Psychologist*, Vol. 38, n. 1, pp. 43–52.

Martha A.S.D., Widowati S., Rahayu D.P., 2025, "Assessing Student Readiness and Perceptions of ChatGPT in Learning: A Case Study in Indonesian Higher Education", *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 24, Articolo 23.

Mazza E. (2025). AI, vittoria storica degli autori nel caso OpenAI vs Gema: ecco perché. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/ai-e-copyright-primi-round-agli-autori-nel-caso-openai-vs-gema/> (consultato 13 febbraio 2026).

McGraw Hill (2026). ALEKS. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.aleks.com/> (consultato 22 gennaio 2026).

McKinsey Analytics, 2018, *The role of education in AI (and vice versa)*, McKinsey & Company, s.l..

McKinsey & Company, 2024, "What is deep learning?", McKinsey Explainers. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-deep-learning> (consultato 18 febbraio 2026).

McKinsey & Company (2025). What is multimodal AI? Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-multimodal-ai> (consultato 18 febbraio 2026).

Mezzini M., Bonavolontà G., Agrusti F., 2019, "Utilizzo delle reti neurali convolutive per la predizione dell'abbandono universitario. Una ricerca quantitativa sui corsi di laurea del Dipartimento di Scienze della Formazione dell'Università «Roma Tre»", *Italian Journal of Special Education for Inclusion*, Vol. 7, n. 2, pp. 443-462.

Miao F., Holmes W., Huang R., Zhang H., 2021, AI and education: Guidance for policymakers, UNESCO, Paris, ISBN 978-92-3-100447-6.

Miao F., Holmes W., 2023, Guidance for generative AI in education and research, UNESCO, Paris.

Microsoft, 2025, 2025 AI in Education Report Survey Details, Microsoft Education.

Microsoft, 2025, 2025 AI in Education. A Microsoft Special Report, Microsoft.

Microsoft (2025). Macquarie University students' exam scores up by nearly 10 per cent thanks to new AI-powered chatbot. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://news.microsoft.com/source/asia/2025/03/24/macquarie-university-students-exam-scores-up-by-nearly-10-per-cent-thanks-to-new-ai-powered-chatbot/> (consultato 1 marzo 2026).

Miguel-Alonso I., Checa D., Guillen-Sanz H., Bustillo A., 2024, "Evaluation of the novelty effect in immersive Virtual Reality learning experiences", Virtual Reality, Vol. 28, art. 27.

Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, 2025, L'IA en éducation : cadre d'usage, Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, Paris.

Ministero della Salute (s.d.). Che cos'è la salute mentale. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.salute.gov.it/new/it/tema/salute-mentale/che-cos-e-la-salute-mentale/#:~:text=La%20salute%20mentale%20%C3%A8%20parte%20integrante%20della,uno%20stato%20di%20completo%20benessere%20fisico%2C%20mentale> (consultato 15 febbraio 2026).

Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2022, Piano Scuola 4.0 – Azione 1: Next Generation Classroom. Azione 2: Next Generation Labs (documento PNRR), Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://pnrr.istruzione.it/wp-content/uploads/2022/07/Piano-Scuola-4.0.pdf> (consultato 14 gennaio 2026).

Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2025, Linee guida per l'introduzione dell'intelligenza artificiale nelle scuole.

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), 2024, Guidelines for the Use of Generative AI in Primary and Secondary Education (Ver. 2.0), Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Tokyo.

Molina C., Medina C., 2025, The AI Revolution in Higher Education: What You Need to Know, World Bank, Washington, DC (Digital Innovations in Education Brief, n. 4).

Molina E., Medina E., 2025, AI Revolution in Higher Education: What you need to know, World Bank, Washington DC.

Molloy, E., Boud, D., & Henderson, M., 2020, "Developing a learning-centred framework for feedback literacy", Assessment & Evaluation in Higher Education, Vol. 45, n. 4, pp. 527-540.

Moon J., 2002, *The Module and Programme Development Handbook*, Kogan Page Limited, London.

Muja A., Menz C., Danaii D., Hauschildt K., van Mensvoort C., Cuppen J., 2024, *Student Well-Being: The role of socio-demographic background, contextual conditions, and study demands and resources on the well-being of students in the European Higher Education Area*, DZHW, Hannover.

Nabizadeh A.H., Gonçalves D., Gama S., Jorge J., Rafsanjani H.N., 2020, “Adaptive learning path recommender approach using auxiliary learning objects”, *Computers & Education*, Vol. 147, art. 103777.

Naik A., Yin J.R., Kamath A., Ma Q., Wu S.T., Murray R.C., Bogart C., Sakr M., Rosé C.P., 2025, "Providing tailored reflection instructions in collaborative learning using large language models", *British Journal of Educational Technology*, Vol. 56, n. 2, pp. 531-550.

NCEE (s.d.). Korea. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://ncee.org/korea/> (consultato 11 febbraio 2026).

Newton P., Xiromeriti M., 2024, “ChatGPT performance on multiple choice question examinations in higher education. A pragmatic scoping review”, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Vol. 49, n. 6, pp. 781–798.

Nguyen M.H., Gruber J., Marler W., Hunsaker A., Fuchs J., Hargittai E., 2022, “Staying connected while physically apart: digital communication when face-to-face interactions are limited”, *New Media & Society*, Vol. 24, n. 9, pp. 2046-2067

Nicol, D., 2010, “From monologue to dialogue: improving written feedback processes in mass higher education”, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Vol. 35, n. 5, pp. 501-517.

Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199–218.

OECD, 2016, *Preliminary reflections and research on knowledge, skills, attitudes and values necessary for 2030. The Future of Education and Skills: Education 2030*, OECD, Paris.

OECD, 2023, *PISA 2022 Results (Volume II): Learning During – and From – Disruption*, OECD Publishing, Paris.

OECD, 2026, *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education*, OECD Publishing, Paris.

Okabe-Miyamoto K., Folk D., Lyubomirsky S., Dunn E. W., 2021, “Changes in social connection during COVID-19 social distancing: It’s not (household) size that matters, it’s who you’re with”, *PLOS ONE*, Vol. 16, n. 1, pp. e0245009.

Okamoto T., Kasai T., 2000, “The Collaborative System with Situated Agents for Activating Observation Learning”, in Gauthier G., Frasson C., VanLehn K. (a cura di), *Intelligent Tutoring Systems (ITS 2000)*, Springer, Berlin Heidelberg, *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 1839, pp. 93-102.

OpenAI (s.d.). Multimodal. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://developers.openai.com/cookbook/topic/multimodal/> (consultato 18 febbraio 2026).

OpenAI (2025). Come vengono utilizzati i dati dell'utente per migliorare le prestazioni del modello. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://openai.com/it-IT/policies/how-your-data-is-used-to-improve-model-performance/> (consultato 13 febbraio 2026).

OpenAI (2025). Investigating Affective Use and Emotional Well-being. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://openai.com/index/affective-use-study/> (consultato 31 gennaio 2026).

Orlando R., Moroni L., Huguet Cabot P.-L., Conia S., Barba E., Orlandini S., Fiameni G., Navigli R., 2024, "Minerva LLMs: The First Family of Large Language Models Trained from Scratch on Italian Data", in Proceedings of the 10th Italian Conference on Computational Linguistics (CLiC-it 2024), pp. 707–719, Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://aclanthology.org/2024.clicit-1.77/> (consultato 16 gennaio 2026).

Orlikowski WJ and Scott SV (2008) Sociomateriality: challenging the separation of technology, work and organization. *The Academy of Management Annals* 2(1): 433–474.

Ouyang, F., & Bai, X. (2026). A systematic review of multimodal learning analytics in computer-supported collaborative learning. *Computers & Education*, 247, 105574

Paita M., Romagnoli S., 2025, "L'intelligenza artificiale generativa a supporto delle abilità di scrittura in L2/LS nel contesto universitario: una scoping review", *Italiano LinguaDue*, Vol. 17, n. 2, pp. 679-709.

Panciroli C., Rivoltella P.C., 2023, "Pedagogia Algoritmica: per una riflessione educativa sull'Intelligenza Artificiale", *Scholè*, n. 2, pp. 15-35.

Parlamento europeo (2020). Che cos'è l'intelligenza artificiale e come viene usata?. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20200827STO85804/che-cos-e-l-intelligenza-artificiale-e-come-viene-usata> (consultato 10 febbraio 2026).

Pedota M., Cicala F., Basti A., 2025, "Human agents, generative AI, and innovation: A formal model of hybrid creative process", *Technovation*, Vol. 148, art. 103323.

Panickssery N., Gabrieli N., Schulz J., Tong M., Hubinger E., Turner A.M., 2024, Steering Llama 2 via Contrastive Activation Addition, relazione presentata al 62nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL 2024), Bangkok, 11-16 agosto.

Pentina I., Hancock T., Xie T., 2023, "Exploring relationship development with social chatbots: A mixed-method study of replika", *Computers in Human Behavior*, Vol. 140, Art. 107600.

Phang J., Lampe M., Ahmad L., Agarwal S., Fang C.M., Liu A.R., Danry V., Lee E., Chan S.W.T., Pataranutaporn P., Maes P., 2025, "Investigating Affective Use and Emotional Well-being on ChatGPT", Preprint, OpenAI & MIT Media Lab.

Pickering A (1993) The mangle of practice: agency and emergence in the sociology of science. *American Journal of Sociology* 99(3): 559–589.

Pickering A (1995) *The Mangle of Practice: Time, Agency and Science*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.

Politecnico di Milano, 2023, Linee guida / indicazioni istituzionali sull'intelligenza artificiale generativa nella didattica (pagina/documento di ateneo), Risorsa web reperibile all'indirizzo: https://www.mlt.polimi.it/en/?utm_source=chatgpt.com (consultato 16 gennaio 2026).

Politecnico di Milano, 2025, Iniziative/servizi istituzionali su GenAI (pagina/documento di ateneo), Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://airic.polimi.it/en/projects/asict/> (consultato 15 gennaio 2026).

Prinsloo P., 2023, "Postdigital student bodies–Mapping the flesh-electric", in Jandrić P., MacKenzie A., Knox J. (a cura di), *Constructing Postdigital Research: Method and Emancipation*, Springer, Cham, pp. 139–158.

Prinsloo P., Khalil M., Slade S., 2024, "Vulnerable student digital well-being in AI-powered educational decision support systems (AI-EDSS) in higher education", *British Journal of Educational Technology*, Vol. 55, n. 5, pp. 2075–2092.

Pсотka J., Massey L.D., Mutter S.A. (a cura di), 1988, *Intelligent Tutoring Systems: Lessons Learned*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.

Ragu-Nathan T.S., Tarafdar M., Ragu-Nathan B.S., Tu Q., 2008, "The Consequences of Technostress for End Users in Organizations: Conceptual Development and Empirical Validation", *Information Systems Research*, Vol. 19, n. 4, pp. 417–433.

Raisch S., Krakowski S., 2021, "Artificial Intelligence and Management: The Automation–Augmentation Paradox", *Academy of Management Review*, Vol. 46, n. 1, pp. 192–210

Randazzo S., Joshi A., Kellogg K.C., Lifshitz H., Dell'Acqua F., Lakhani K.R., 2025, "GenAI as a Power Persuader: How Professionals Get Persuasion Bombed When They Attempt to Validate LLMs", Working Paper 26-021, Harvard Business School.

Randazzo S., Lifshitz H., Kellogg K.C., Dell'Acqua F., Mollick E., Candelon F., Lakhani K.R., 2025, "Cyborgs, Centaurs and Self-Automators: The Three Modes of Human-GenAI Knowledge Work and Their Implications for Skilling and the Future of Expertise", Working Paper n. 26-036.

Raviolo P., Felini D., 2024, "Generative AI and Media Education: New Perspectives", *Italian Journal of Educational Technology*, Vol. 32, n. 1, pp. 45–60.

Rome Business School, 2025, *L'intelligenza artificiale e l'occupabilità del futuro per gli studenti dell'istruzione superiore*, Rome Business School.

Roschelle J., Teasley S.D., 1995, "The Construction of Shared Knowledge in Collaborative Problem Solving", in O'Malley C. (a cura di), *Computer Supported Collaborative Learning*, Springer, Berlin, pp. 69-97.

Rummel N., 2018, "One framework to rule them all? Carrying forward the conversation started by Wise and Schwarz", *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, Vol. 13, n. 1, pp. 123-129.

Rundle C. (a cura di), 2021, *The Routledge Handbook of Translation History*, Routledge, London.

Russell Group, 2023, *Russell Group principles on the use of generative AI tools in education*.

Sabour S., Liu J.M., Liu S., Yao C.Z., Cui S., Zhang X., Zhang W., Cao Y., Bhat A., Guan J., Wu W., Mihalcea R., Wang H., Althoff T., Lee T.M.C., Huang M., 2025, "Human Decision-making is Susceptible to AI-driven Manipulation", arXiv preprint, arXiv:2502.07663.

Sapienza NLP, 2024, *Presentazione del progetto Minerva (pagina progetto)*, Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://nlp.uniroma1.it/minerva/> (consultato 16 gennaio 2026).

Sapienza Università di Roma, 2025, *Microsoft 365 Copilot Chat – Servizi/integrazioni istituzionali (pagina informativa 2025)*, Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.uniroma1.it/it/pagina/microsoft-365-copilot-chat> (consultato 16 gennaio 2026).

Saunders W., Yeh C., Wu J., Bills S., Ouyang L., Ward J., Leike J., 2022, *Self-critiquing models for assisting human evaluators*, preprint / technical report, OpenAI.

Selwyn N., 2019, *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*, Polity Press, Cambridge (cit. in Limone & Toto, 2023).

Sharadgah T.A. & Sa'di R.A., 2022, "A Systematic Review of Research on the Use of Artificial Intelligence in English Language Teaching and Learning (2015–2021): What are the Current Effects?", *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 21, pp. 337-377.

Shao S., 2025, "The role of AI tools on EFL students' motivation, self-efficacy, and anxiety: Through the lens of control-value theory", *Learning and Motivation*, Vol. 91, art. 102154.

Sharma M., Tong M., Korbak T., Duvenaud D., Askell A., Bowman S.R., Cheng N., Durmus E., Hatfield-Dodds Z., Johnston S.R., Kravec S., Maxwell T., McCandlish S., Ndousse K., Rausch O., Schiefer N., Yan D., Zhang M., Perez E., 2024, "Towards Understanding Sycophancy in Language Models", in *Proceedings of the Twelfth International Conference on Learning Representations (ICLR 2024)*.

Shute V.J., Psotka J., 1996, "Intelligent Tutoring Systems: Past, Present, and Future", in Jonassen D. (a cura di), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, Macmillan, New York, pp. 570-600.

Simon H.A., 1955, "A Behavioral Model of Rational Choice", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 69, n. 1, pp. 99–118.

Simon H.A., 1995, “Artificial intelligence: an empirical science”, *Artificial Intelligence*, Vol. 77, n. 1, pp. 95–127.

Simonton D.K., 2001, “The Psychology of Creativity: A Historical Perspective”, contributo presentato al Green College Lecture Series on The Nature of Creativity: History Biology, and Socio-Cultural Dimensions, University of British Columbia, 2001.

Soodan V., Rana A., Jain A., Sharma D., 2024, “Adoption in Academia: Task Fit, Usefulness and Collegial Ties”, *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, Vol. 23, Article 1.

Sorbonne Alliance (s.d.). AI in Higher Education Summit. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://sorbonne-alliance.pantheonsorbonne.fr/evenements/ai-higher-education-summit> (consultato 11 febbraio 2026).

Stadler M., Bannert M., Sailer M., 2024, “Cognitive ease at a cost: LLMs reduce mental effort but compromise depth in student scientific inquiry”, *Computers in Human Behavior*, Vol. 160, art. 108386.

Stahl G., Koschmann T., Suthers D., 2006, "Computer-supported collaborative learning: An historical perspective", in Sawyer R.K. (a cura di), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 409-426.

Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI), 2025, “Research and Development”, in *The 2025 AI Index Report*, Stanford University (consultato 18 febbraio 2026) risorsa web reperibile all'indirizzo <https://hai.stanford.edu/ai-index/2025-ai-index-report/research-and-development>

Stanford University, 2017, *Creating Learning Outcomes*, Stanford University, Stanford.

Stanford University (2025). Lecture 4: Neural Networks and Backpropagation. In: *CS231n: Deep Learning for Computer Vision*, slide deck. Risorsa web reperibile all'indirizzo: https://cs231n.stanford.edu/slides/2025/lecture_4.pdf?utm_source=chatgpt.com (consultato 18 febbraio 2026).

Sternberg R.J., Spear-Swerling L., 1996, *Teaching for thinking*, American Psychological Association, Washington, DC.

Strauß S., Tunnigkeit I., Eberle J., Avdullahu A., Rummel N., 2025, “Comparing the effects of a collaboration script and collaborative reflection on promoting knowledge about good collaboration and effective interaction”, *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, Vol. 20, n. 1, pp. 121–159.

Stryker C. e Holdsworth J. (s.d.). Natural language processing. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.ibm.com/it-it/think/topics/natural-language-processing> (consultato 18 febbraio 2026).

Stryker C. e Scapicchio M. (s.d.). Cos'è l'intelligenza artificiale generativa?. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.ibm.com/it-it/think/topics/generative-ai> (consultato 10 febbraio 2026).

Studiosity & YouGov, 2025, "2025 Global Student Wellbeing Survey", Studiosity.

Sun Y., Wang T., 2025, "Be Friendly, Not Friends: How LLM Sycophancy Shapes User Trust", arXiv preprint, arXiv:2502.10844.

Sun S., Li Z.A., Foo M.-D., Zhou J., Lu J.G., 2025, "How and for whom using generative AI affects creativity: A field experiment", *Journal of Applied Psychology*, Vol. 110, n. 12, pp. 1561-1573.

Tang Y.M., Chen P.C., Law K.M.Y., Wu C.H., Lau Y.Y., Guan J., He D., Ho T.S.G., 2021, "Comparative analysis of students' live online learning readiness during the coronavirus (COVID-19) pandemic in the higher education sector", *Computers & Education*, Vol. 168, Art. 104211.

Tedersoo L., Küngas R., Oras E., Köster K., Eenmaa H., Leijen Ä., Pedaste M., Raju J., Astapova A., Lukner H., Kõiv T., 2021, "Data sharing practices and data availability upon request differ across scientific disciplines", *Scientific Data*, Vol. 8, n. 192.

TI-Hüpe Foundation, 2025, TI-Hüpe kontseptsioon, TI-Hüpe Foundation, Tallinn.

Thompson J.D., 1967, *Organizations in Action*, McGraw-Hill, New York.

Treccani (1999). *Benessere (Universo del Corpo)*. Risorsa web reperibile all'indirizzo: [https://www.treccani.it/enciclopedia/benessere_\(Universo-del-Corpo\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/benessere_(Universo-del-Corpo)/) (consultato 15 febbraio 2026).

Tseng J.C.R., Chu H.-C., Hwang G.-J., Tsai C.-C., 2008, "Development of an adaptive learning system with two sources of personalization information", *Computers & Education*, Vol. 51, pp. 776-786.

TU Delft, 2024, AI Convergence Center (pagina programma/centro 2024), Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.tudelft.nl/en/ai/ai-convergence-center> (consultato 15 gennaio 2026).

Uhls Y.T., Michikyan M., Morris J., Garcia D., Small G.W., Zgourou E., Greenfield P.M., 2014, "Five days at outdoor education camp without screens improves preteen skills with nonverbal emotion cues", *Computers in Human Behavior*, Vol. 39, pp. 387–392.

UNESCO, 2024, *AI competency framework for teachers*, UNESCO, Paris.

UNESCO; United Nations Children's Fund (UNICEF); World Food Programme (WFP), 2023, *Ready to learn and thrive: School health and nutrition around the world*, UNESCO; UNICEF; WFP, Paris. DOI: 10.54675/DSHQ1076.

Università di Bologna, 2025, *Policy di Ateneo per un uso etico e responsabile dell'Intelligenza Artificiale Generativa (documento/pagina di ateneo)*, Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.unibo.it/it/ateneo/chi-siamo/intelligenza-artificiale/intelligenza-artificiale> (consultato 16 gennaio 2026).

Università di Florida, 2023, University of Florida announces partnership with NVIDIA and \$70 million investment to establish new AI supercomputer (comunicato 2023), Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://news.ufl.edu/2023/07/uf-nvidia/> (consultato 15 gennaio 2026).

Università di Siena, 2023, L'Ateneo stabilisce una policy che definisce l'utilizzo di ChatGPT e altri Large Language Models (pagina/documento di ateneo 2023), Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.unisi.it/unisilife/notizie/1%E2%80%99ateneo-stabilisce-una-policy-che-definisce-1%E2%80%99utilizzo-di-chatgpt-e> (consultato 16 gennaio 2026).

University of Helsinki & MinnaLearn (s.d.). Elements of AI. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.elementsofai.com/> (consultato 10 febbraio 2026).

University of Michigan Information and Technology Services (2026). U-M GPT In Depth. Web resource available at: <https://its.umich.edu/computing/ai/gpt-in-depth> (accessed 10 February 2026).

University of Sydney (2026). Cogniti. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://cogniti.ai/> (consultato 22 gennaio 2026).

Urban M., Děchtěrenko F., Lukavský J., Hrabalová V., Svacha F., Brom C., Urban K., 2024, "ChatGPT improves creative problem-solving performance in university students: An experimental study", *Computers & Education*, Vol. 215, Art. 105031.

Usher, M. (2025). Generative AI vs. instructor vs. peer assessments: A comparison of grading and feedback in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. Advance online publication.

Valentini A., Blancas A., 2025, The challenges of AI in higher education and institutional responses: Is there room for competency frameworks?, UNESCO; UNESCO International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean (IESALC), Paris / Caracas.

Videla R., Parada F.J., Aros M.B., Ramírez P., Sarzosa A., Jorquera D., Palma C., Trujillo A., Ibacache D., González M.J., Velásquez A., Molina K., Barraza M., Kausel L., 2025, "Breaking barriers in education: leveraging 3E approach and technology to foster inclusion for SEN students", *Frontiers in Education*, Vol. 10, 1554314.

Wang X., Tan S.C., Li L., 2020, "Technostress in university students' technology-enhanced learning: An investigation from multidimensional person-environment misfit", *Computers in Human Behavior*, Vol 105, Art.106208.

Wang S., Wang F., Zhu Z., Wang J., Tran T. & Du Z., 2024, Artificial intelligence in education: A systematic literature review, *Expert Systems With Applications*, 252: 124167.

Webb N.M., 2013, "Information processing approaches to collaborative learning", in Hmelo-Silver C.E., Chinn C.A., Chan C.K.K., O'Donnell A.M. (a cura di), *The International Handbook of Collaborative Learning*, Routledge, New York, pp. 19-40.

Wei J., Huang D., Lu Y., Zhou D., Le Q.V., 2024, "Simple synthetic data reduces sycophancy in large language models", arXiv preprint, n. 2308.03958.

Wikipedia (s.d.). Benessere. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://it.wikipedia.org/wiki/Benessere> (consultato 15 febbraio 2026).

World Economic Forum, 2025, The Future of Jobs Report 2025, World Economic Forum, Ginevra.

World Health Organization, 1946, Constitution of the World Health Organization, United Nations, New York.

World Health Organization, 2021, Health promotion glossary of terms 2021, World Health Organization, Geneva.

Yan L., Whitelock-Wainwright A., Guan Q., Wen G., Gašević D., Chen G., 2021, "Students' experience of online learning during the COVID-19 pandemic: A province-wide survey study", *British Journal of Educational Technology*, Vol. 52, n. 5, pp. 2038-2057.

Yellowdig (2026). Yellowdig. Risorsa web reperibile all'indirizzo: <https://www.yellowdig.com/> (consultato 22 gennaio 2026).

Yiu E., Kosoy E., Gopnik A., 2023, "Imitation versus innovation: What children can do that large language and language-and-vision models cannot (yet)?", arXiv preprint, arXiv:2305.07666.

Yusuf S.B., Jiancheng Q., Rasool U., Dhuli R., 2025, "Investigating EFL Learners' Perceptions of Using Grammarly in Enhancing Writing Proficiency in Bangladesh", *SAGE Open*, Vol. 15, pp. 1-12.

Zammuto R.F., Griffith T.L., Majchrzak A., Dougherty D.J., Faraj S., 2007, "Information technology and the changing fabric of organization", *Organization Science*, Vol. 18, n. 5, pp. 749–762.

Zhang Y., Li Y., Cui L., Cai D., Liu L., Fu T., Huang X., Zhao E., Zhang Y., Chen Y., Wang L., Lu A.T., Bi W., Shi F., Shi S., 2025, "Siren's Song in the AI Ocean: A Survey on Hallucination in Large Language Models", *Computational Linguistics*, Vol. 51, n. 4, pp. 1373–1418.

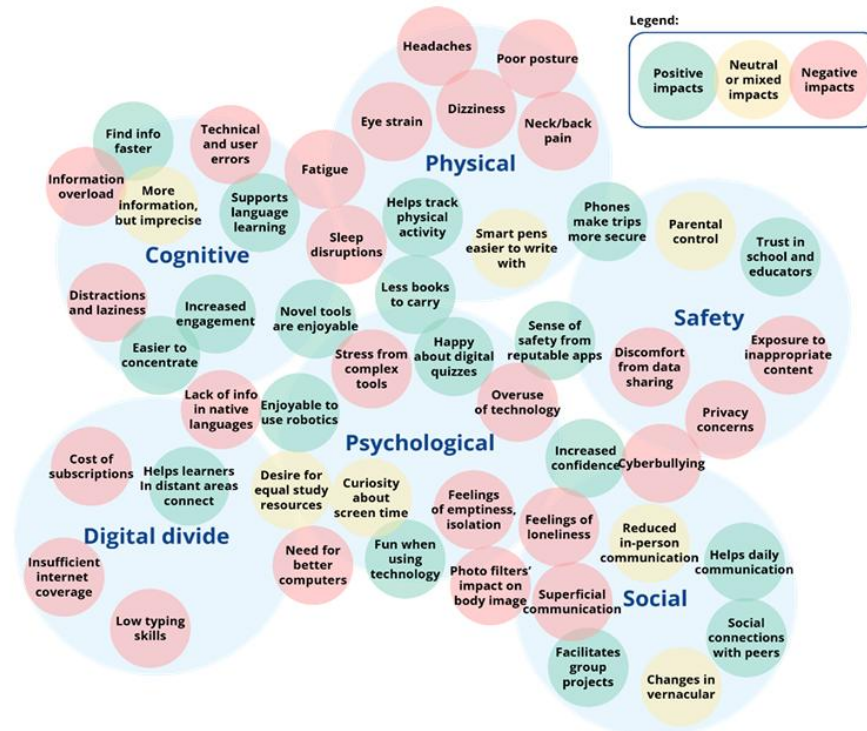
Zhai C., Wibowo S., Li L.D., 2024, "The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review", *Smart Learning Environments*, Vol. 11, art. 28.

Zhou et al., 2025, The chain mediating role of critical thinking in the relationship between Generative AI usage competence and creative self-efficacy.

Zhou Y., Curle S., Zou J., 2025, "Mapping GenAI literacy: disciplinary differences, latent profiles, and perceptions among EMI undergraduates", *Journal of Information Technology Education: Research*.

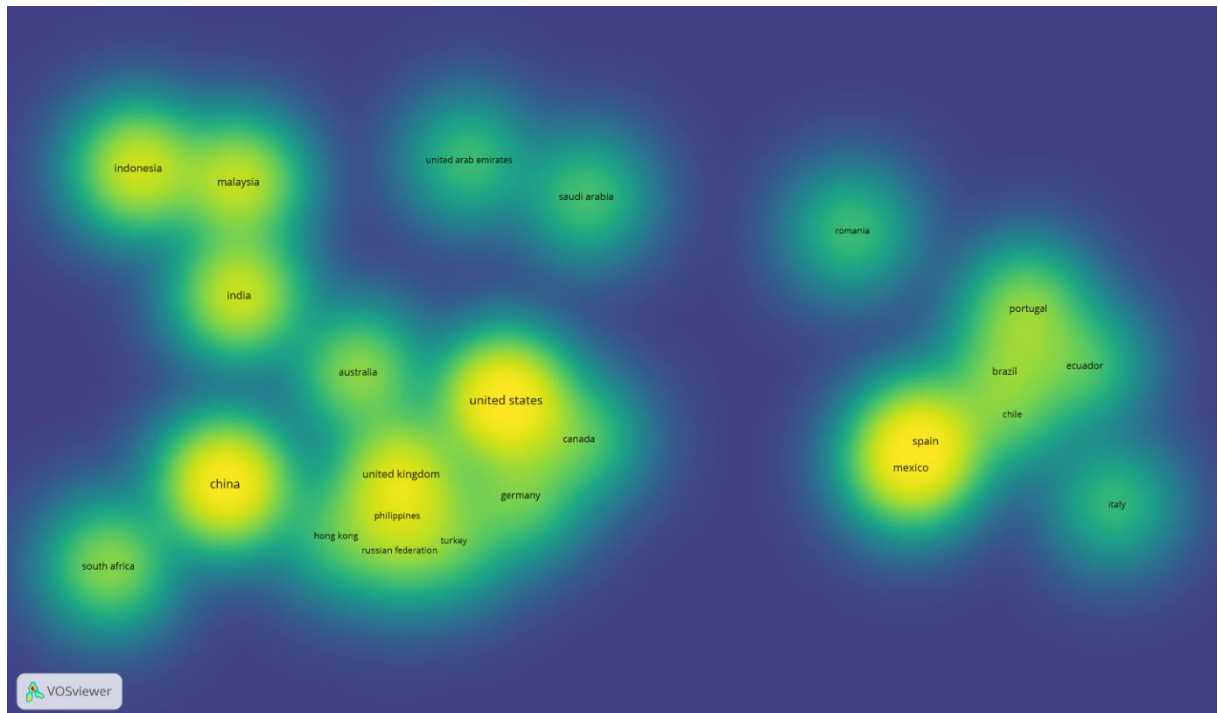
Appendice

Figura 2.1: Mappa delle aree di impatto della tecnologia sul benessere degli studenti (Centeno et al., 2025)



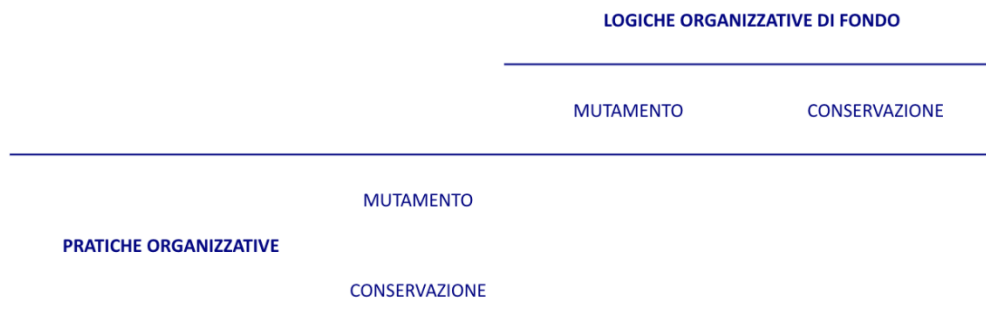
Fonte: Centeno et al, 2025: p.28

Figura 3.1 Densità delle pubblicazioni sul pensiero critico per paese



Parole chiave: "artificial intelligence"; "Higher Education"; "Critical thinking". Numero di articoli (Scopus): 559; periodo di riferimento 2022-2026

Figura 4.1: Matrice del cambiamento organizzativo



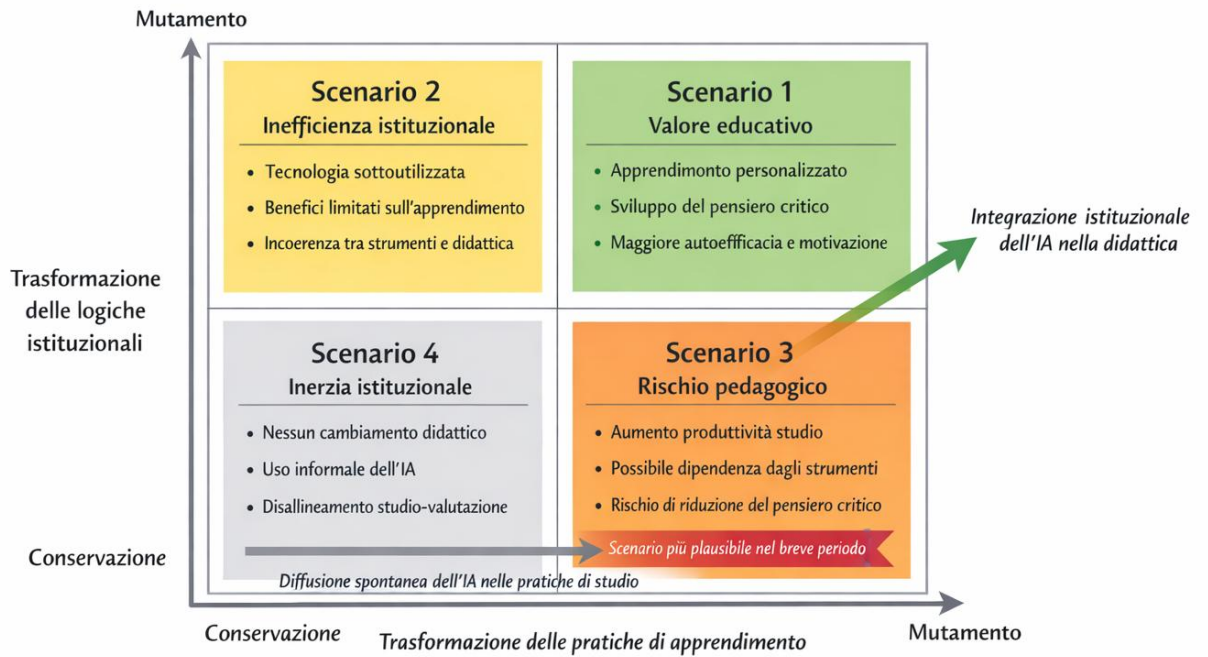
Fonte: Gasparre, 2012: p. 110

Tabella 5.1 Distinzione per scenario dei possibili effetti su benessere e risultati dell'apprendimento

Scenario	Dinamica principale	Benessere – breve periodo	Benessere – lungo periodo	Apprendimento – breve periodo	Apprendimento – lungo periodo	Evidenze
Mutamento – Mutamento	Allineamento tra istituzione, didattica e tecnologia. L'IA è integrata con formazione, linee guida e nuove modalità di valutazione.	Maggiore supporto percepito, aumento motivazione e coinvolgimento nello studio.	Rafforzamento dell'autoefficacia e della soddisfazione per l'esperienza universitaria.	Miglioramento della comprensione dei concetti e supporto alla risoluzione dei problemi.	Sviluppo del pensiero critico e capacità di utilizzo consapevole dell'IA.	(Deeva et al., 2021; European Commission, 2022; Liu et al., 2023; Russell Group, 2023; Liu et al., 2024; Lo et al., 2024; Rehman et al., 2024; Urban et al., 2024; Deng et al., 2025; Randazzo et al., 2025; Zhou et al., 2025; OECD, 2026)
Mutamento logiche – Conservazione pratiche	L'università introduce linee guida e accesso a strumenti premium, ma non è in grado di sostenere adeguatamente studenti e insegnanti con corsi di formazione e strumenti implementati con il materiale dei corsi. Ne deriva il mancato	Benefici limitati e apparenti, riconducibili all'efficienza raggiungibile con l'uso superficiale degli strumenti, che rende lo sforzo percepito nello svolgimento delle attività di studio minore. L'incoerenza tra strumenti disponibili e attività didattiche tradizionali potrebbe essere fonte di confusione.	La confusione iniziale si mantiene nel tempo, e si diffondono frustrazione per l'incapacità degli studenti di trarre utilità dagli strumenti disponibili, il timore di essere accusati di plagio e l'ansia per la sensazione di inadeguatezza per contesti	Le pratiche tradizionali non sono in grado di far emergere a pieno i benefici dell'IA. Ne deriva un impatto limitato o nullo sui risultati di apprendimento.	La tecnologia rimane sottoutilizzata e non produce cambiamenti significativi nelle competenze. Configurandosi, al più, come fattore di distrazione. Questo può portare gli studenti a rimanere indietro nello sviluppo di capacità di utilizzo dell'IA rispetto ad	(Miao et al., 2021; Miao & Holmes, 2023; Digital Education Council, 2024; Bristow, 2025; Borgonovi et al., 2025; Digital Education Council, 2025; Microsoft, 2025; Studiosity & YouGov, 2025)

	rinnovamento delle pratiche accademiche.		lavorativi in cui l'IA è utilizzata.		altri contesti in cui l'uso è integrato nella didattica.	
Conservazione logiche – Mutamento pratiche	Gli studenti e i docenti adottano spontaneamente l'IA, mentre l'istituzione non introduce regolamenti chiari né modifiche ai modelli didattici e alla valutazione.	All'aumento della produttività percepita e alla riduzione dello sforzo nello studio si contrappongono il senso di esclusione che potrebbe emergere tra gli studenti che, senza il supporto istituzionale, non possono accedere a strumenti premium. Inoltre, le implicazioni dell'esclusione sullo sviluppo delle competenze potrebbe tradursi nell'indebolimento o dell'autoefficacia, e ad una generale diminuzione della soddisfazione.	La resistenza istituzionale potrebbe solo che peggiorare gli effetti riportati sul benessere nel breve periodo. A cui si aggiungono le percezioni distorte delle capacità degli studenti di svolgere le attività, disorientati dalle performance migliori che le prove tradizionali rivelerebbero.	Miglioramento della performance grazie al supporto dell'IA.	Possibile riduzione delle capacità cognitive e del pensiero critico nel lungo periodo. Inoltre, le competenze sviluppate potrebbero seguire binari diversi in base alle possibilità di accesso agli strumenti e alle conoscenze individuali in materia d'intelligenza artificiale.	(Bearman et al., 2023; Pentina et al., 2023; Abbas et al., 2024; Digital Education Council, 2024; Klingbeil et al., 2024; Zhai et al., 2024; Corbin et al., 2025; Freeman, 2025; Kestin et al., 2025; Martha et al., 2025; Microsoft Education, 2025; Randazzo et al., 2025; Rome Business School, 2025; Fernandes et al., 2026)
Conservazione – Conservazione	L'IA rimane esterna all'istituzione: vietata o non regolata, ma utilizzata informalmente dagli studenti fuori dall'università.	Nessun cambiamento diretto nel benessere associato alla didattica.	La possibile tensione tra pratiche di studio reali e aspettative accademiche, potrebbe sollevare negli studenti la sensazione di non essere tenuti in considerazione dai vertici istituzionali.	L'uso informale dell'IA per supportare lo studio individuale potrebbe esporre gli studenti ad informazioni false e minare l'acquisizione di conoscenze effettive.	Disallineamento tra competenze sviluppate autonomamente e modalità di valutazione accademica impedirebbe all'università di misurare la conoscenza effettiva degli studenti. Inoltre, potrebbero nascere nuove disuguaglianze nelle competenze rispetto a studenti provenienti da contesti in cui l'IA è implementata strategicamente.	Miao et al., 2021; Miao & Holmes, 2023; Digital Education Council, 2024; Rehman et al., 2024; Bristow, 2025; Borgonovi et al., 2025; Freeman, 2025; Studiosity & YouGov, 2025

Figure 5.2: Scenari di integrazione dell'IA nelle università



Elaborazione sulla base della matrice del cambiamento organizzativo di Angelo Gasparre (Gasparre, 2012: p. 110)