

Intelligenza Artificiale ed Embodied Education: un percorso didattico integrato per la scuola primaria

Michele Baldassarre ^{1,*}, Francesco Pio Sarcina ¹ and Anna Maria Cuzzi ¹

¹ Università degli Studi di Bari;

michele.baldassarre@uniba.it; sarcina.francesco99@gmail.com; anna.cuzzi@uniba.it

* Correspondence: sarcina.francesco99@gmail.com

Abstract: Il presente contributo intende esplorare l'integrazione tra Intelligenza Artificiale (IA) e l'approccio dell'Embodied Education (EE) rispondendo alla crescente richiesta di progettare nuovi percorsi di apprendimento in grado di coniugare efficacemente i modelli educativi con le tecnologie digitali. L'EE, che valorizza l'inscindibilità tra corpo, mente e ambiente, può dialogare proficuamente con l'IA, superando la dicotomia tra esperienza fisica e tecnologia. L'IA, sebbene potenzialmente promotrice di disincarnazione, offre opportunità uniche se usata come strumento per promuovere l'apprendimento incarnato. A sostegno di tale tesi, viene presentata un'esperienza didattica sperimentale condotta in una classe quinta di scuola primaria del IV Circolo Didattico "G. Beltrani" di Trani (Puglia) sul tema del cambiamento climatico. Seguendo un approccio ibrido, gli alunni hanno esplorato il problema dell'innalzamento del mare attraverso attività corporee, drammatizzazioni e costruzione di modelli fisici con materiali di recupero. Il docente ha utilizzato l'IA Generativa come strumento per potenziare i processi di osservazione e documentazione. Nonostante le prospettive promettenti dell'integrazione tra EE e IA, emergono sfide legate ai *bias* algoritmici, alla necessità di competenze digitali del docente e al rischio di focalizzarsi troppo sulla tecnologia piuttosto che sugli obiettivi pedagogici.



Copyright: © 2025 by the authors.
Submitted for possible open access
publication under the terms and
conditions of the Creative Commons
Attribution (CC BY) license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords: Embodied Education, Intelligenza Artificiale, progettazione didattica, tecnologie didattiche, scuola primaria.

1. Introduzione

L'era digitale, permeata da tecnologie onnipresenti e algoritmi sofisticati, pone interrogativi sfidanti ai paradigmi educativi consolidati (Gabbi & Biagini, 2024). I modelli tradizionali, spesso ancorati a una trasmissione passiva del sapere e alla memorizzazione, mostrano una crescente inadeguatezza di fronte alla complessità contemporanea, rendendo necessaria una profonda rivalutazione critica degli approcci pedagogici (Trevisan, 2023). Questi modelli, spesso focalizzati sulla selezione e

¹ Sebbene gli autori abbiano condiviso l'intera conduzione della ricerca ivi presentata e l'impostazione dell'articolo, si attribuisce a si attribuisce a Michele Baldassarre la scrittura dei paragrafi: 1. Introduzione; 5. Conclusioni e prospettive future; a Francesco Pio Sarcina i paragrafi: 2. EE e IA: il dialogo tra corpo e algoritmi; 4.3. Co-costruzione fisica della narrazione (Seconda Fase) ; 4.4. Dallo spazio fisico al digitale: riflessioni e condivisioni (Terza Fase); ad Anna Maria Cuzzi i paragrafi: 3. Le implicazioni didattiche: come cambia il ruolo del docente; 4. Didattica incarnata e intelligente: un percorso per la scuola primaria; 4.1. Il disegno pedagogico d metodologico; 4.2. Esplorazione corporea e brainstorming incarnato (Prima Fase).

sulla valutazione dell'apprendimento piuttosto che sulla comprensione profonda e autentica, faticano ad adattarsi alle esigenze dell'era digitale, mostrando una certa inerzia al cambiamento e una tendenza a rifugiarsi in percorsi tanto rassicuranti quanto inadeguati (Di Bari, 2018). L'ambiente digitale costringe inevitabilmente ad acquisire competenze complesse, come il pensiero critico, l'alfabetizzazione, la collaborazione e l'adattabilità. L'attuale diffusione algoritmica accentua ulteriormente questa necessità, imponendo una comprensione critica dei dati, dei *bias* intrinseci e del funzionamento di sistemi complessi di Intelligenza Artificiale (IA). Pertanto, i metodi tradizionali si dimostrano spesso inefficaci nel coltivare queste competenze essenziali, ampliando il divario tra l'educazione formale e le esperienze vissute dagli studenti (Cappello, 2012).

In questo contesto emerge l'approccio dell'Embodied Education (EE) che, partendo dal postulato del "corpo-vissuto" (Leib), sottolinea l'integrazione inscindibile tra corpo, mente e ambiente nei processi di apprendimento. Inoltre, l'EE si pone in contrasto con quegli approcci puramente astratti o basati esclusivamente sull'interazione apatica con schermi dei dispositivi, riaffermando il ruolo centrale del corpo fisico e del mondo materiale nella costruzione della conoscenza (Georgiou & Ioannou, 2019). Coltivando abilità e competenze, essenziali per orientarsi nel complesso e imprevedibile mondo digitale, l'EE non è solo una nuova risposta alle trasformazioni tecnologiche, ma può rappresentare una preparazione proattiva ad esse. La rivoluzione digitale presenta una natura duale: se da un lato mette in crisi i modelli tradizionali, dall'altro offre strumenti, tra cui l'IA, che potrebbero abilitare nuove forme di coinvolgimento e personalizzazione. Questa tensione intrinseca, che delinea la tecnologia sia come fonte di rottura col passato che come potenziale soluzione pedagogica, è oggetto di riflessione di questo lavoro di ricerca: partendo da un'analisi che intende investigare la complessa ma possibile integrazione tra EE e IA, verranno esplorate le potenzialità, le sfide e gli scenari futuri di un uso combinato in percorsi di apprendimento nei contesti educativi e formativi per insegnanti e alunni. In particolare, verrà presentata l'esperienza svolta in una classe di scuola primaria, in cui docenti e alunni hanno sperimentato un approccio didattico ibrido tra corpo e tecnologie generative di IA.

2. EE e IA: il dialogo tra corpo e algoritmi

Una delle sfide pedagogiche emergenti consiste nel riuscire a conciliare i principi fondamentali dell'EE con la natura e le capacità dell'IA. L'idea di una simile integrazione porta però a domandarsi in che modo l'IA, spesso associata al calcolo astratto, agli ambienti virtuali e all'analisi dei dati, possa essere sfruttata per supportare e potenziare genuinamente un approccio educativo centrato sul corpo fisico, sull'esperienza diretta e sull'interazione con il mondo materiale. Partendo dal presupposto che è opportuno evitare uno scenario in cui l'IA diventi un'altra tecnologia che promuova inavvertitamente la disincarnazione o dia priorità alla mediazione virtuale rispetto all'impegno fisico, bisogna spostare l'attenzione sulla comprensione e sulla progettazione della relazione uomo-IA in modo che essa agisca come uno strumento per aumentare e arricchire le esperienze di apprendimento incarnato, piuttosto che minare o sostituire i principi fondamentali dell'EE.

Indagando a fondo questa complessa intersezione, emerge un potenziale significativo per l'IA di agire come catalizzatore per pratiche di EE innovative e personalizzate: un vantaggio primario risiede nella capacità dell'IA di analizzare *pattern* motori

complessi e dati sensoriali in tempo reale, offrendo feedback altamente specifici e individualizzati che sarebbero difficilmente erogabili da un educatore umano in contesti di gruppo numerosi (Fiorucci & Bevilacqua, 2024). Sistemi basati su *computer vision* o sensori indossabili sono in grado di monitorare la postura, la coordinazione, l'equilibrio o l'esecuzione di sequenze motorie complesse e potrebbero fornire agli studenti riscontri immediati e dettagliati, non solo sulla correttezza esecutiva, ma anche sulla qualità espressiva o sull'efficienza biomeccanica del movimento, facilitando così un apprendimento motorio più consapevole e raffinato. Inoltre, l'IA potrebbe essere impiegata per creare ambienti di apprendimento adattivi e reattivi, dove lo spazio fisico stesso risponde dinamicamente alle azioni e ai movimenti degli studenti, ad esempio, modificando e attivando luci, suoni e proiezioni. L'interazione con l'ambiente materiale diviene così più stimolante e significativa dal punto di vista cognitivo ed emotivo (Memarian & Doleck, 2024).

Tuttavia, l'adozione dell'IA nella didattica solleva complesse sfide etiche e pedagogiche: è necessario garantire l'accessibilità e l'equità nell'uso delle tecnologie intelligenti, per evitare che la digitalizzazione amplifichi le disuguaglianze esistenti tra scuole, territori e soggetti. L'attenzione si sposta anche sulla tutela della privacy e sulla resistenza alla logica della sorveglianza educativa: l'uso massivo dei dati può infatti trasformarsi in uno strumento di controllo piuttosto che di cura, compromettendo la spontaneità e l'autenticità dell'esperienza educativa (Pastorelli, 2024). È altresì fondamentale preservare la dimensione corporea dell'apprendimento: la tendenza a trasferire le attività in ambienti digitali rischia di impoverire il legame diretto tra corpo, spazio, movimento e conoscenza. L'IA deve essere al servizio dello sviluppo umano, e non viceversa, in una logica che recuperi l'interazione diretta, l'empatia, la lentezza e l'ascolto come elementi imprescindibili della relazione educativa (Buccini, 2024). Per affrontare queste sfide è indispensabile adottare un approccio critico e umano-centrico, che non veda nell'IA una panacea o un pericolo assoluto, ma uno strumento potente da governare con consapevolezza (Jaimez, 2023). Le tecnologie educative devono essere disegnate non solo per gli esseri umani, ma con gli esseri umani, valorizzando l'unicità di ciascuno, i tempi soggettivi dell'apprendimento, le traiettorie affettive e le specificità corporee e culturali. È in questa prospettiva che il docente diventa figura chiave per un uso responsabile dell'IA (Ranieri et al., 2023), capace di bilanciare l'innovazione con i fondamenti pedagogici della cura, della relazione e dell'esperienza incarnata. La sua competenza non è solo tecnica, ma etica, progettuale e riflessiva: poiché punta alla valorizzazione di un'educazione che non si limiti a integrare strumenti digitali, ma che trasformi il rapporto con la conoscenza, con il corpo, con il tempo e con l'altro.

3. Le implicazioni didattiche: come cambia il ruolo del docente

Nel contesto delle attuali trasformazioni tecnologiche e antropologiche, la progettazione didattica non può più essere concepita come una mera organizzazione lineare di contenuti da trasmettere, ma deve configurarsi come un processo dinamico e intenzionale, orientato all'esperienza incarnata dell'apprendente (Gomez Paloma et al., 2016). L'approccio dell'EE, richiede di pensare la didattica come un evento situato, corporeo e relazionale, in cui l'ambiente fisico e digitale, il movimento, l'interazione sensomotoria e la presenza del corpo assumono una funzione epistemologica, oltre che pedagogica. Questo implica una trasformazione radicale della fase progettuale, che si sposta da una logica di trasmissione a una di cura dell'esperienza: si progettano

attività pratiche che coinvolgono il corpo, si utilizzano spazi di apprendimento flessibili e ricchi di stimoli sensoriali, si integrano simulazioni fisiche o digitali che richiedono un coinvolgimento attivo e si propongono compiti che promuovono il movimento e la collaborazione fisica. In questo scenario, l'IA non va intesa come semplice strumento esecutivo, ma come tecnologia relazionale capace di co-costruire ambienti e percorsi di apprendimento adattivi, multisensoriali, aumentati, in grado di rispondere in modo più personalizzato ai bisogni educativi, cognitivi ed emotivi degli studenti (Buccini, 2024). La didattica, in questa prospettiva, non è più pensata “per” l'apprendente, ma “con” e “attraverso” l'apprendente, valorizzandone la complessità come essere incarnato, intenzionale, situato nel mondo e capace di apprendimento trasformativo. Solo una progettazione che tenga conto di queste dimensioni può essere all'altezza delle sfide dell'epoca *onlife* (Floridi, 2015), favorendo un apprendimento realmente significativo, inclusivo e non alienante, che restituisca centralità all'umano in un tempo di crescente interazione con le macchine intelligenti.

In questo nuovo scenario educativo, il ruolo del docente evolve radicalmente: da semplice trasmettitore di contenuti a *designer* di esperienze ibride, facilitatore di processi incarnati e interprete critico dei dati forniti dall'IA. Il docente diviene un progettista di esperienze significative, in cui la corporeità diventa la chiave per accedere e dare senso al sapere (Jonas, 2014).

La progettazione diviene così un atto intenzionale e riflessivo, che tiene conto della complessità dell'apprendimento umano come fenomeno *embodied*, situato e relazionale (Finestrone et al., 2023). In tale contesto, il docente non può più limitarsi a gestire contenuti o strumenti, ma deve diventare architetto di ambienti formativi che integrano corporeità, tecnologia e contesto sociale, promuovendo interazioni significative con l'ambiente fisico e digitale. L'IA fornisce suggerimenti personalizzati, ma è il docente a interpretarli alla luce di variabili pedagogiche, relazionali e biografiche, svolgendo così un ruolo di mediatore critico tra informazione e significato, tra dato e senso (Ranieri, 2024).

4. Didattica incarnata e intelligente: un percorso per la scuola primaria

Nel tentativo di coniugare le potenzialità dell'IA con un approccio educativo centrato sul corpo fisico, sull'esperienza diretta e sull'interazione con il mondo è stata progettata un'esperienza didattica sperimentale, denominata “Storie in Movimento a Trani”. Si tratta di un intervento condotto in una classe quinta della scuola primaria IV Circolo Didattico “G. Beltrani” della città di Trani (Puglia) con l'obiettivo di esplorare le potenzialità ed individuare eventuali criticità derivanti dall'integrazione dell'IA all'interno di un *framework* pedagogico ancorato ai principi dell'Embodied Education. La scelta di una scuola primaria non è casuale: in questa fase dello sviluppo, la sensorialità, l'interazione fisica con l'ambiente e il coinvolgimento corporeo rappresentano modalità primarie e insostituibili di costruzione della conoscenza (Montessori, 1949). La tematica affrontata, selezionata per la sua rilevanza socio-ambientale e per la sua intrinseca connessione con dimensioni spaziali e materiali, è stata quella del cambiamento climatico e il conseguente innalzamento del livello del mare.

4.1. Il disegno pedagogico e metodologico

L'Unità di Apprendimento (UdA), articolata in un arco temporale di circa 10 ore distribuite su tre settimane, è stata progettata seguendo un approccio metodologico ibrido, che combina elementi di *Project-Based Learning* (PBL), *cooperative learning*, didat-

tica laboratoriale e *learning by doing* (Dewey, 1916). A sostenere l'impianto progettuale è il quadro teorico dell'Embodied Cognition (Varela et al. 1991), che postula l'inscindibilità di mente, corpo e ambiente nel processo cognitivo, e del costruttivismo socio-culturale (Vygotsky, 1978), enfatizzando il ruolo dell'interazione sociale e degli artefatti culturali nella costruzione della conoscenza. Le attività si sono svolte prevalentemente nell'aula scolastica, riconfigurata per massimizzare la libertà di movimento e l'interazione fisica. Ampi spazi liberi sono stati creati spostando i banchi, mentre un angolo dell'aula è stato adibito a "laboratorio dei materiali" con oggetti di recupero eterogenei (stoffe, scatole, contenitori di plastica, elementi naturali, mattoncini da costruzione). Il tempo è stato gestito in modo flessibile, alternando momenti di esplorazione libera, lavoro focalizzato in piccolo gruppo e sessioni plenarie di condivisione e riflessione.

Un elemento distintivo dell'intervento è stato l'utilizzo, da parte del docente, di strumenti di Intelligenza Artificiale Generativa (IAG), nello specifico del modello ChatGPT-4o (<https://chatgpt.com/>) e della piattaforma Canva. L'IA è stata quindi concepita come uno strumento di *scaffolding* cognitivo per l'insegnante, in quanto l'obiettivo non era automatizzare compiti o sostituire l'interazione umana, bensì potenziare le capacità del docente di osservare, interpretare, documentare e stimolare l'apprendimento incarnato degli studenti.

4.2. Esplorazione corporea e brainstorming incarnato (Prima Fase)

In questa fase iniziale, il docente ha introdotto l'argomento stimolando una riflessione collettiva su come l'innalzamento del livello del mare, conseguenza dei cambiamenti climatici, potrebbe trasformare la città di Trani. Gli alunni sono stati invitati a immaginare, in modo corporeo ed esperienziale, non solo gli impatti di tale fenomeno sul paesaggio urbano e sulla vita quotidiana, ma anche le possibili risposte e strategie di adattamento che la comunità potrebbe mettere in atto.

Organizzati in piccoli gruppi, gli studenti hanno utilizzato il corpo come principale strumento espressivo e simbolico: attraverso attività di drammatizzazione e movimento creativo, hanno simulato l'avanzare dell'acqua in diversi luoghi significativi della città (come il porto, la spiaggia, le abitazioni) rappresentandone il ritmo lento e fluido. Contestualmente è stato chiesto loro di esprimere emozioni come paura, disorientamento, ma anche speranza e desiderio di reazione, attraverso posture, gesti e mimiche facciali, iniziando così a costruire un primo livello di comprensione sensibile del problema.

Le prime ipotesi di adattamento sono state tradotte in sequenze corporee simboliche, chiamate "istantanee viventi", in cui i gruppi hanno rappresentato una situazione critica (ad esempio, l'acqua che invade la Cattedrale della città) e una possibile soluzione collettiva (la costruzione simbolica di barriere con il loro corpo). A supporto di questa esplorazione senso-motoria, il docente ha utilizzato uno smartphone per scattare fotografie delle "istantanee viventi" di ciascun gruppo e, nei casi in cui le soluzioni corporee implicavano elementi dinamici, ha registrato brevi video. Questo processo di documentazione ha consentito di raccogliere e conservare le idee emerse, che verranno successivamente elaborate anche attraverso strumenti di IA. Assumendo il ruolo di osservatore partecipe e facilitatore del processo, il docente ha seguito con attenzione le dinamiche corporee ed espressive e ha offerto spunti di approfondimento utili agli alunni per sviluppare maggiore consapevolezza delle proprie

azioni e delle intenzioni comunicative dei gesti. Ha inoltre incoraggiato la condivisione tra i gruppi, valorizzando l'espressività non verbale e la riflessione collettiva a partire dal vissuto motorio, ponendo mirate domande-stimolo ("Cosa sentite nel corpo in questa posizione? Questo movimento è veloce o lento? Cosa comunica?"). L'obiettivo di questa fase è stato quindi quello di elicitarne una comprensione pre-concettuale e affettiva del problema, radicata nell'esperienza senso-motoria, in linea con l'idea che la cognizione sia profondamente interconnessa con l'azione e la percezione.

4.3. Co-costruzione fisica della narrazione (Seconda Fase)

Gli studenti, divisi in piccoli gruppi, hanno selezionato una delle "istantanee" emerse durante la fase precedente trasformandola in una rappresentazione condivisa. L'attività di *tinkering* progettata non è stata finalizzata alla sola creazione di modelli realistici, ma alla negoziazione di significati all'interno del gruppo. Su un grande foglio di carta posizionato sul pavimento dell'aula, ogni gruppo ha disegnato una mappa semplificata della costa di Trani, che include elementi caratteristici (come il porto, la Cattedrale e la spiaggia), partendo da un modello fornito dal docente. Utilizzando materiali di recupero (scatole, stoffe blu o grigie, legnetti, sassi, tappi di plastica, mattoncini Lego e altri oggetti di uso comune), hanno costruito fisicamente la propria narrazione di adattamento al cambiamento climatico, dando forma concreta al proprio pensiero. Ad esempio, uno dei gruppi ha deciso di rappresentare il sistema di protezione del porto prima disponendo dei pezzi di stoffa blu all'interno dell'area portuale (per indicare l'innalzamento dell'acqua), poi costruendo con i mattoncini Lego una barriera all'imboccatura del porto. Hanno poi posizionato dei piccoli sassi per rappresentare le abitazioni, alcune poste dietro la barriera, altre lungo la costa e quindi non protette.

Il docente ha accompagnato questa fase con un duplice ruolo: da un lato, ha osservato attentamente le scelte materiali e spaziali compiute dagli studenti, ponendo domande stimolanti ("Perché avete usato i Lego qui e i sassi là? Questa barriera quanto è alta? Protegge tutte le case? Cosa succede all'acqua che non entra nel porto?"); dall'altro, ha sfruttato le potenzialità dell'IA per amplificare la riflessione didattica: il docente ha fotografato la costruzione fisica del gruppo e ha utilizzato il modello di IA ChatGPT-4o inserendo il seguente *prompt*:

Sei un insegnante e stai osservando un gruppo di studenti che ha costruito un modello fisico su una mappa della città di Trani per rappresentare l'adattamento al problema dell'innalzamento del mare.

Come si evince dalla foto allegata, gli alunni hanno usato stoffa blu per mostrare l'acqua più alta nel porto. Hanno costruito una barriera fisica alta con mattoncini Lego solo all'ingresso del porto. Hanno utilizzato dei sassi (per rappresentare delle case) collocandole dietro la barriera e altri sassi lungo la costa fuori dal porto, non protetti dalla barriera Lego.

Basandoti solo su questa descrizione fisica:

- Genera un riassunto di 2-3 frasi che descriva la strategia di adattamento rappresentata fisicamente da questo gruppo.
- Suggerisci 2 possibili conseguenze negative o problemi non immediatamente visibili derivanti dalla soluzione adottata dagli alunni.
- Formula 1 domanda aperta e stimolante da porre al gruppo per far riflettere sull'impatto sociale o ambientale della loro scelta.

Il ruolo dell'IA in questa fase è stato quello di fornire al docente una sintesi immediata e verbalizzata del lavoro svolto dal gruppo. L'*output* generato per questo specifico esempio è stato il seguente: “Il gruppo rappresenta una strategia di difesa focalizzata sulla protezione dell'infrastruttura portuale tramite una barriera fisica. Questa soluzione protegge le case immediatamente adiacenti al porto, ma potrebbe lasciare esposte altre aree costiere”. Questa prima parte della risposta è stata utile per comprendere a colpo d'occhio il messaggio implicito nella costruzione. Inoltre, l'IA ha ampliato la prospettiva suggerendo spunti di riflessione critica o scenari alternativi generati a partire dalla logica intrinseca del modello fisico creato dagli alunni: “La barriera potrebbe deviare l'acqua con più forza verso le aree non protette, accelerando l'erosione in quel punto. Oppure la costruzione della barriera potrebbe danneggiare l'ecosistema marino locale all'ingresso del porto”. Tali inferenze hanno offerto al docente spunti per la discussione successiva con l'intera classe; non si tratta di verità assolute, ma di possibilità da esplorare nate dalla creazione degli stessi studenti. Infine, l'IA è stata in grado di implementare la tecnica di *questioning*, sia formulando domande aperte e stimolanti, sia esplorando implicazioni sociali ed etiche più ampie: “Considerando dove avete posizionato la barriera fisica, quali gruppi di persone o attività economiche a Trani potrebbero essere svantaggiate da questa scelta, anche se il porto è protetto?”.

In questa prospettiva, l'IA non è intervenuta come fonte di “risposte corrette”, ma come alleata del docente nel promuovere pensiero critico, riflessione sistemica e consapevolezza sociale e ambientale, partendo da ciò che gli alunni hanno costruito e deciso con le loro mani, i loro corpi e la loro creatività.

4.4. *Dallo spazio fisico al digitale: riflessioni e condivisioni (Terza Fase)*

L'ultima fase del percorso è stata dedicata alla presentazione dei modelli da parte di ciascun gruppo, seguita da una discussione collettiva e da una riflessione metacognitiva guidata dal docente. Il focus non era solo sul prodotto finale, ma sul processo di costruzione: le scelte materiali e spaziali effettuate dagli studenti diventano così occasione per esplorare le implicazioni delle soluzioni proposte, stimolando il pensiero critico e sistemico.

Ogni gruppo ha esposto il proprio modello fisico, raccontando l'idea di adattamento rappresentata. Durante queste presentazioni, il docente ha svolto un ruolo di mediatore, introducendo nella discussione alcuni spunti generati in precedenza dall'IA per stimolare una discussione autentica e coinvolgente. Gli studenti hanno avuto così la possibilità di confrontarsi, riconsiderare le proprie scelte, aggiungere dettagli ai propri modelli con cartellini o disegni, o addirittura modificarli, mostrando in modo concreto l'effetto della riflessione collettiva.

Infine, il docente ha raccolto le foto finali dei modelli fisici di tutti i gruppi e ha avviato una fase di “aumento digitale” del lavoro svolto: utilizzando la piattaforma Canva (<https://www.canva.com/>), ha caricato le immagini e le ha accompagnate con le sintesi precedentemente generate dall'IA, eventualmente riformulate per adattarsi al linguaggio della classe. Con il supporto delle funzioni di *layout* automatico e di *magic write*, ha creato in modo rapido ed efficace una pagina di riepilogo per ciascun gruppo. Questa azione ha permesso di ottenere una documentazione digitale del percorso didattico che risponde alle finalità di memoria, confronto e condivisione.

5. Conclusioni e prospettive future

L'intervento didattico ha offerto spunti significativi per rispondere alla domanda su come l'IA possa supportare l'apprendimento incarnato senza snaturarlo. Emerge un quadro in cui questa tecnologia, se attentamente orchestrata dal docente, può effettivamente essere impiegata per supportare, anziché ostacolare, un approccio *embodied*. Il punto di forza principale risiede nel mantenimento della centralità corporea: l'attività ha preservato il primato dell'esperienza fisica, motoria e manipolativa degli alunni come motore dell'apprendimento. L'IA interviene invece a posteriori, quale strumento da applicare al processo incarnato e non al suo posto: questo si traduce in un potenziamento concreto dell'osservazione del docente, aiutato a "vedere di più" nel lavoro degli alunni, a cogliere nessi e implicazioni e ad arricchire la sua capacità di fare domande più profonde (Panciroli & Rivoltella, 2023). Inoltre, l'uso combinato di foto, video e sintesi generate dall'IA si è dimostrato efficace per documentare in modo ricco e relativamente rapido un processo didattico complesso e multimodale altrimenti difficile da catturare, e per stimolare negli alunni, tramite la mediazione docente, una riflessione più profonda sulle loro scelte progettuali incarnate.

Tuttavia, l'integrazione solleva questioni importanti e presenta criticità specifiche. Il rischio che i modelli linguistici incorporino *bias* impone al docente un approccio costantemente critico verso gli *output*, evitando una loro accettazione passiva. L'uso efficace richiede, inoltre, tempo aggiuntivo per la formulazione dei *prompt* e l'analisi delle risposte, oltre a competenze digitali specifiche, senza le quali l'efficacia dello strumento decade (Kalniņa et al., 2024). Fondamentale è la qualità della descrizione fornita dal docente all'IA, poiché un *input* superficiale conduce inevitabilmente a risultati generici e poco utili, vanificando il potenziale supporto (Messina et al., 2024). Esiste infine il rischio che l'attenzione si sposti eccessivamente sullo strumento tecnologico, mettendo in ombra gli obiettivi primari legati all'EE e al contenuto disciplinare.

La chiave per un'integrazione di successo risiede dunque nella forte consapevolezza pedagogica e critica del docente, che utilizza l'IA come una lente di ingrandimento cognitiva o uno specchio riflessivo per arricchire la propria azione didattica all'interno di un contesto che rimane fondamentalmente incarnato, materiale e sociale.

References

- Buccini, F. (2024). Come l'intelligenza artificiale sta cambiando l'educazione: Uno studio esplorativo. *Research Trends in Humanities*, 11(1), 75-85.
- Cappello, G. (2012). Analisi critica vs Produzione creativa. Le nuove sfide della media education nell'era digitale. *Form@re – Open journal per la formazione in rete*, 70(10): 37-44.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and Education. An Introduction to the Philosophy of Education*. New York: The Macmillan Company.
- Di Bari, C. (2018). Le riviste pedagogiche dall'analogico al digitale: il caso di "Studi sulla Formazione". *Studi sulla Formazione*, 21, 15-20. DOI: https://10.13128/Studi_Formaz-24656.
- Finestrone, F., Limone, P. & Peconio, G. (2023). Nuovi scenari di progettazione educativa: Esperienze di didattica immersiva. *IUL Research | Open Journal of IUL University*, 4(7).

- Fiorucci, A. & Bevilacqua, A. (2024). An almost happy marriage... artificial intelligence in special education: opportunities and risks. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*, 7(2):73-83. DOI: <https://doi.org/10.7346/sipes-02-2024-06>.
- Floridi, L. (Ed.). (2015). *The Onlife Manifesto: Being Human in a Hyperconnected Era*. Springer.
- Gabbi, E. & Biagini, G. (2024). *L'educazione attraverso i dati. Dall'alfabetizzazione critica all'educational data mining*. Pensa Multimedia.
- Georgiou, Y. & Ioannou, A. (2019). *Embodied learning in a digital world: A systematic review of empirical research in K12 education*. In P. Díaz, A. Ioannou, K. Bhagat & J. Spector (Eds.), *Learning in a digital world: Smart computing and intelligence* (pp. 155–177). Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-13-8265-9_8.
- Gomez Paloma, F., Ascione, A. & Tafuri, D. (2016). *Embodied cognition: Il ruolo del corpo nella didattica*. Università degli Studi di Salerno.
- Jaimez, A. (2023). L'Intelligenza Emotiva nell'Era dell'Intelligenza Artificiale: Come mantenere le nostre Capacità Umane in un Mondo Dominato dalla Tecnologia. *Intelligenza Emotiva nell'Era Digitale*, 1.
- Jonas, H. (2014). *Il principio responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica* (P.P. Portinaro, Ed.; P. Rinaudo, Trans.). Giulio Einaudi Editore.
- Kalniņa D., Nīmanīte D. & Baranova, S. (2024). Artificial intelligence for higher education: benefits and challenges for pre-service teachers. *Front. Educ.* 9:1501819. DOI: <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1501819>.
- Memarian, B. & Doleck, T. (2024). Embodied AI in education: A review on the body, environment, and mind. *Educ Inf Technol*, 29(1): 895–916. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12346-8>.
- Messina, S., Gaggioli, C. & Panciroli, C. (2024). Apprendere ed insegnare nell'era degli ecosistemi digitali intelligenti: pratiche didattiche e nuove piste di ricerca. *Media Education*, 15(1), 81-90. DOI: <https://doi.org/10.36253/mc-15835>.
- Montessori, M. (1949). *The absorbent mind*. Madras: The Theosophical Publishing House.
- Panciroli, C. & Rivoltella, P.C. (2023), *Pedagogia algoritmica. Per una riflessione educativa sull'Intelligenza Artificiale*. Scholé.
- Pastorelli, V. (2024). L'Intelligenza Artificiale (IA) nell'educazione. Sfide, opportunità e considerazioni etiche. *Form@re – Open Journal per la formazione in rete*, 21, 115-126.
- Ranieri, G., Cuomo, S. & Biagini, G. (2023). *Scuola e intelligenza artificiale. Percorsi di alfabetizzazione critica*. Carocci Editore.
- Ranieri, M. (2024). Intelligenza artificiale a scuola: Una lettura pedagogico-didattica delle sfide e delle opportunità. *RSE - Research in Educational Science*, 62(1), 123-145.
- Trevisan, O. (2023). *Ri-pensare la didattica nell'era digitale*. Pensa Multimedia.
- Varela, F.J., Thompson, E. & Rosch, E. (1991). *The embodied mind. Cognitive science and human experience*. The MIT Press.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Soubberman, Eds. & Trans.). Cambridge, MA: Harvard University Press.