

TRIP a-Bike: a new system for teaching languages between body and artificial intelligence

TRIP a-Bike: un nuovo sistema per insegnare le lingue tra corpo ed intelligenza artificiale

Santolo Ciccarelli^a, Francesco V Ferraro^b, Maria Giovanna Tafuri^c

^a *Università degli Studi di Napoli Parthenope*, santolo.ciccarelli001@studenti.uniparthenope.it

^b *University of Derby*, f.ferraro@derby.ac.uk

^c *Pegaso University*, mariagiovanna.tafari@unipegaso.it

Abstract

Foreign language acquisition within a highly interconnected context such as Europe is a complex challenge that can be influenced by many variables. This article presents TRIP a-Bike, an innovative didactic device designed to facilitate foreign language teaching for professionals and university students that combines artificial intelligence (AI) and gamification with an embodied based approach. TRIP a-Bike consists of an App for smartphones that integrates didactics with a video game, which in addition to offering the possibility of remote use, can be connected to a bicycle fixed to the ground and an LCD screen via a smartphone holder placed on the vehicle's handlebar and a switch. Through physical interaction with the bicycle and the virtual environment, students can learn a new language in a dynamic and experiential way, while the AI generates customized content and activities based on their progress. The paper discusses the potential benefits of integrating AI and embodied theories and highlights how this system could represent an innovative and multidisciplinary educational research space.

Keywords: Artificial intelligence; Embodied Pedagogies; Educational Games.

Sintesi

L'acquisizione di una lingua straniera all'interno di un contesto altamente interconnesso quale quello europeo, rappresenta una sfida complessa che può essere influenzata da tante variabili. Questo articolo presenta TRIP a-Bike, un dispositivo didattico innovativo pensato per facilitare l'insegnamento delle lingue straniere ai professionisti e agli studenti universitari che combina l'intelligenza artificiale (IA) e la *gamification* con un approccio *embodied based*. TRIP a-Bike consiste in un App per smartphone che integra la didattica ad un videogame, che oltre ad offrire la possibilità di utilizzo da remoto, può essere collegata a una bicicletta fissata al suolo e a uno schermo LCD mediante un supporto per smartphone posto sul manubrio del veicolo ed uno *switch*. Attraverso l'interazione fisica con la bicicletta e l'ambiente virtuale, gli studenti possono apprendere una nuova lingua in modo dinamico ed esperienziale, mentre l'IA genera contenuti e attività personalizzate in base ai loro progressi. L'articolo discute i potenziali benefici dell'integrazione tra IA ed *embodied theories* e sottolinea come questo sistema possa rappresentare uno spazio di ricerca didattico innovativo e multidisciplinare.

Parole chiave: Intelligenza Artificiale; pedagogie incarnate; giochi educativi.

1. Introduzione

L'acquisizione di lingue straniere rappresenta un requisito imprescindibile per l'ingresso nel mercato del lavoro contemporaneo, difatti, la padronanza di una seconda lingua permette una comunicazione efficace e un'interazione collaborativa all'interno di un contesto globalizzato, quale è l'attuale scenario europeo (Vasilachi, 2022).

Tuttavia, imparare una nuova lingua può risultare un compito arduo che potrebbe essere condizionato da diversi fattori, quali ad esempio la motivazione, gli stili di apprendimento soggettivi, ossia le modalità di apprendimento che caratterizzano ciascun individuo (Huang, 2023), oltre che alla scarsa possibilità di interazione con studenti altrettanto desiderosi di apprendere lo stesso linguaggio (Kim, 2023).

Anche le differenze culturali radicate nel continente europeo emergono come una variabile significativa (Suryavanshi, 2020). Elementi forvianti quali la scelta delle parole, la componente para verbale e la prossemica possono compromettere la comunicazione tra due o più individui che non parlano la stessa lingua, alterando il messaggio del mittente e di conseguenza il feedback del ricevente (Watzlawick, 2008). Pertanto, è necessario che gli studenti si sforzino di comprendere il contesto culturale in cui si cimentano, in modo da favorire la loro efficacia comunicativa (Sun & Liu, 2020).

L'avvento dell'intelligenza artificiale (IA), una tecnologia in rapida diffusione in innumerevoli contesti, sta trasformando anche gli ambienti formativi con importanti ricadute per quanto riguarda lo studio di innumerevoli discipline (Rios-Campos et al., 2023), in quanto grazie alla sua crescente integrazione con la *gamification*, la quale convoglia le tecniche tipiche dei videogames ad attività che altrimenti sarebbero ripetitive e demotivanti (Oliveira et al., 2023), riesce a migliorare l'aderenza incrementando di conseguenza l'acquisizione di concetti e saperi (Suresh Babu & Dhakshina Moorthy, 2024).

Anche per quanto concerne l'insegnamento delle lingue straniere, questa tecnologia risulta essere di grande impatto sull'apprendimento delle stesse, giacché riesce a garantire esperienze personalizzate, ridurre i tempi di esposizione e aumentare la velocità di assimilazione dei contenuti (Rebolledo Font de la Vall & González Araya, 2023); oltre che a permettere l'interazione continua uomo-macchina. (Wintersberger et al., 2022). Inoltre, l'IA, può facilitare il superamento delle barriere culturali che fungono da ostacolo nell'apprendimento di una seconda lingua, in quanto attraverso l'elaborazione del lessico naturale, la valutazione automatica della scrittura e i sistemi di tutoring intelligente, si rende possibile contestualizzare e quindi facilitare l'acquisizione di un nuovo idioma anche per gli studenti che provengono da contesti culturali distinti (Son et al., 2023).

Allo stesso modo un protocollo didattico basato sull'apprendimento esperienziale fedele ai principi delle *embodied theories*, secondo le quali l'assimilazione dei contenuti avviene mediante l'interazione corpo ambiente piuttosto che attraverso mere rappresentazioni mentali (Tanton, 2023). Si afferma come strategia didattica altamente efficace nel veicolare l'apprendimento delle lingue straniere (Lapair, 2019).

Alla luce di tali considerazioni, è imperativo indagare circa la funzione che il corpo può assumere in virtù di un approccio didattico *embodied centred* (Iavarone & Iachini, 2016), supportato dall'intelligenza artificiale e in comunione con un'esperienza gamificata (Ofosu-Ampong, 2020); con il fine di verificare se questo sia in grado di perseguire il difficile obiettivo di facilitare l'apprendimento di una seconda lingua.

1.1. L'intelligenza artificiale unita ad una didattica embodied based

L'integrazione dell'IA con i principi della *embodied cognition theory*, secondo cui la conoscenza si estende agli stati corporei e alle risorse ambientali rimarcando una solida integrazione tra mente e corpo, è stata teorizzata già negli anni '80 da Rodney Brooks (1991), il quale sosteneva che per creare sistemi veramente intelligenti sia necessaria un'interazione tra questi e il mondo reale attraverso tecnologie in grado di riprodurre la percezione e l'azione, evitando così di affidarsi a rappresentazioni astratte.

Quanto asserito da Brooks, attesta l'apprendimento esperienziale come concetto universale comune a esseri viventi e macchine (Hemment et al, 2023), in netta contrapposizione con il dualismo cartesiano, il quale in riferimento alla distinzione filosofica proposta da René Descartes tra la mente (*res cogitans*) e il corpo (*res extensa*), considerava il pensiero come una sostanza pensante separata e distinta dalla materia fisica del corpo (Hamilton & Hamilton 2015).

Gli effetti derivanti da una combinazione tra IA e un approccio didattico che possa prevedere l'utilizzo del corpo, potrebbero essere molteplici (Ghaznavi, Haddad Narafshan, & Tajadini, 2021). In primo luogo, potrebbe essere reso possibile il rilevamento di modelli complessi di comportamento tra gli studenti, attraverso dei flussi di dati multi-modali che possono portare a una comprensione più rapida e accurata delle loro interazioni; favorendo in questo modo l'ideazione di spazi e laboratori multimediali maggiormente capaci di facilitare il processo di apprendimento (Rasul, Castro, & Arroyo, 2023).

Inoltre, utilizzando l'interazione corporea in cui, grazie all'azione reciproca uomo-macchina, un sistema di intelligenza artificiale sia in grado di adattarsi allo studente, è possibile assecondare un maggiore coinvolgimento, con conseguente aumento dei risultati in termini di apprendimento (Nathan, 2023).

Per quanto concerne gli aspetti cognitivi, l'interazione con l'IA sembra avere un impatto significativo sullo sviluppo di tali capacità, in quanto la tecnologia e le applicazioni basate su di essa, all'interno dei contesti educativi, si sono dimostrate capaci di migliorare l'insegnamento, l'apprendimento e i processi decisionali (Sharma & Sharma 2023). Inoltre, i sistemi IA based, oltre a essere in grado di valutare le conoscenze, le abilità e le caratteristiche degli studenti promuovono un'istruzione inclusiva ed equa perché si sono dimostrati efficaci nel riconoscere i gesti, gli stati d'animo e le difficoltà degli stessi durante le lezioni, elargendo consigli e aggiustamenti personalizzati per migliorare l'insegnamento (Ubah, Misra, Quintero, Rahim, & Aziz, 2022).

Allo stesso modo, un metodo di apprendimento *embodied based*, si dimostra efficace nell'elaborazione dell'attenzione e della percezione, con conseguente facilitazione dei risultati educativi in quanto favorisce una precoce alfabetizzazione (Wang & Xu, 2020). Oltre a facilitare lo sviluppo delle abilità di pensiero critico e di ragionamento (Tarigan, Tarigan, & Iwandana, 2021), stimolando la crescita di nuovi neuroni nella zona dell'ippocampo, una regione del cervello associata alla memoria e all'apprendimento che se potenziata può favorire i processi formativi (Hasan, Hariyanto, Khongrunghok, Oktaviani, & Fajarianto, 2023).

1.2. TRIP a-Bike

Il dispositivo didattico TRIP a-Bike, un sistema basato sull'IA che attraverso i principi della *embodied cognition theory* (Wilson, 2002), fornisce un'esperienza immersiva di apprendimento gamificato. Nasce con l'intento di fornire un supporto didattico, capace di

favorire l'insegnamento delle lingue ai professionisti e agli studenti universitari che hanno l'esigenza di imparare un nuovo idioma.

Dal punto di vista tecnico, TRIP a-Bike consiste in un apparato basato sull'IA che prevede lo sviluppo di un APP pedagogica *game-based* (Figura 1). Tale tecnologia, oltre a permettere agli studenti di giocare a un videogioco didattico attraverso il solo utilizzo dello smartphone da remoto, potrà essere interconnessa attraverso lo stesso device, tramite un apposito switch che ne renderà possibile l'interazione con un supporto fisico composto da una bicicletta fissata al suolo e a uno schermo LCD; il quale verrà agganciato a sua volta a un supporto fisso. L'intero sistema comprenderà anche una tecnologia, che grazie all'utilizzo di un supporto di rulli a sospensione stabilizzati e interconnessi a un sensore Bluetooth, sarà capace di rilevare la pedalata determinando il movimento del proprio avatar all'interno del cyberspazio.



Figura 1. (A) App di gioco di TRIP a-Bike (B) Prototipo TRIP a-Bike.

Una volta avviata l'APP, lo schermo proietterà percorsi in 3D e attraverso una serie di espedienti didattici che appariranno in sovrapposizione durante l'attività di gioco, quali questionari a risposta multipla che possono essere completati tramite il touchscreen del dispositivo mobile o mediante comandi vocali, sarà possibile intraprendere lo studio delle lingue straniere in modo coinvolgente ed interattivo.

Il videogioco consiste in una esperienza in stile *Platform*, caratterizzata da un ambiente fantastico, all'interno del quale, oltre alle attività didattiche, saranno presenti elementi e informazioni riguardanti la cultura che fa riferimento al paese del quale si intende imparare l'idioma. Tali elementi, saranno fruibili attraverso delle riproduzioni in 3D degli stessi, inserite all'interno del gioco o, in alternativa, compariranno delle *flash card* digitali sul monitor mentre si prosegue lungo il percorso, grazie alle quali sarà possibile accedere ad informazioni riguardanti la cultura dello specifico paese.

Questa tecnologia prevede una interfaccia studente ed una interfaccia docente con la possibilità di poter usufruire di registro virtuale.

L'interfaccia studente sarà caratterizzata da una attività di gioco che prevede domande a risposta multipla, la possibilità di comporre delle frasi in un'altra lingua, l'opportunità di

effettuare delle attività di accoppiamento tra i vocaboli in lingua madre e quelli in una lingua straniera, la possibilità di allenare la pronuncia attraverso l'ausilio di un auricolare connesso al device, il quale permetterà l'interazione con il sistema. Ciascuno studente, una volta raggiunto un numero prefissato di risposte esatte, potrà guadagnare dei punti che gli consentiranno di accedere a premi immateriali quali upgrade e *skills* per il proprio avatar, oltre alla possibilità di superare dei livelli di gioco e di poter guadagnare dei crediti formativi spendibili presso il proprio corso di studi.

Nel caso in cui qualche studente vada in difficoltà e non riesca a raggiungere determinati obiettivi, è previsto il supporto da parte dell'IA, la quale grazie alla sua capacità di apprendimento e di adattamento sarà in grado, in totale autonomia, di dare dei piccoli suggerimenti personalizzati agli alunni ultimi in classifica, onde evitare che ci siano episodi di frustrazione e quindi di abbandono.

L'interfaccia docente darà a questi ultimi la possibilità di poter ricorrere a un sistema basato anch'esso sull'IA, il quale una volta inserito un *prompt* attinente all'obiettivo didattico desiderato, restituirà agli alunni i compiti e le attività didattiche coerenti con l'obiettivo formativo, mentre essi godono dell'esperienza di gioco. Inoltre, il docente avrà a disposizione il suddetto registro virtuale dove, attraverso una colorazione a semaforo, potrà tenere sotto controllo l'andamento dell'intero gruppo classe, in modo da poter intervenire sulle specifiche criticità di ciascuno studente, giacché lo stesso sistema, analizzando i dati generati dagli allievi durante l'utilizzo, potrà creare mediante l'IA generativa una scheda valutativa individuale, evidenziando lacune e suggerendo anche delle strategie per colmarle. Il docente potrà scegliere di accettare i suggerimenti del dispositivo, inserire un *prompt* ideato dallo stesso da indirizzare al singolo studente, in modo da restituire a quest'ultimo un'esperienza didattico – ludica personalizzata. O, qualora lo si voglia, progettare un intervento di recupero convenzionale, il quale potrà essere eseguito attraverso un metodo didattico che non prevede l'ausilio di TRIP a-Bike.

2. Metodi

L'utilizzo del dispositivo didattico TRIP a-Bike prevede un'interazione uomo – macchina all'interno di un ambiente di gioco virtuale, caratterizzato da espedienti volti a favorire il processo di apprendimento di una seconda lingua per i professionisti e gli studenti universitari che vogliono cimentarsi nell'apprendimento della stessa.

Tale strategia, prevede un approccio multimodale, che permetterà l'apprendimento di concetti e nozioni utili al successo formativo attraverso l'utilizzo di una bicicletta, grazie alla quale sarà possibile effettuare delle sessioni didattico – motorie della durata di 45 minuti ciascuna, distribuite in tre appuntamenti settimanali. Inoltre, grazie all'interfaccia App di gioco, i discenti potranno ripetere e approfondire comodamente da casa e senza limiti di tempo, tutte le tematiche trattate durante le attività svolte in bici.

Le sessioni didattiche prevedono un *follow up* da parte del formatore, il quale mediante un'interfaccia dedicata, potrà usufruire di un sistema di intelligenza artificiale grazie al quale sarà possibile impostare l'obiettivo didattico e conoscere l'andamento del gruppo classe.

Tale progetto, della durata di sei mesi in totale, oltre a perseguire l'obiettivo di migliorare la composizione corporea e la capacità cardiorespiratoria dei soggetti che ne faranno uso, vuole favorire il processo di apprendimento delle lingue straniere attraverso il supporto

dell'intelligenza artificiale. I risultati relativi alla composizione corporea verranno misurati rispettivamente attraverso la misurazione della bioimpedenza per ciascuna delle frequenze predeterminate e l'analisi della forma d'onda del segnale dell'elettrocardiogramma per determinare l'affidabilità della bioimpedenza (Lee et al., 2018). Mentre, la capacità cardiorespiratoria verrà misurata attraverso il six minute walk test (Agarwala & Salzman, 2020). Entrambe le misurazioni verranno effettuate prima dell'inizio dell'intervento e dopo che lo stesso si sia concluso.

2.1. L'intelligenza artificiale al servizio dell'apprendimento

il sistema TRIP a-Bike (Figura 2) è un dispositivo pensato per favorire l'apprendimento di una nuova lingua, mediante la connessione ad un sistema esterno quale può essere ad esempio Chat GPT di Open AI. Tale collegamento viene garantito grazie a delle *Applications Programming Interfaces* (API), le quali essenzialmente consistono in un insieme di regole e protocolli che definiscono come i diversi componenti software devono interagire e comunicare tra di loro. Determinando un *Accordo* tra due applicazioni software, con delle istruzioni precise su come richiedere servizi o dei dati da un programma e come questi dovrebbero essere elaborati o restituiti.

Nello specifico, per il dispositivo TRIP a-Bike, si intende utilizzare delle API di apprendimento automatico come quelle rese disponibili da AWS, Azure o Google Cloud, con lo scopo di costruire modelli personalizzati di traduzione, analisi del parlato e sistemi di raccomandazione lessicale basati sui progressi dello studente.

Combinando queste API con un'interfaccia intuitiva, contenuti didattici appositamente pensati, esercizi interattivi e funzionalità di *gamification*, si intende realizzare un sistema completo e coinvolgente per l'apprendimento delle lingue e per il monitoraggio dei progressi.

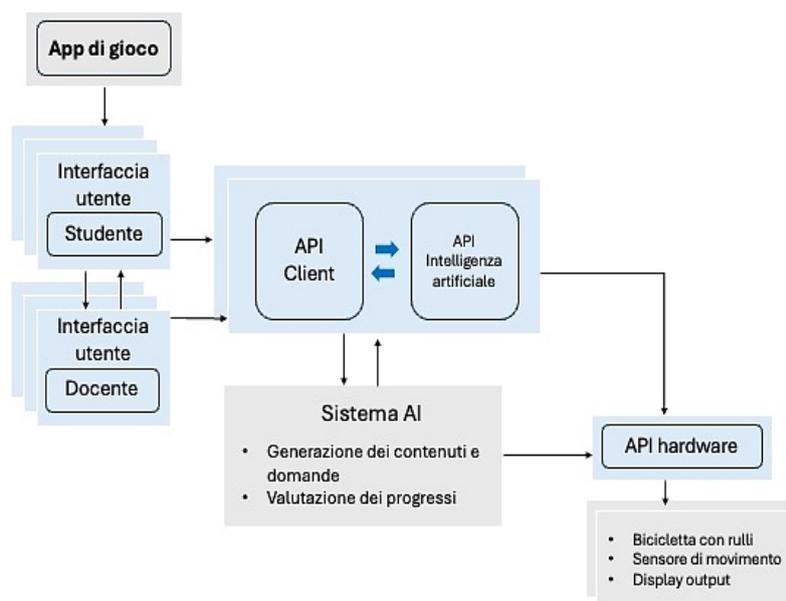


Figura 2. Il diagramma evidenzia il ruolo cruciale delle *Applications Programming Interfaces* nell'architettura di TRIP a-Bike, consentendo l'integrazione dell'Intelligenza Artificiale e del controllo hardware in un'unica soluzione didattica *embodied*.

2.2. Considerazioni etiche

L'integrazione di tecnologie basate sull'Intelligenza Artificiale (IA) e sul *Machine Learning* all'interno degli ambienti scolastici, sta diventando una prassi sempre più diffusa (Flogie & Krabonja, 2023), grazie alla capacità delle stesse di facilitare sia il processo di apprendimento da parte degli studenti che l'insegnamento di concetti e nozioni da parte dei docenti (Rajeswari & Purushothaman, 2023). Tuttavia, l'utilizzo di queste tecnologie sta sollevando anche delle questioni etiche, le quali riguardano gli utenti e il modo di agire che questi sistemi possono avere verso chi ne fa uso. In primo luogo, l'utilizzo dell'IA e del *Machine Learning* comporta l'elaborazione dei dati personali degli studenti (Huang, 2023) e anche se attraverso la gestione di queste informazioni si rende possibile personalizzare le esperienze di apprendimento e monitorare i progressi degli stessi (Rusdi, Enrico, Salomo, Gaol, & Matsuo, 2023). L'utilizzo di queste tecnologie solleva notevoli preoccupazioni riguardanti la privacy degli studenti coinvolti. Un altro elemento da non sottovalutare sta nel fatto che l'intelligenza artificiale può avere dei pregiudizi e dei comportamenti discriminatori nei confronti degli studenti e ciò può portare a risultati non equi in fase di valutazione, oltre ad alimentare disuguaglianze e discriminazioni all'interno del gruppo classe (Shin & Shin 2023). Inoltre, l'intelligenza artificiale oltre che a limitare il controllo e l'autonomia decisionale da parte di insegnanti e studenti (du Boulay, 2022), può operare in modo poco trasparente, rendendo difficile comprendere come vengono prese le decisioni e ciò può alimentare la diffidenza da parte di chi ne fa uso (Banovic, Yang, Ramesh, & Liu, 2023). Infine, l'utilizzo delle IA implica l'utilizzo di enormi quantitativi di energia con un conseguente impatto ambientale significativo (Yadav & Singh, 2023).

Per affrontare adeguatamente tutti questi aspetti, il team di ricerca ritiene che sia fondamentale promuovere una prassi di intelligenza artificiale rispettosa, favorendo l'adozione di *frameworks* etici, la trasparenza algoritmica, nonché l'antidiscriminazione e il rispetto della privacy, già dalle prime fasi di progettazione del sistema. Prediligendo l'utilizzo di tecnologie ecosostenibili che possano compensare quanto più possibile le emissioni di gas serra.

3. Discussioni e conclusioni

Questo contributo scaturisce in seguito all'esigenza di abbattere le barriere comunicative presenti all'interno di un contesto altamente interconnesso quale quello europeo, al cui interno convivono popoli e culture eterogenee (Akaliyski, Welzel, & Hien, 2022) caratterizzati da una grande varietà linguistica (Fernández de Casadevante, 2023). A tal proposito, l'utilizzo di supporti tecnologici che fanno ricorso all'intelligenza artificiale per perseguire l'obiettivo di imparare un nuovo idioma, sono sempre più diffusi (Yang & Kyun, 2022). Ne è un valido esempio l'App Duolingo, la quale integra la metodologia della *gamification* a questa tecnologia, riuscendo in questo modo a personalizzare l'esperienza di utilizzo, adattandosi al livello e al ritmo di ciascun utente, rendendo l'apprendimento accessibile a tutti (Ikawati, Rahimi, Khairunnisa, Fauzan, & Rahayu, 2023). Allo stesso modo, un approccio pedagogico che consta l'utilizzo del corpo quale cursore didattico (Sibilio & Galdieri, 2022), oltre ad aumentare il coinvolgimento e la motivazione a imparare un nuovo linguaggio (Suñer, Roche, & Van Vosse, 2023), riesce a migliorare le prestazioni linguistiche, in quanto consente agli studenti di esplorare la lingua in modo dinamico e interattivo, portando a una migliore comprensione e conservazione del vocabolario (Kosmas, 2021). Pertanto, la combinazione tra l'intelligenza artificiale e un approccio didattico che prevede l'utilizzo del corpo, oltre ai benefici riguardanti lo stato di

salute di chi decide di farne uso (Rodríguez-Jiménez, Carmona, García-Merino, Díaz-Ureña, & Lara Bercial, 2022), potrebbe avere il potenziale di migliorare il processo decisionale educativo, il coinvolgimento e l'efficacia degli interventi di apprendimento; mentre sistemi di tutoring intelligente guidati dalla stessa intelligenza artificiale possono fornire un supporto adattivo e personalizzato, che favorisce un maggiore impegno e rendimento (Dash & Bhoi, 2024).

In uno studio condotto sull' isola di Cipro da Kosmas, Ioannou, e Zaphiris (2019), su un totale di 52 bambini tra i sette e i dieci anni di età, frequentanti la seconda e la terza classe della scuola primaria, è stato utilizzato un approccio didattico embodied che prevedeva l'ausilio di alcuni videogames e del sensore Kinect, un hardware capace di rilevare il movimento e i comandi vocali degli utenti grazie alla IA, sviluppato da Microsoft per la console di gioco Xbox (Li, 2021). Con lo scopo di esaminare gli effetti di questa pratica sulle abilità cognitive e sull'apprendimento accademico dei bambini riguardanti il vocabolario espressivo. Dopo 13 sessioni di 45 minuti ciascuna, i risultati hanno mostrato miglioramenti significativi nelle abilità di memoria a breve termine e nell'acquisizione del vocabolario espressivo. Alla luce di quanto detto, l'apprendimento di una nuova lingua attraverso un dispositivo che possa conciliare l'esercizio fisico e l'intelligenza artificiale, risulta essere un approccio didattico dalle potenzialità inesplorate. Anche se va sottolineato che l'utilizzo a scopi didattici dell'IA potrebbe sollevare diverse questioni etiche, tra le quali la corretta gestione della privacy, i rischi relativi alla sicurezza dei dati, la distorsione degli algoritmi, la possibilità che entità ostili assumano il controllo dell'IA, nonché il possibile esercizio di potere da parte delle aziende proprietarie di queste tecnologie (Baihakki & Mohamed Saleh Ba Qutayan, 2023). Tuttavia, nell'epoca della post-didattica (Almaktary & Al-Kadi, 2017) uno studio empirico che oltre a indagare i pericoli, possa analizzare l'efficacia e i limiti di questo dispositivo, risulta essere opportuno per capirne fino in fondo il valore.

Riferimenti bibliografici

- Agarwala, P., & Salzman, S. H. (2020). Six-minute walk test: clinical role, technique, coding, and reimbursement. *Chest*, *157*(3), 603–611.
- Akaliyski, P., Welzel, C., & Hien, J. (2022). A community of shared values? Dimensions and dynamics of cultural integration in the European Union. *Journal of European Integration*, *44*(4), 569–590. <https://doi.org/10.1080/07036337.2021.1956915> (ver. 15.06.2024)
- Almaktary, H., & Al-Kadi, A. (2017). CALL in Post-Method Era. *Indonesian Journal of EFL and Linguistics*, *2*(2), 133–146. <https://doi.org/10.21462/ijefll.v2i2.33> (ver. 15.06.2024).
- Baihakki, M. A., & Mohamed Saleh Ba Qutayan, S. (2023). Ethical Issues of Artificial Intelligence (AI) in the Healthcare. *Journal of Science, Technology and Innovation Policy*, *9*(1), 32–38. <https://doi.org/10.11113/jostip.v9n1.129> (ver. 15.06.2024).
- Banovic, N., Yang, Z., Ramesh, A., & Liu, A. (2023). Being Trustworthy is Not Enough: How Untrustworthy Artificial Intelligence (AI) Can Deceive the End-Users and Gain Their Trust. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, *7*(CSCWI). <https://doi.org/10.1145/3579460> (ver. 15.06.2024).
- Brooks, R. A. (1991). Intelligence without representation. *Artificial Intelligence*, *47*(1),

139–159.

- Dash, S., & Bhoi, C. (2024). Exploring the Intersection of Education and Artificial Intelligence: A Comprehensive Review. *International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science*, 2(2), 601–610. <https://doi.org/10.59653/ijmars.v2i02.637> (ver. 15.06.2024).
- du Boulay, B. (2022). Artificial Intelligence in Education and Ethics. *Handbook of Open, Distance and Digital Education*. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9_6-2 (ver. 15.06.2024).
- Fernández de Casadevante, M. (2023). Overcoming cultural barriers resulting from religious diversity. *Church, Communication and Culture*, 8(1), 104–124. <https://doi.org/10.1080/23753234.2023.2170898> (ver. 15.06.2024).
- Flogie, A., & Krabonja, M. V. (2023). Artificial Intelligence in Education: Developing Competencies and Supporting Teachers in Implementing AI in School Learning Environments. In *2023 12th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO)* (pp. 1-6). Budva, Montenegro. <https://doi.org/10.1109/MECO58584.2023.10155054> (ver. 15.06.2024).
- Ghaznavi, N., Haddad Narafshan, M., & Tajadini, M. (2021). The Implementation of a Multiple Intelligences Teaching Approach: Classroom engagement and physically disabled learners. *Cogent Psychology*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/23311908.2021.1880258> (ver. 15.06.2024).
- Hamilton, S., & Hamilton, T. J. (2015). Pedagogical tools to explore Cartesian mind-body dualism in the classroom: Philosophical arguments and neuroscience illusions. *Frontiers in Psychology*, 6, 148123. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01155> (ver. 15.06.2024).
- Hasan, H. A., Adi, S., Hariyanto, E., Khongrunghok, A., Oktaviani, H. I., & Fajarianto, O. (2023). Physical Activity with Play and Game Model to Improve The Cognitive of Elementary School Students. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.17977/um039v8i12023p49> (ver. 15.06.2024).
- Hemment, D., Murray-Rust, D., Belle, V., Aylett, R., Vidmar, M., & Broz, F. (2023). *Experiential AI: A transdisciplinary framework for legibility and agency in AI*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.00635> (ver. 15.06.2024).
- Huang, L. (2023). Ethics of artificial intelligence in education: Student privacy and data protection. *Science Insights Education Frontiers*, 16(2), 2577–2587. <https://doi.org/10.15354/sief.23.re202> (ver. 15.06.2024).
- Huang, Q. (2023). Reviewing learning styles and learning motivation in second language acquisition. *Dans Proceedings of the 2nd International Conference on Interdisciplinary Humanities and Communication Studies*. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/29/20231394> (ver. 15.06.2024).
- Iavarone, M. L. & Iachini, S. (2016). A teaching embodied-centred approach: some methodological and professional implications. In P. Magnoler, A. M. Notti, & L. Perla (Eds.), *La professionalità degli insegnanti. La ricerca e le pratiche* (pp. 24-25). Lecce: PensaMultimedia.
- Ikawati, L., Rahimi, A. Z., Khairunnisa, F., Fauzan, M. I., & Rahayu, S. (2023). EFL Students' Perceptions on Duolingo: How AI can Eliminate Socioeconomic

- Discrepancies. *EDULANGUE*, 5(2), 254–269. <https://doi.org/10.20414/edulangue.v5i2.5974> (ver. 15.06.2024).
- Kim, T. P. (2023). Reviewing the Significance of Practice in Learning English as a Second Language: Challenges, Impacts, and Strategies. *Journal of Knowledge Learning and Science Technology*, 2(2). <https://doi.org/10.60087/jklst.vol2.n2.p.67> (ver. 15.06.2024).
- Kioko, A. (2016). The importance of foreign language in education. *Chemchemi International Journal of Humanities and Social Sciences*, 10(2).
- Kosmas, P. (2021). The integration of embodied learning in a language learning classroom: conclusions from a qualitative analysis. In S. Papadima-Sophocleous, E. Kakoulli Constantinou, & C. N. Giannikas (Eds.), *Tertiary education language learning: a collection of research* (pp. 133-149). <https://doi.org/10.14705/rpnet.2021.51.1258> (ver. 15.06.2024).
- Kosmas, P., Ioannou, A., & Zaphiris, P. (2019). Implementing embodied learning in the classroom: Effects on children's memory and language skills. *Educational Media International*, 56(1), 59–74. <https://doi.org/10.1080/09523987.2018.1547948> (ver. 15.06.2024).
- Lapair, J.-R. (2019). Engaging the «Learning Body» in Language Education. *Anglistics and Americanistics*, 16(16). <https://doi.org/10.15421/381901> (ver. 15.06.2024).
- Li, F. (2021). Information teaching platform of college physical education based on artificial intelligence technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1852(2), 22–30. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1852/2/022030> (ver. 15.06.2024).
- Lee, D. H., Keum, N., Hu, F. B., Orav, E. J., Rimm, E. B., Willett, W. C., & Giovannucci, E. L. (2018). Predicted lean body mass, fat mass, and all cause and cause specific mortality in men: prospective US cohort study. *BMJ*, 362. <https://doi.org/10.1136/bmj.k2575> (ver. 15.06.2024).
- Nathan, M. J. (2023). Disembodied AI and the limits to machine understanding of students' embodied interactions. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 6, 1148227. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1148227> (ver. 15.06.2024).
- Ofosu-Ampong, K. (2020). The shift to gamification in education: A review on dominant issues. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 113–137. <https://doi.org/10.1177/0047239520917629> (ver. 15.06.2024).
- Oliveira, W., Hamari, J., Shi, L., Toda, A. M., Rodrigues, L., Palomino, P. T., & Isotani, S. (2023). Tailored gamification in education: A literature review and future agenda. *Education and Information Technologies*, 28(1), 373–406. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11122-4> (ver. 15.06.2024).
- Rajeswari, P., & Purushothaman, S. (2023). Artificial Intelligence in Education. *Edu Spectra*, 5(Special Issue 1), 47. <https://doi.org/10.34293/eduspectra.v5is1-may23.008> (ver. 15.06.2024).
- Rasul, I., Castro, F., & Arroyo, I. (2023). Towards Embodied Wearable Intelligent Tutoring Systems. In C. Frasson, P. Mylonas, & C. Troussas (Eds), *Augmented Intelligence and Intelligent Tutoring Systems*. Cham: Springer.
- Rebolledo Font de la Vall, R., & González Araya, F. (2023). Exploring the Benefits and Challenges of AI-Language Learning Tools. *International Journal of Social*

- Sciences and Humanities Invention*, 10(01), 7569–7576.
<https://doi.org/10.18535/ijsshi/v10i01.02> (ver. 15.06.2024).
- Rios-Campos, C., Cánova, E. S. M., Zaquinaula, I. R. A., Zaquinaula, H. E. A., Vargas, D. J. C., Peña, W. S., ... & Arteaga, R. M. Y. (2023). Artificial intelligence and education. *South Florida Journal of Development*, 4(2), 641–655.
<https://doi.org/10.46932/sfjdv4n2-001> (ver. 15.06.2024).
- Rodríguez-Jiménez, R.-M., Carmona, M., García-Merino, S., Díaz-Ureña, G., & Lara Bercial, P. J. (2022). Embodied Learning for Well-Being, Self-Awareness, and Stress Regulation: A Randomized Trial with Engineering Students Using a Mixed-Method Approach. *Education Sciences*, 12(2), 111.
<https://doi.org/10.3390/educsci12020111> (ver. 15.06.2024).
- Rusdi, M. R., Enrico, T. S. G., Salomo, A. O., Gaol, F. L., Matsuo, T. (2023). The Model of Personalized Machine Learning to Enhance Students' Achievements. In J.S. Raj, I. Perikos, & V. E. Balas (Eds.), *Intelligent Sustainable Systems* (vol 665). Singapore: Springer.
- Sharma, S., & Sharma, D. (2023). Integrating artificial intelligence into education. *International Journal of Advanced Academic Studies*, 5(6), 35–39.
<https://doi.org/10.33545/27068919.2023.v5.i6a.1004> (ver. 15.06.2024).
- Shin, D., & Shin, E. Y. (2023). Data's Impact on Algorithmic Bias. *Computer*, 56(6), 90–94.
<https://doi.org/10.1109/MC.2023.3262909> (ver. 15.06.2024).
- Sibilio, M., & Galdieri, M. (2022). Il potenziale corporeo nell'azione didattica. In V. Boffo, G. Del Gobbo, & F. Torlone (Eds.), *Educazione degli adulti: Politiche, percorsi, prospettive. Studi in onore di Paolo Federighi* (pp. 191-201). Firenze: FUP.
<https://doi.org/10.36253/979-12-215-0006-6.16> (ver. 15.06.2024).
- Sun, M., & Liu, Y. (2020). Empirical Study of Cultural Transfer in the Process of Second Language Acquisition. *Social Sciences*, 6.
- Suñer, F., Roche, J., & Van Vossel, L. (2023). Bodily engagement in the learning and teaching of grammar: On the effects of different embodied practices on the acquisition of German modal verbs. *Review of Cognitive Linguistics*, 21(1), 35–63.
- Suryavanshi, Y. (2020). The Role of Culture in English language learning: An analytical study of Literature Graduates. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 11(2). <https://doi.org/10.52783/tojqi.v11i2.9996> (ver. 15.06.2024).
- Suresh Babu, S., & Dhakshina Moorthy, A. (2024). Application of artificial intelligence in adaptation of gamification in education: A literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 32(1), e22683.
<https://doi.org/10.1002/cae.22683> (ver. 15.06.2024).
- Tanton, T. (2023). Embodied Cognition: Literature, History, and Concepts. In T. Tanton (Ed.), *Corporeal Theology: The Nature of Theological Understanding in Light of Embodied Cognition*. Oxford University Press.
- Tarigan, H., Tarigan, B. S., & Iwandana, D. T. (2021). Efforts to Increase the Cognitive and Physical Abilities of Kindergarten Students. *4th International Conference In Health Sciences (ICHHS)*. <https://doi.org/10.26858/cjpk0.v15i1.43994> (ver. 15.06.2024).
- Ubah, A. E., Misra, S., Quintero, J. M., Rahim, R., & Aziz, P. A. (2022). A review of

- artificial intelligence in education. *2022 International Conference on Artificial Intelligence of Things and Crowdsensing (AIoTCs)* (pp. 38-45). IEEE. <https://doi.org/10.1109/AIoTCs58181.2022.00104> (ver. 15.06.2024).
- Vasilachi, S. (2022). *Globalization and economic consequences of multilingualism*. <https://irek.ase.md:443/xmlui/handle/123456789/2003> (ver. 15.06.2024).
- Wang, Z., & Xu, J. (2020). The Application of the Theory of Embodied Cognition in Online Science Teaching in Primary Schools. *REAL – Research in Education Assessment and Learning*, 6(1). <https://doi.org/10.37906/real.2020.7> (ver. 15.06.2024).
- Watzlawick, P., Beavin, J., & Jackson, D. (2008). Some Tentative Axioms of Communication. *Communication Theory* (2a ed.). Routledge.
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 625–636. <https://doi.org/10.3758/BF03196322> (ver. 15.06.2024).
- Wintersberger, P., van Berkel, N., Fereydooni, N., Tag, B., Glassman, E. L., Buschek, D., Blandford, A., & Michahelles, F. (2022). Designing for continuous interaction with artificial intelligence systems. *Extended abstracts of the 2022 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 170:1-170:4). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3491101.3516409> (ver. 15.06.2024).
- Yadav, M., & Singh, G. (2023). Environmental sustainability with artificial intelligence. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 9(5), 213–217. <https://doi.org/10.36713/epra13325> (ver. 15.06.2024).
- Yang, H., & Kyun, S. (2022). The current research trend of artificial intelligence in language learning: A systematic empirical literature review from an activity theory perspective. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(5), 180–210. <https://doi.org/10.14742/ajet.7492> (ver. 15.06.2024).