



<http://www.pedagogiadelledifferenze.it/>

Anno LIII, n. 1, gennaio-giugno 2024 – ISSN 2785-6895

N. LA MANNA, E. ZAPPALÀ, M. SIBILIO

Multimodalità e corporeità negli ambienti di apprendimento virtuali: suggestioni per una didattica inclusiva

Come citare:

La Manna N., Zappalà E., Sibilio M. (2024), *Multimodalità e corporeità negli ambienti di apprendimento virtuali: suggestioni per una didattica inclusiva*, in “Pedagogia delle differenze – Bollettino della Fondazione «Vito Fazio-Allmayer»”, LIII, 1, 1-18.

Abstract

This study explores the communicative potential of integrating multimodality, embodiment, and technology in virtual learning environments (VLEs). Through an analysis of the relevant literature, it emerges that technology can alter the sense of presence, the perception of the body and mind, influencing the identity and interaction between those who use VLEs and the teaching and learning process in general. It also highlights the importance of agency and interaction to promote immersion and active participation of all students, sharing some suggestions for inclusive and multimodal teaching.

Keywords: communication, multimodal teaching, didactic corporeality, virtual learning environment, inclusion.

N. LA MANNA*, E. ZAPPALÀ**, M. SIBILIO***

***Multimodalità e corporeità negli ambienti di apprendimento virtuali: suggestioni per una didattica inclusiva*¹**

Abstract

Il presente studio esplora le potenzialità comunicative dell'integrazione tra multimodalità, corporeità e tecnologie negli ambienti di apprendimento virtuali. Attraverso un'analisi della letteratura di riferimento emerge come la tecnologia possa alterare il senso di presenza, la percezione del corpo e della mente, influenzando l'identità e l'interazione tra chi utilizza gli ambienti di apprendimento virtuali e il processo di insegnamento-apprendimento in generale. Si sottolinea, inoltre, l'importanza dell'agentività e dell'interazione per promuovere i processi di immersione e di partecipazione attiva di tutti gli studenti, condividendo alcune suggestioni per una didattica inclusiva e multimodale.

Parole chiave: comunicazione, multimodalità, corporeità didattiche, ambienti di apprendimento virtuali, inclusione.

This study explores the communicative potential of integrating multimodality, embodiment, and technology in virtual learning environments (VLEs). Through an analysis of the relevant literature, it emerges that technology can alter the sense of presence, the perception of the body and mind, influencing the identity and interaction between those who use VLEs and the teaching and learning

* PhD student in Teaching & Learning Sciences: Inclusion, Technologies, Educational Research and Evaluation, Dipartimento di Scienze della formazione, dei beni culturali e del turismo, Università degli Studi di Macerata.

** Ricercatrice di Didattica e pedagogia speciale, Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione, Università degli Studi di Salerno.

*** Professore Ordinario di Didattica e pedagogia speciale, Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione, Università degli Studi di Salerno.

¹ L'articolo è il risultato del confronto e della collaborazione scientifica tra gli autori. Tuttavia, l'attribuzione della responsabilità scientifica è la seguente: Naomi La Manna ha redatto i paragrafi "2. La multidimensionalità della comunicazione", "3. Corporeità e ambienti virtuali"; Emanuela Zappalà è autrice dei paragrafi "1. Introduzione", "4. Quali suggestioni per la progettazione didattica inclusiva?" e "5. Conclusioni"; Maurizio Sibilio è coordinatore scientifico della ricerca.

process in general. It also highlights the importance of agency and interaction to promote immersion and active participation of all students, sharing some suggestions for inclusive and multimodal teaching.

Keywords: communication, multimodal teaching, didactic corporeality, virtual learning environment, inclusion.

1. Introduzione

L'evoluzione e la diffusione capillare delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nel contesto scolastico hanno reso necessario un ripensamento delle modalità relazionali, comunicative e didattiche. Tale rivoluzione digitale ha sollecitato un adeguamento che va oltre la mera accettazione delle tecnologie in classe, ossia verso una piena valorizzazione delle opportunità offerte dalla multimedialità e dalla multimodalità nel processo di insegnamento e apprendimento (Sibilio, 2020).

Sebbene questi due concetti siano strettamente interconnessi, essi mantengono una specificità che li contraddistingue. Da una parte, la multimedialità verte sull'uso combinato di media differenti (testo, audio, immagini, video) per arricchire l'esperienza di apprendimento e facilitare sia la comprensione sia la comunicazione. Questo approccio offre diverse opportunità educativo-didattiche poiché le informazioni possono essere presentate adattandole ai diversi stili di apprendimento degli studenti (Gardner, 1983/1987; Mayer, 2005). D'altra parte, la multimodalità si riferisce all'utilizzo di diverse modalità comunicative, tra cui il linguaggio verbale, i gesti, le espressioni facciali, il linguaggio del corpo, enfatizzando la ricchezza delle forme espressive di cui tutti gli individui dispongono. La multimodalità, infatti, permette di considerare l'interazione didattica come un processo dinamico e interattivo, in cui il significato è co-costruito attraverso la mediazione di diverse modalità espressive e percettive. Configurandosi, inoltre, come una caratteristica intrinseca del linguaggio e della comunicazione umana, la multimodalità trascende dalla mera vocalizzazione di codici, in quanto incorpora una poliedricità di canali comunicativi non verbali che arricchiscono il linguaggio con diverse sfumature non limitate alle mere parole (McNeill, 2013). Ciò influisce notevolmente non solo sulle modalità di selezione e trasmissione delle informazioni, ma anche sui processi cognitivi che sottendono la produzione e la comprensione

del linguaggio (McNeill, 1992; Goldin-Meadow *et al.*, 1993). La comunicazione umana è, quindi, multimodale: ogni interazione incorpora una varietà di codici verbali e non verbali, che possono manifestarsi in comportamenti sia volontari che involontari, tali da comunicare continuamente informazioni a coloro i quali condividono il nostro spazio comunicativo (Watzlawick *et al.*, 1967/1971). Tale concetto si estende naturalmente all'ambiente didattico, dove il corpo dell'insegnante e degli studenti non rappresenta semplicemente uno strumento ma è parte attiva del processo di insegnamento e apprendimento (Aiello, 2012; Green, 2009; Shotter, 2011; Sibilio, 2015, 2017, 2020). Questa dinamicità può essere considerata come un gioco dialogico tra voci e corpi in interazione che enfatizza la co-produzione del sapere:

Professional practice in this light consists of speech (what people say) plus the activity of the body, or bodies, in interaction (what people do, more often than not together) – a play of voices and bodies. In this view, practice is inherently dialogical, an orchestrated interplay, and indeed a matter of co-production (Green, 2009, p. 49).

Tale dinamicità può anche essere intesa come l'esito di un forte senso di presenza e di incorporamento notevolmente influenzati dagli *inviti ad agire* (Gibson, 1979) multimodali che i docenti integrano in questi ambienti al fine di promuovere l'agentività propria e dello studente. Difatti, come sostengono Biesta e Tedder (2007):

[...] actors always act by means of their environment rather than simply in their environment [so that] the achievement of agency will always result from the interplay of individual efforts, available resources and contextual and structural factors as they come together in particular and, in a sense, always unique situations (p. 137).

Sulla base di tali considerazioni, la comunicazione multimodale diviene un aspetto chiave per comprendere e per potenziare l'efficacia didattica in un mondo sempre più connesso e tecnologicamente avanzato, in particolar modo gli ambienti di apprendimento virtuale emergono come spazi privilegiati per esplorare le potenzialità di tali dinamiche corporee e multimodali. A tal riguardo, le ricerche di Ehrsson (2007) e Parisi (2020) hanno mostrato come la realtà virtuale e l'utilizzo degli avatar possano influenzare la percezione del corpo e dello spazio circostante, il senso di presenza, offrendo nuove prospet-

tive per l'esperienza educativa, coerentemente con le osservazioni di Dede (2009) sull'apprendimento immersivo. Infatti, la possibilità di simulare situazioni altrimenti inaccessibili promuove un coinvolgimento attivo e profondo degli studenti, rendendo l'educazione un processo più coinvolgente e interattivo. La mediazione analogica, dunque, non solo permetterebbe una più intensa immersione nei contenuti didattici ma faciliterebbe anche un coinvolgimento attivo dello studente, attraverso la simulazione di esperienze altrimenti inaccessibili.

Quindi, per favorire un'integrazione efficace di tali tecnologie e metodologie è necessaria una comprensione approfondita delle loro implicazioni cognitive e corporee sul processo di insegnamento e di apprendimento. Pertanto, il presente contributo mira a esplorare le potenzialità dell'approccio multimodale e delle corporeità didattiche non solo per mediare i saperi, ma per creare un ambiente di interazione in cui studenti e insegnanti possano esplorare e costruire insieme il sapere. Attraverso un'approfondita revisione della letteratura, comprese ricerche pionieristiche e contributi recenti nel campo della realtà virtuale e delle neuroscienze, lo studio intende dimostrare come la tecnologia possa estendere la percezione del corpo e della mente, influenzando significativamente la percezione di sé e dell'ambiente circostante. La ricerca sottolinea l'importanza dell'agentività (Priestley *et al.*, 2015) e dell'interazione attiva negli ambienti virtuali, elementi chiave per l'incorporamento dello spazio virtuale e per l'identificazione con gli avatar, aprendo nuove prospettive per l'esperienza educativa e l'immersione degli studenti.

2. La multidimensionalità della comunicazione

Il concetto di comunicazione si riferisce all'atto di trasmettere a un'altra persona sia informazioni linguistiche esplicite sia contenuti emozionali impliciti, presupponendo un principio di relazione e di interazione senza le quali la comunicazione stessa non potrebbe esistere (Von Bertalanffy, 1962; Watzlawick *et al.*, 1967/1971). Questa dinamica, intrinsecamente, implica un'azione, sottolineando l'importanza dell'attività diretta verso obiettivi specifici (Sibilio, 2020). Tale concettualizzazione situa l'interazione didattica all'interno di una cornice sistemica, definendola come una manifestazione dell'azione umana che opera all'interno di un insieme coordinato di azioni. Questa orchestra-

zione d'azioni contribuisce alla formazione di un tessuto relazionale che intreccia dimensioni individuali e collettive (ivi), dimostrando che la comunicazione trascende il semplice scambio linguistico per incarnarsi nel comportamento stesso (Watzlawick *et al.*, 1967/1971).

Secondo tale prospettiva, la comunicazione potrebbe essere definita come intrinsecamente multimodale, dal momento che coinvolge l'uso simultaneo di molteplici canali quali gesti, espressioni facciali, postura, sguardo e prossemica (Fontana, Mignosi, 2023). A tal proposito, la pragmatica, con i suoi assiomi, sottolinea l'inevitabilità della comunicazione e distingue tra modalità numerica e analogica, affermando che, se da un lato, il linguaggio verbale offre una struttura logica, dall'altro, gli aspetti non verbali forniscono un contesto relazionale e emotivo fondamentale. Si sostiene, infatti, che:

c'è una proprietà del comportamento che difficilmente potrebbe essere più fondamentale e proprio perché è troppo ovvia viene spesso trascurata: il comportamento non ha un suo opposto. In altre parole, non esiste un qualcosa che sia un non-comportamento. Ora, se si accetta che l'intero comportamento in una situazione di interazione ha valore di messaggio, vale a dire è comunicazione, ne consegue che comunque ci si sforzi, non si può non comunicare. L'attività o l'inattività, le parole o il silenzio hanno tutti valore di messaggio: influenza gli altri e gli altri, a loro volta, non possono non rispondere a queste comunicazioni e in tal modo comunicano anche loro (Watzlawick *et al.*, 1967/1971, p. 41).

Inoltre, relativamente alle due modalità comunicative sopracitate afferma che:

Gli esseri umani comunicano sia con il modulo numerico che con quello analogico. Il linguaggio numerico ha una sintassi logica assai complessa e di estrema efficacia ma manca di una semantica adeguata nel settore della relazione, mentre il linguaggio analogico ha la semantica ma non ha alcuna sintassi adeguata per definire in un modo che non sia ambiguo la natura delle relazioni (ivi, p. 59).

Dunque, si evince che anche la pragmatica evidenzia come il linguaggio verbale, pur offrendo una struttura logica precisa, necessita del supporto dei canali non verbali per veicolare efficacemente il contesto relazionale ed emotivo.

Queste osservazioni sono state confermate anche dalle numerose ricerche condotte nell'ambito dei *Gestures Studies* che hanno confermato che i gesti, in combinazione con il parlato, giocano un ruolo complementare e integrato nella costruzione del significato (Fontana, Mignosi, 2023). Ogni atto linguistico è, di fatto, l'espressione di un sistema di sistemi che interagiscono dinamicamente e che costituiscono delle unità globali, in cui gesto e parlato concorrono in modo complementare all'espressione del significato secondo i bisogni comunicativi degli utenti (ivi).

Inoltre, anche lo studio sullo sviluppo dell'intersoggettività primaria, come emerso dalle indagini neuroscientifiche e dall'*Infant research* (Gallagher, 2005), rivela come fin dai primi giorni di vita, l'individuo interagisca con l'ambiente circostante in maniera pre-concettuale e corporea, sottolineando la naturale inclinazione umana all'empatia e alla comprensione intuitiva degli altri per mezzo dell'attivazione di neuroni tipicamente deputati all'elaborazione di informazioni motorie (Rizzolatti, Sinigaglia, 2006; Ammanniti, Gallese, 2014; Gallese, 2015). In aggiunta a quanto detto, anche la dimensione psico-corporea emerge come centrale in quanto riflette la capacità umana di proiettare i propri stati mentali attraverso il corpo verso gli altri, facilitando una comprensione intersoggettiva condivisa (Gallese, 2015; Fontana, Mignosi, 2023).

Riconoscendo la stretta interconnessione tra relazione, comunicazione, ambiente e apprendimento, diventa essenziale superare la visione di un cervello isolato, considerando, piuttosto, le interazioni dinamiche tra cervello, corpo e ambiente in un'epoca profondamente influenzata dal digitale (Damasio, 1994/1995). L'integrazione delle nuove tecnologie, soprattutto la realtà virtuale, in questo panorama richiede un approccio olistico che armonizzi le complesse dimensioni della comunicazione umana con le potenzialità degli ambienti di apprendimento mediati dalla tecnologia (Rossi, 2022; Fontana, Mignosi, 2023). L'esperimento di Ehrsson (2007) illustra come la percezione del proprio corpo possa essere manipolata attraverso illusioni visive indotte dalla realtà virtuale, evidenziando l'integrazione senso-motoria con strumenti digitali e proponendo la tecnologia come estensione del corpo umano (Gehlen, 1980). Ciò sottolinea la necessità di una sintonizzazione tra i canali comunicativi corporei e digitali.

3. Corporeità e ambienti virtuali

Gli ambienti di apprendimento virtuali stanno ridefinendo le modalità attraverso le quali interagiamo con il mondo che ci circonda, estendendo le frontiere della nostra corporeità e del nostro spazio cognitivo ben oltre i confini fisici tradizionalmente concepiti. Fin dalla seconda metà degli anni '90, alcuni lavori pionieristici (Hutchins, 1995; Clark, Chalmers, 1998) hanno contribuito ad evidenziare l'importanza di elementi e ambienti esterni al corpo umano nel processo cognitivo, suggerendo che la nostra mente si estende nell'ambiente circostante (Parisi, 2020). Un esempio significativo, già precedentemente citato, è l'esperimento di Ehrsson (2007) che mostra come l'esperienza del proprio corpo possa essere alterata tramite illusioni visive indotte dall'ambiente virtuale. In questa indagine i soggetti venivano indotti a percepire il proprio corpo da una prospettiva esterna, evidenziando come la tecnologia possa modificare radicalmente la nostra esperienza sensoriale e la percezione di noi stessi (Ehrsson, 2007, 2020) alterando il modo in cui l'organismo acquisisce ed elabora informazioni sull'ambiente (Novich, Eagleman, 2015). Questa capacità di "ingannare" i sensi attraverso la realtà virtuale apre nuove possibilità per l'esplorazione degli spazi e per la reinterpretazione della nostra corporeità. In altre parole, l'ipotesi sarebbe considerare la tecnologia come un prolungamento del proprio corpo (Gehlen, 1980) e, di conseguenza, sintonizzare i diversi canali comunicativi corporei e digitali.

In questo contesto, diventa fondamentale l'agentività dell'individuo all'interno degli ambienti virtuali. L'azione e l'interazione attiva con gli strumenti digitali possono indurre un fenomeno di incorporamento, in cui lo spazio virtuale diventa parte dell'esperienza soggettiva del corpo e viceversa (Parisi, 2020). Tale fenomeno ha due dimensioni principali: l'incorporamento dello spazio virtuale, che arricchisce l'esperienza immersiva attraverso un coinvolgimento attivo, e l'incarnazione nell'avatar, che stabilisce un legame tra l'individuo e il suo *alter ego* digitale, conferendo al corpo virtuale una sensazione di proprietà e di agentività (Calleja, 2011; Kilteni *et al.*, 2012). Inoltre, l'ultima dimensione si caratterizza di tre componenti:

- *agency*, il senso di essere autore dei movimenti di un corpo;
- *proprietà corporea*, ovvero la sensazione che il corpo sia la fonte delle sensazioni vissute;

- *localizzazione del sé*, ovvero la sensazione di essere localizzati all'interno del corpo.

Gli studi su queste dinamiche rivelano come l'applicazione di stimoli sensoriali congruenti possa rafforzare l'illusione di un'identità corporea alternativa, come nell'esperimento della "mano di gomma" di Botvinick (2004), dove la stimolazione visuo-tattile sincrona genera la percezione di un corpo estraneo come proprio. In altre parole, attraverso questi elementi, la persona esperisce il mondo virtuale ed estende i confini della propria corporeità oltre il limite imposto dalla struttura corporea al fine di esplorare l'ambiente reso disponibile in seguito a tale estensione (Parisi, 2019), con lo scopo di raggiungere un genuino senso di "presenza" all'interno di esso (Riva, 2009; Riva, Waterworth, 2014).

L'implicazione più ampia di questi fenomeni è che la realtà virtuale non solo modifica la nostra interazione con lo spazio fisico ma anche la nostra comunicazione e il nostro comportamento, estendendo la corporeità oltre i limiti imposti dalla struttura fisica e consentendo un'esplorazione insolita dell'ambiente virtuale (Parisi, 2019; Riva, 2009; Riva, Waterworth, 2014). La percezione, intesa come il processo di attribuzione di significato ai dati sensoriali, gioca un ruolo cruciale in questo contesto, influenzando profondamente il nostro agire e il nostro comunicare sia nella realtà fisica sia in quella virtuale (Watzlawick *et al.*, 1967/1971).

Tutta questa cornice inserita, in ambito didattico, negli ambienti di apprendimento virtuale offre un potenziale straordinario per la simulazione di esperienze formative, consentendo agli studenti di affrontare situazioni complesse in ambienti sicuri e controllati, stimolando un apprendimento multimodale e multimediale, e migliorando la comunicazione didattica (Di Tore, Arduini, 2020; Lee *et al.*, 2022; Singh *et al.*, 2021). L'integrazione di questi spazi virtuali nella pratica didattica rappresenta, dunque, una possibilità nel favorire un insegnamento inclusivo, capace di adattarsi a diversi stili di apprendimento e di superare barriere fisiche e cognitive, proiettando l'educazione in una dimensione dove la corporeità e la virtualità si fondono in un *continuum* esperienziale (Chiesa *et al.*, 2020; Bosse *et al.*, 2022).

Bisogna, però, evidenziare che sono pochi gli studi che attenzionano le implicazioni educative delle corporeità didattiche sul processo

di insegnamento (Sibilio, 2011; Green, Hopwood, 2015; Sibilio, Galdieri, 2022) e la questione di come la realtà virtuale e l'uso di avatar possano influenzare la corporeità del docente e la sua interazione comunicativa con gli studenti rimangono un campo di indagine aperto. Difatti, sebbene la letteratura scientifica abbia ampiamente condiviso che il docente si configura come il mediatore principale dell'esperienza educativa il cui corpo diventa uno strumento attraverso cui si definiscono gli spazi di apprendimento come *campi pedagogici* (Sibilio, Zollo, 2020), ulteriori riflessioni sono necessarie al fine di poter comprendere come tali corporeità possono essere adottate nell'ambito di ambienti di apprendimento virtuali.

4. Quali suggestioni per la progettazione didattica inclusiva?

Il processo inclusivo, secondo Ainscow (2004), si fonda non solo sulla "presenza" fisica e sulla costanza degli studenti, ma anche sulla loro "partecipazione" attiva, elemento chiave per la qualità dell'esperienza scolastica e per il successo educativo. Se nei contesti tradizionali la presenza è spesso legata a elementi fisici e comportamenti osservabili all'interno dello spazio della classe, nel contesto degli ambienti di apprendimento virtuali diventa essenziale andare oltre questa visione limitata, abbracciando un'ottica più complessa che consideri l'insieme dei fattori (fisici, sociali, percettivi e individuali) che possono influenzare il processo di insegnamento-apprendimento e la piena partecipazione degli studenti.

Infatti, contrariamente alla percezione comune che contrappone virtualità e realtà corporea, l'esperienza virtuale, riprendendo alcune intuizioni fenomenologiche di Merleau-Ponty (2005), è intrinsecamente incarnata e pienamente reale. La corporeità e la virtualità non sono da considerare due entità separate ma aspetti interconnessi e multidimensionali della nostra esistenza (Willatt, Flore, 2021), che permettono un'esplorazione più ampia dell'ambiente di apprendimento e della comunicazione umana in base alle opportunità offerte dai due contesti per favorire o ostacolare la partecipazione e il senso di presenza.

Esaminando la presenza in termini soggettivi, si distingue tra una dimensione fisica e percettiva, che cattura il senso di essere posizionati in uno spazio virtuale, e una dimensione sociale, intesa come la percezione della possibilità di percepire l'altro/a e interagire con lui/lei o

con l'ambiente. Queste dimensioni permettono di "essere presenti" in un dato contesto (sia esso reale o virtuale) e di agire intenzionalmente sfruttando le sue *affordances* (Gibson, 1979). Tuttavia, l'interazione tra docenti e studenti può attenuarsi in alcuni contesti, con una possibile riduzione delle *affordances* sociali ed emotive (Dunleavy *et al.*, 2009). Infatti, di solito, durante l'interazione didattica, il linguaggio verbale, il volume e il tono della voce, i gesti, lo sguardo, i cenni di assenso o anche i più piccoli atti di respirazione sono completamente accoppiati con le dinamiche che sorgono in un mondo inter-dialogico e interattivo (Linell, 2009); essi offrono "inviti all'azione" che sostengono il dialogo, la discussione e l'interazione didattica. Sibilio (2020) evidenzia come l'azione didattica debba coordinare armoniosamente diversi atti e funzioni per incoraggiare l'interazione, come parlare, gesticolare, interpretare mimicamente e fisicamente, creando un accordo didattico corale specifico capace di interagire con diversi individui, riducendo qualsiasi forma di interferenza derivante dalle azioni di altri individui, oggetti, suoni, immagini, eventi. Nei contesti reali, tali interazioni e mutui adattamenti tra l'azione del docente e del discente avvengono in modo quasi consequenziale e temporalmente simultaneo in quanto il docente, in modo rapido, può vicariare la sua comunicazione verbale e non verbale ai *feedback* dei discenti. Invece, negli ambienti di apprendimento virtuale ciò potrebbe non essere così efficace, come confermato da alcuni studi che dimostrano che la comunicazione faccia a faccia e quella mediata dal computer hanno infatti un impatto rilevante sull'interazione docente-studente (Shalom *et al.*, 2015; Tichavsky *et al.*, 2015). Infatti, la modalità faccia a faccia implica immediatezza, sincronicità nel comportamento ed è arricchita da segnali non verbali che garantiscono una buona qualità interattiva (Liu *et al.*, 2019). Viceversa, questi segnali, talvolta, sembrano assenti o trascurabili quando l'interazione è mediata dal computer o si agisce in ambienti di apprendimenti virtuali (Jensen, Pedersen, 2016). La mancanza di *feedback* sociale può causare una relazione unidirezionale quando due o più agenti potrebbero non essere in grado di adattare le loro modalità di comunicazione (verbali e non verbali), la loro conoscenza alle nuove informazioni ricevute o l'accomodamento durante la relazione diadica mediata dal dispositivo (Liu *et al.*, 2019).

Inoltre, bisogna ricordare che gli studenti non sono meri recettori

passivi degli artefatti multimodali che il docente propone all'interno di questi ambienti, in quanto l'interazione didattica continua a essere dinamicamente intrecciata tra fattori individuali e contestuali. Inoltre, si ritiene opportuno considerare i bisogni educativi speciali che potrebbero essere manifestati da studenti con ipersensibilità, problemi nel processamento delle informazioni sensoriali, nei processi attentivi o altre necessità educative speciali (Malinverni *et al.*, 2017) che potrebbero sperimentare delle crisi nella percezione di sé corporea (Spadafora, Fabiano, 2022) e delle difficoltà ad essere agenti in questi ambienti a causa di un mancato riconoscimento e armonizzazione di sé con le proprie aspettative e le mediazioni proposte (Zappalà, 2023).

In questo gioco di interazioni, che rispondono ad una continua variabilità intraindividuale (Sibilio, 2020) e determinata dalle caratteristiche e dalle funzionalità degli ambienti virtuali e delle singolarità degli agenti che vi operano, è importante che vengano offerti “inviti ad agire” che promuovano l'incorporamento dello spazio virtuale ma anche una sintonizzazione tra le corporeità dei docenti e quelle dei discenti. Ciò implica lo sviluppo di spazi che facilitino un utilizzo intuitivo delle tecnologie e incoraggino una partecipazione attiva, migliorando il senso di presenza attraverso l'integrazione di *affordances* multimodali che rispettino le diverse esigenze percettive e cognitive degli studenti. La progettazione inclusiva di ambienti virtuali dovrebbe, quindi, tenere conto delle diverse modalità attraverso cui docenti e discenti possono interagire e partecipare, garantendo che l'esperienza educativa digitale sia accessibile, coinvolgente e arricchente per tutti.

In questa chiave di lettura, si evidenzia come la vicarianza possa rappresentare un'espressione delle corporeità didattiche e che docenti, progettisti e ricercatori sono chiamati a creare spazi che, non solo siano tecnicamente accessibili, ma che favoriscano attivamente una partecipazione significativa e un senso di appartenenza tra tutti gli studenti. La sfida è quella di rendere l'apprendimento digitale un'esperienza arricchente per tutti, superando barriere e differenze, in un contesto educativo sempre più orientato verso l'inclusione e la diversità. Nello specifico, attraverso la predisposizione di video, animazioni, simulazioni, l'utilizzo di tecnologie immersive, come la realtà virtuale e aumentata, potrebbe offrire ai docenti la possibilità di vicariare la propria

corporeità attraverso le potenzialità educative della multimodalità presentando i concetti in modi diversi, potenzialmente più comprensibili per studenti con differenti stili di apprendimento o bisogni educativi speciali (Bower, 2017). Allo stesso tempo, si ritiene opportuno supportare i docenti attraverso percorsi di formazione che li aiutino a riflettere *in primis* sulle potenzialità educative del corpo in azione e, *in secundis*, su come poter trasporre tali potenzialità in ambienti di apprendimento virtuali.

5. Conclusioni

Attraverso l'esame delle interazioni mediate dalla tecnologia si evince il ruolo fondamentale della comunicazione multimodale e delle corporeità didattiche all'interno degli ambienti di apprendimento virtuali, tema che trova solide fondamenta negli studi che indagano le interazioni e l'apprendimento mediati dalla tecnologia (Linell, 2009; Pendergast, Kapitzke, 2006; Sibilio, 2020). Questi strumenti e potenzialità emergono come cruciali per la predisposizione di spazi educativo-didattici che siano non solo inclusivi e interattivi ma anche capaci di oltrepassare i limiti fisici della didattica tradizionale. Gli ambienti virtuali, potenziati dalle tecnologie immersive, possono offrire la possibilità di simulare una vasta gamma di esperienze, promuovendo una partecipazione attiva e consapevole da parte degli studenti, riconosciuta come cruciale per un percorso formativo efficace. Tuttavia, affinché questi ambienti raggiungano il loro pieno potenziale inclusivo, è indispensabile una profonda comprensione e conoscenza delle dinamiche cognitive e corporee di chi frequenta questi contesti (Jensen, Pedersen, 2016; Shalom *et al.*, 2015; Tichavsky *et al.*, 2015), assicurando così la partecipazione attiva di ciascun discente. Dall'analisi condotta, emergono alcune linee guida fondamentali per l'efficacia della pratica educativa e della progettazione didattica:

- L'adozione di un approccio multimodale che integri sia elementi verbali che non verbali della comunicazione, al fine di soddisfare i bisogni educativi speciali di tutti i discenti.
- L'utilizzo di tecnologie immersive per arricchire l'esperienza formativa, incentivando una partecipazione attiva e un'immersione profonda nei contenuti didattici (Linell, 2009).
- La formazione dei docenti sull'integrazione consapevole delle

tecnologie e sulla gestione delle dinamiche di comunicazione multimodale, per amplificare il potenziale formativo nei contesti educativi inclusivi.

- La creazione di ambienti di apprendimento virtuali che stimolino l'interazione e la co-creazione di conoscenza, valorizzando le opportunità offerte dalla corporeità e dalle espressioni multimodali (Jensen, Pedersen, 2016).

Queste considerazioni aprono prospettive innovative delineando una visione multidimensionale che arricchisce l'esperienza didattica inclusiva e promuove modalità inedite di interazione e costruzione del sapere. La sfida per i docenti e i ricercatori è quella di cogliere queste opportunità, cercando di rendere l'educazione digitale un'esperienza inclusiva, coinvolgente ed efficace per tutti gli studenti (Shalom *et al.*, 2015; Tichavsky *et al.*, 2015).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Aiello P. (2012), *Metodi e strumenti della ricerca didattica sul corpo in movimento*, Lecce, Pensa.
- Ainscow M. (2004), *El desarrollo de sistemas educativos inclusivos: ¿Cuáles son las palancas de cambio?*, “Journal of Educational Change”, 5 (4), 1-20.
- Ammanniti M., Gallese V. (2014), *La nascita dell'intersoggettività. Lo sviluppo del sé tra psicodinamica e neurobiologia*, Milano, Raffaello Cortina.
- Bertalanffy L. (1962), *General System Theory*, in “Yearbook of the Society for the Advancement of General Systems Theory”, 1, 1-10.
- Biesta G.J.J., Tedder M. (2007), *Agency and learning in the lifecourse: Towards an ecological perspective*, in “Studies in the Education of Adults”, 39 (2), 132-149.
- Bosse I.K., Haffner M., Keller T. (2022), *Virtual reality for children with special needs* [Conference paper], in A. Petz, E.-J. Hoogerwerf, K. Mavrou (eds.), *ICCHP-AAATE 2022 Open Access Compendium “Assistive Technology, Accessibility and (e)Inclusion” Part I*. Association I.
- Botvinick M. (2004), *Neuroscience. Probing the Neural Basis of Body Ownership*, in “Science”, 305 (5685), 782 e 783.

- Bower M. (2017), *Design of technology-enhanced learning: Integrating research and practice*, Leeds, England, Emerald.
- Calleja G. (2011), *In-Game. From Immersion to Incorporation*, Cambridge (MA), MIT Press.
- Chiesa M., Tomatis C., Romaniello S. (2020), *La Realtà Virtuale a scuola: le parole dei ragazzi*, in “DigitCult-Scientific Journal on Digital Cultures”, 5 (1), 77-95.
- Clark A., Chalmers D. (1998), *The Extended Mind*, in “Analysis”, 58 (1), 7-19.
- Damasio A. (1994), *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*, New York (NY), Grosset-Putnam (trad. it. *L'errore di Cartesio. Emozione, ragione e cervello umano*, Milano, Adelphi, 1995).
- Dede C. (2009), *Immersive interfaces for engagement and learning*, in “Science”, 323 (5910), 66-69.
- Di Tore P.A., Arduini G. (2020), *Il corpo e il testo: il corpo nella realtà aumentata*, in “Giornale Italiano di Educazione alla Salute, Sport e Didattica Inclusiva”, 4 (1), 56-60.
- Dunleavy M., Dede C., Mitchell R. (2009), *Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning*, in “Journal of science Education and Technology”, 18, 7-22.
- Ehrsson H.H. (2007), *The Experimental Induction of Out-of-Body Experiences*, in “Science”, 317 (5841), 1048.
- Ehrsson H.H. (2020), *Multisensory Processes in Body Ownership*, in K. Sathian, V.S. Ramachandran (eds.), *Multisensory Perception: From Laboratory to Clinic*, Cambridge, Academic Press Elsevier.
- Fontana S., Mignosi E. (2023), *Tra esplicito e implicito: comunicazione multimodale e relazione intersoggettiva nei contesti di apprendimento*, in “Italiano LinguaDue”, 15 (2), 154-164.
- Gallagher S. (2005), *How the body shapes the mind*, New York (NY), Oxford University Press.
- Gallese V. (2015), *Il corpo vivo: verso una neurofisiologia dell'intersoggettività*, in L. Onnis (a cura di), *Una nuova alleanza tra psicoterapia e neuroscienze. Dall'intersoggettività ai neuroni specchio. Dialogo tra Daniel Stern e Vittorio Gallese*, Milano, FrancoAngeli.
- Gardner H. (1983), *Frames of Mind: The Theory of Multiple*

- Intelligences*, New York (NY) Basic books (trad. it. *Formae mentis: saggio sulla pluralità dell'intelligenza*, Milano, Feltrinelli, 1987).
- Gehlen A. (1980), *Man in the Age of Technology*, New York (NY), Columbia University Press.
 - Gibson J. (1979), *The ecological approach to visual perception*, Boston (MA), Houghton Mifflin.
 - Goldin-Meadow S., Alibali M.W., Church R.B. (1993), *Transitions in concept acquisition: using the hand to read the mind*, in “Psychological review”, 100 (2), 279-297.
 - Green B. (2009), *The primacy of practice and the problem of representation*, in B. Green (ed.), *Understanding and researching professional practice*, Rotterdam, Sense.
 - Green B., Hopwood N. (2015), *The body in professional practice, learning and education: A question of corporeality*, in B. Green, N. Hopwood (eds.), *The body in professional practice, learning and education: Body/practice*, Cham, Springer.
 - Hutchins E. (1995), *Cognition in the Wild*, Cambridge (MA), MIT.
 - Jensen T.W., Pedersen S.B. (2016), *Affect and affordances – The role of action and emotion in social interaction*, in “Cognitive Semiotics”, 9 (1), 79-103.
 - Kilteni K., Groten R., Slater M. (2012), *The Sense of Embodiment in Virtual Reality*, in “Presence: Teleoperators and Virtual Environments”, 21 (4), 373-387.
 - Lee H., Woo D., Yu S. (2022), *Virtual reality metaverse system supplementing remote education methods: Based on aircraft maintenance simulation*, in “Applied Sciences”, 12 (5), 1-15.
 - Linell P. (2009), *Rethinking language, mind, and world dialogically: Interactional and contextual theories of human sense-making*, Charlotte, Information Age Publishing.
 - Liu J., Zhang R., Geng B., Zhang T., Yuan D., Otani S., Li X. (2019), *Interplay between prior knowledge and communication mode on teaching effectiveness: interpersonal neural synchronization as a neural marker*, in “NeuroImage”, 193, 93-102.
 - Malinverni D., Lopez A.J., De Los Rios P., Hummer G., Barducci A. (2017), *Modeling Hsp70/Hsp40 interaction by multi-scale molecular simulations and co-evolutionary sequence analysis*, in “eLife”, 6, 23471.

- Mayer R.E. (2005), *Cognitive theory of multimedia learning*, in R.E. Mayer (ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning*, New York (NY), Cambridge University Press.
- McNeill D. (1992), *Hand and mind: what gestures reveal about thought*, Chicago (IL), University of Chicago Press.
- McNeill D. (2013), *The growth point hypothesis of language and gesture as a dynamic and integrated system*, in C. Müller, A. Cienki, E. Fricke, S. Ladewig, D. McNeill, S. Teßendorf (eds.), *Body-language-communication: an international handbook on multimodality in human interaction*, Berlin, De Gruyter Moutin.
- Merleau-Ponty M. (2005), *Phenomenology of perception*, London and New York, Routledge.
- Novich S.D., Eagleman D.M. (2015), *Using Space and Time to Encode Vibrotactile Information: Toward an Estimate of the Skin's Achievable Throughput*, in “Experimental Brain Research”, 233 (10), 2777-2788.
- Parisi F. (2019), *La tecnologia che siamo*, Torino, Codice.
- Parisi F. (2020), *La sintonia sensomotora nella realtà virtuale*, in “Reti, saperi, linguaggi”, 9 (1), 85-102.
- Pendergast D., Kapitzke C. (2006), *Virtual teachers: Negotiating new spaces for teaching bodies*, in “Pedagogies”, 1 (4), 253-267.
- Priestley M., Biesta G., Robinson S. (2015), *Teacher agency: What is it and why does it matter?*, in R. Kneyber, J. Evers (eds.), *Flip the System: Changing Education from the Bottom Up*, London, Routledge.
- Riva G. (2009), *Is Presence a Technology Issue? Some Insights from Cognitive Sciences*, in “Virtual Reality”, 13 (3), 159-169.
- Riva G., Waterworth J. (2014), *Being Present in a Virtual World*, in M. Grimshaw (ed.), *The Oxford Handbook of Virtuality*, Oxford, Oxford University Press.
- Rizzolatti G., Sinigaglia C. (2006), *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*, Milano, Raffaello Cortina.
- Rossi M. (2022), *Realtà virtuale aumentata per la promozione di una didattica inclusiva*, in G. Peconio (a cura di), *Quality learning: prospettive per una didattica efficace*, Bari, Progedit.
- Shalom J.G., Israeli H., Markovitzky O., Lipsitz J.D. (2015), *Social anxiety and physiological arousal during computer mediated vs. face*

- to face communication*, in “Computers in Human Behavior”, 44, 202-208.
- Shotter J. (2011), *Embodiment, abduction, and expressive movement: A new realm of inquiry?*, in “Theory & psychology”, 21 (4), 439-456.
 - Sibilio M. (2011), *Corporeità didattiche: i significati del corpo e del movimento nella ricerca didattica*, in M. Sibilio (a cura di), *Il corpo e il movimento nella ricerca didattica. Indirizzi scientifico-disciplinari e chiavi teorico-argomentative* (vol. 1), Napoli, Liguori.
 - Sibilio M. (2015), *Le corporeità didattiche in una prospettiva semplice*, in M. Sibilio, F. D’Elia (a cura di), *Didattica in movimento. L’esperienza motoria nella scuola dell’infanzia e nella scuola primaria*, Brescia, La Scuola.
 - Sibilio M. (2017), *Dimensioni vicarianti delle corporeità didattiche*, in M. Sibilio (a cura di), *Vicarianza e didattica. Corpo, cognizione e insegnamento*, Brescia, La Scuola.
 - Sibilio M. (2020), *L’Interazione Didattica*, Brescia, Morcelliana.
 - Sibilio M., Galdieri M. (2022), *Il potenziale corporeo nell’azione didattica*, in V. Boffo, G. Del Gobbo, F. Torlone (a cura di), *Educazione degli Adulti: politiche, percorsi, prospettive*. Studi in onore di Paolo Federighi, Firenze, Firenze University Press.
 - Sibilio M., Zollo I. (2020), *Corporeità e postura nell’interazione didattica: alcune riflessioni*, in F. Gomez Paloma (a cura di), *Embodiment & School*, Lecce, Pensa Multimedia.
 - Singh D., Banerjee A., Nath I. (2021), *Application of Augmented Reality and Virtual Reality in Education*, in D. Russell, *Implementing Augmented Reality into Immersive Virtual Learning Environments*, Hershey (PA), IGI Global.
 - Spadafora G., Fabiano A. (2022), *Scuola inclusiva e corporeità tra reale e virtuale nelle persone con disabilità. Una ipotesi*, in “Formazione & Insegnamento”, 20 (1), 307-313.
 - Tichavsky L.P., Hunt A.N., Driscoll A., Jicha K. (2015), *It’s just nice having a real teacher: student perceptions of online versus face-to-face instruction*, in “International Journal for the Scholarship of Teaching & Learning”, 9, 2.
 - Watzlawick P., Beavin J.H., Jackson D. (1967), *Pragmatics of human communication: a study of interactional patterns, pathologies, and*

- paradoxes*, New York (NY), London, Norton & Company (trad. it. *Pragmatica della Comunicazione Umana: studio dei modelli interattivi, delle patologie e dei paradossi*, Roma, Astrolabio, 1971).
- Willatt C., Flore L.M. (2021), *The Presence of Body in Digital Education: A Phenomenological Approach to Embodied Experience*, in “Studies in Philosophy and Education”, 41, 21-37.
 - Zappalà E. (2023), *When the gaming gets serious.: Reflections on student agency within inclusive Virtual Learning Environments*, in “Journal of Inclusive Methodology and Technology in Learning and Teaching”, 3 (1).