

Dalla mente estesa al corpo che apprende: intelligenza artificiale e CAA tra embodiment e inclusione

Angela Ruotolo¹

¹ Università degli studi di Bari Aldo Moro; a.ruotolo1@phd.uniba.it

Abstract: L'integrazione dell'Intelligenza Artificiale nei contesti educativi offre nuove possibilità di personalizzazione, accessibilità e partecipazione, ma solleva anche un interrogativo pedagogico decisivo: come evitare che la mediazione tecnologica produca una disincarnazione dei processi di apprendimento? A partire dall'*Embodied Cognition*, dall'*Embodied Education*, dall'apprendimento situato, dalle neuroscienze dell'azione e dalla teoria della mente estesa, il contributo propone una riflessione teorico-pedagogica sul rapporto tra IA, Comunicazione Aumentativa Alternativa e costruzione del significato. L'analisi sostiene che il valore educativo della CAA non dipenda soltanto dall'efficacia dei simboli o dei dispositivi, ma dalla qualità delle esperienze corporee, emotive e relazionali che ne sostengono la comprensione. In questa prospettiva, il simbolo non è una semplice rappresentazione di un oggetto, ma la mediazione di un'esperienza vissuta e condivisa. Il contributo conclude con alcune indicazioni per la progettazione di ambienti inclusivi nei quali l'IA possa amplificare la partecipazione senza sostituire il corpo e la relazione.

Parole chiave: intelligenza artificiale; comunicazione aumentativa alternativa; embodied education; disturbo dello spettro autistico; inclusione



Copyright: © 2026 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/>).

1. Introduzione

Negli ultimi anni l'Intelligenza Artificiale ha assunto un ruolo sempre più rilevante nei contesti educativi, contribuendo allo sviluppo di ambienti di apprendimento personalizzati, strumenti adattivi e tecnologie capaci di sostenere accessibilità, partecipazione e inclusione. Come osserva Floridi, la trasformazione digitale non si limita a introdurre nuovi strumenti, ma modifica profondamente le modalità attraverso cui gli individui costruiscono conoscenza, relazioni e identità nell'infosfera contemporanea. In modo analogo, Selwyn invita a considerare criticamente il rapporto tra educazione e tecnologia, evidenziando come ogni innovazione produca opportunità, ma anche nuove sfide pedagogiche.

Tale questione assume una particolare rilevanza nell'educazione degli alunni con Disturbo dello Spettro Autistico, per i quali la costruzione del significato e lo sviluppo delle competenze comunicative coinvolgono simultaneamente percezione, movimento, esperienza corporea, interazione sociale e mediazione simbolica. In questi contesti il corpo non è un semplice supporto dell'apprendimento, ma il primo luogo dell'esperienza e della relazione con il mondo.

La Comunicazione Aumentativa Alternativa rappresenta oggi uno degli strumenti più efficaci per sostenere la partecipazione e la competenza comunicativa delle persone con bisogni comunicativi complessi. Secondo Light e McNaughton, la finalità della CAA non consiste solo nella produzione di messaggi, ma nella promozione della partecipazione sociale, dell'autodeterminazione e della qualità della vita. La comunicazione va dunque interpretata come processo relazionale che coinvolge la persona, i partner comunicativi e i contesti di vita.

Parallelamente, il paradigma dell'*Embodied Education* ha evidenziato che l'apprendimento non può essere ridotto a un processo puramente cognitivo e rappresentazionale. A partire dall'*Embodied Cognition*, la mente viene interpretata come un sistema radicato nell'esperienza corporea e nell'interazione con l'ambiente. In ambito educativo, Gomez Paloma sottolinea come il corpo costituisca il primo mediatore della conoscenza e partecipi alla costruzione dei significati attraverso l'azione, il movimento, l'esperienza e la relazione. Anche le neuroscienze dell'azione, con Rizzolatti e Sinigaglia, hanno rafforzato questa prospettiva, mostrando come la comprensione delle azioni e delle intenzioni altrui sia profondamente radicata nei sistemi senso-motori. In continuità con tali evidenze, Gallese (2007) sottolinea come la comprensione delle intenzioni e delle emozioni altrui si fondi su processi di simulazione incarnata che coinvolgono direttamente i sistemi senso-motori e contribuiscono alla costruzione dell'esperienza sociale.

In questo quadro, la teoria della mente estesa proposta da Clark e Chalmers offre una chiave interpretativa utile per comprendere il ruolo delle tecnologie intelligenti nei processi educativi. Gli strumenti tecnologici possono entrare a far parte dei processi cognitivi della persona, ampliandone le possibilità di elaborazione, memoria e comunicazione. Tuttavia, proprio questa prospettiva solleva un problema pedagogico decisivo: come integrare l'IA nei dispositivi di CAA senza perdere la centralità del corpo, dell'esperienza e della relazione?

2. Embodied Education e costruzione del significato

La prospettiva embodied supera la dicotomia mente-corpo e riconosce che ogni forma di apprendimento prende origine dall'esperienza concreta. Per Barsalou (1999), i concetti non sono rappresentazioni astratte indipendenti dall'esperienza, ma sistemi dinamici fondati sulle interazioni percettive e motorie con l'ambiente. Wilson (2002) sottolinea che la cognizione è situata, distribuita e influenzata dalle caratteristiche del corpo che apprende. Shapiro (2011) amplia ulteriormente questa visione, evidenziando che mente, corpo e ambiente costituiscono un unico sistema cognitivo.

Un contributo importante proviene anche da Lakoff e Johnson (1999), secondo i quali i concetti più astratti trovano origine nelle esperienze corporee del soggetto. Il significato non emerge quindi da processi esclusivamente simbolici o linguistici, ma si sviluppa nel continuo dialogo tra percezione, azione e interpretazione dell'esperienza. In una prospettiva complementare, Bruner (1996) evidenzia come la costruzione dei significati avvenga sempre all'interno di contesti culturali condivisi, nei quali esperienza, linguaggio e interazione contribuiscono alla formazione della conoscenza.

Tali assunti trovano una traduzione pedagogica nell'*Embodied Education* di Gomez Paloma (2021), secondo cui il corpo rappresenta il primo mediatore della conoscenza e il luogo in cui il significato prende forma attraverso l'azione e la relazione. L'apprendimento viene così interpretato come esperienza globale che coin-

volge dimensioni corporee, cognitive, emotive e relazionali. In questa prospettiva, il movimento non è un semplice supporto dell'apprendimento, ma una componente essenziale dei processi di costruzione della conoscenza.

Particolarmente rilevante è anche il concetto di apprendimento situato elaborato da Lave e Wenger (1991). La conoscenza non si sviluppa in modo isolato, ma emerge attraverso la partecipazione attiva a pratiche sociali condivise. Il significato viene costruito all'interno di contesti autentici e attraverso l'interazione con gli altri membri della comunità. L'apprendimento coincide dunque con un progressivo processo di partecipazione che consente al soggetto di attribuire senso alle proprie esperienze. Tale prospettiva viene ulteriormente approfondita da Wenger (1998), che interpreta l'apprendimento come partecipazione progressiva a comunità di pratica nelle quali il significato si costruisce attraverso l'interazione, la condivisione e l'appartenenza a un contesto sociale.

Nell'ambito dell'autismo e della CAA, questa prospettiva è essenziale. Nei percorsi educativi rivolti agli alunni con bisogni comunicativi complessi, la comprensione dei simboli appare strettamente connessa alle esperienze corporee, relazionali ed emotive che ne sostengono la costruzione del significato. L'esperienza educativa mostra, infatti che i simboli risultano più comprensibili e funzionali quando vengono associati a situazioni vissute, condivise e contestualizzate.

3. La CAA tra simbolo ed esperienza

La Comunicazione Aumentativa Alternativa costituisce oggi un elemento centrale dei percorsi educativi inclusivi per persone con bisogni comunicativi complessi. Nel tempo, essa ha superato una visione esclusivamente compensativa della disabilità per orientarsi verso una prospettiva centrata su partecipazione, autodeterminazione e qualità della vita. Già Light aveva definito la competenza comunicativa come un costrutto multidimensionale, e Light e McNaughton hanno poi ampliato tale impostazione, sottolineando che l'obiettivo principale della CAA è promuovere inclusione sociale e partecipazione significativa.

Questa evoluzione appare particolarmente rilevante nell'ambito dell'autismo, dove la comunicazione assume un ruolo decisivo nella partecipazione scolastica, nella costruzione dell'identità e nello sviluppo delle relazioni sociali. Tuttavia, la diffusione di tecnologie digitali e sistemi basati su IA impone una riflessione ulteriore sul rapporto tra simbolo, esperienza e costruzione del significato.

Tradizionalmente il simbolo viene interpretato come rappresentazione di un oggetto, di un'azione o di un concetto. In questa prospettiva, il processo educativo tende a concentrarsi sull'associazione tra immagine e significato, privilegiando attività di riconoscimento, discriminazione e utilizzo del codice simbolico. La prospettiva *embodied* suggerisce invece una lettura differente: il simbolo non rappresenta semplicemente un oggetto, ma richiama un'esperienza vissuta.

Ciò che attribuisce significato a un pittogramma, a una fotografia o a un comunicatore digitale non è soltanto la sua forma grafica, ma l'insieme delle esperienze corporee, emotive e relazionali che il soggetto associa a quella rappresentazione. Il simbolo relativo all'azione «bere», ad esempio, non rimanda solo a un bicchiere o a un gesto, ma richiama la sete, il contatto con il bicchiere, la sensazione dell'acqua e il sollievo del bisogno soddisfatto. Analogamente, simboli come «aiuto», «felice», «gio-

care» o «aspettare» acquisiscono significato nella misura in cui vengono ancorati a situazioni concrete e condivise.

L'osservazione maturata nei contesti scolastici inclusivi suggerisce che molti alunni con bisogni comunicativi complessi mostrino una maggiore comprensione e un utilizzo più funzionale dei simboli quando questi vengono introdotti all'interno di esperienze significative e partecipate. La semplice esposizione al simbolo non garantisce infatti la costruzione del significato. In riferimento all'autismo, Cafiero (2005) evidenzia come l'efficacia della CAA dipenda dalla possibilità di inserire i simboli all'interno di contesti relazionali e comunicativi significativi. Al contrario, attività fondate sull'esplorazione corporea, sul gioco condiviso, sull'imitazione, sulle routine significative e sull'interazione con i pari favoriscono una comprensione più profonda e una maggiore intenzionalità comunicativa.

Tali osservazioni risultano coerenti con la prospettiva socioculturale di Vygotskij, secondo la quale lo sviluppo delle funzioni cognitive superiori emerge attraverso la mediazione sociale e la partecipazione a pratiche condivise. In questa direzione, il compito dell'educatore non consiste soltanto nel selezionare il simbolo più adeguato o il dispositivo tecnologico più avanzato, ma soprattutto nel progettare esperienze capaci di rendere quel simbolo significativo. Il vero obiettivo non è personalizzare il simbolo, ma personalizzare le esperienze che lo rendono comprensibile e funzionale.

4. IA e progettazione inclusiva

Le riflessioni precedenti suggeriscono la necessità di superare una visione tecnocentrica della CAA, nella quale l'attenzione educativa rischia di concentrarsi prevalentemente sugli strumenti e sulle loro funzionalità. La prospettiva dell'*Embodied Education* invita invece a considerare corpo, relazione ed esperienza come elementi costitutivi dei processi comunicativi e di apprendimento. In tale quadro, l'Intelligenza Artificiale può rappresentare una risorsa significativa per la personalizzazione dei percorsi educativi, purché venga concepita come strumento di mediazione e non come sostituto dell'esperienza vissuta. Alla luce della teoria della mente estesa, le tecnologie intelligenti possono essere interpretate come estensioni delle possibilità cognitive e comunicative della persona. Holmes, Bialik e Fadel evidenziano inoltre come l'IA possa sostenere processi di personalizzazione educativa difficilmente realizzabili attraverso modalità tradizionali. In questa prospettiva, l'IA può supportare la costruzione di storie sociali contestualizzate, attività personalizzate, percorsi visivi adattati agli interessi del bambino e ambienti digitali capaci di favorire la partecipazione.

Il valore educativo di tali strumenti non risiede nella loro sofisticazione tecnica, ma nella capacità di facilitare esperienze significative e relazioni autentiche. Una tecnologia è realmente inclusiva quando non sostituisce il corpo, non riduce la complessità dell'interazione educativa e non delega alla macchina la costruzione del significato. Al contrario, essa sostiene l'incontro tra persone, favorisce la partecipazione e amplia le possibilità comunicative del soggetto.

Le attività ritmiche e musicali offrono in questo senso contesti privilegiati di partecipazione e costruzione condivisa del significato. L'esperienza professionale nei contesti scolastici inclusivi suggerisce che ritmo, movimento e sincronizzazione corporea favoriscano attenzione condivisa, regolazione emotiva e intenzionalità comunicativa. Canzoni, filastrocche motorie, giochi ritmici e attività di imitazione

corporea consentono di creare situazioni nelle quali la comunicazione emerge in modo spontaneo e motivante. In tali contesti, i simboli della CAA possono essere introdotti come strumenti di supporto alla partecipazione, rafforzando il collegamento tra esperienza vissuta e mediazione simbolica.

5. Discussione

L'integrazione dell'Intelligenza Artificiale nei contesti educativi rappresenta una delle principali sfide pedagogiche contemporanee. Se da un lato le tecnologie intelligenti offrono opportunità significative per la personalizzazione degli apprendimenti e il sostegno alla partecipazione degli alunni con bisogni comunicativi complessi, dall'altro richiedono una riflessione critica sulle modalità attraverso cui vengono progettati e realizzati i processi educativi.

Le prospettive teoriche analizzate convergono nel riconoscere il ruolo centrale dell'esperienza nella costruzione del significato. L'*Embodied Cognition*, l'*Embodied Education*, l'apprendimento situato e la prospettiva socioculturale di Vygotskij mostrano, pur da angolazioni differenti, che la conoscenza emerge dall'interazione tra corpo, ambiente e relazioni sociali. In tale quadro, la comunicazione non può essere interpretata esclusivamente come trasmissione di informazioni, ma come processo dinamico di costruzione condivisa del significato.

La teoria della mente estesa di Clark e Chalmers offre una prospettiva particolarmente interessante per comprendere il ruolo delle tecnologie intelligenti nei percorsi inclusivi. Gli strumenti digitali possono ampliare le possibilità cognitive e comunicative della persona, ma non sostituiscono i processi attraverso cui il significato viene costruito. L'efficacia educativa dell'IA non dipende quindi solo dalla capacità di generare contenuti o personalizzare supporti comunicativi, ma dalla possibilità di sostenere esperienze significative, relazioni autentiche e partecipazione attiva.

Da questa prospettiva emerge un elemento teorico di rilievo: il passaggio da una concezione del simbolo come rappresentazione di un oggetto a una concezione del simbolo come rappresentazione di un'esperienza. Tale rilettura appare coerente con i principi dell'*Embodied Cognition* e con le finalità partecipative della CAA descritte da Light e McNaughton. Il valore comunicativo del simbolo non risiede infatti solo nella correttezza formale, ma nella capacità di richiamare esperienze corporee, emotive e relazionali precedentemente vissute.

Questa prospettiva assume particolare rilevanza nell'ambito dell'autismo. L'esperienza educativa mostra come la comprensione e l'utilizzo funzionale dei simboli risultino più efficaci quando essi vengono inseriti in contesti autentici di partecipazione e interazione. In tale senso, la scuola non è soltanto il luogo in cui si applicano strumenti di CAA, ma un ambiente nel quale il significato viene continuamente negoziato, condiviso e ricostruito attraverso l'esperienza.

Un ulteriore elemento di interesse riguarda il ruolo dell'Intelligenza Artificiale nella progettazione educativa. Le riflessioni proposte suggeriscono che il potenziale inclusivo delle tecnologie intelligenti possa essere valorizzato non solo attraverso la personalizzazione dei supporti comunicativi, ma anche mediante la costruzione di ambienti e attività capaci di favorire partecipazione, relazione e coinvolgimento. In questa prospettiva, l'IA non è un sostituto dell'interazione educativa, ma uno strumento che può amplificarne le possibilità.

Il limite principale di questo contributo è la sua natura teorico-pedagogica: le considerazioni sviluppate derivano dall'integrazione tra letteratura scientifica ed esperienza professionale maturata nei contesti scolastici inclusivi. Non si tratta dunque di uno studio empirico, e le ipotesi formulate richiedono ulteriori verifiche attraverso ricerche sperimentali e longitudinali. Particolarmente promettente appare la prospettiva di studi futuri orientati a indagare l'integrazione tra IA, CAA ed *Embodied Education* all'interno di contesti scolastici reali.

6. Conclusioni

Alla luce delle riflessioni sviluppate, emerge con chiarezza che l'integrazione dell'Intelligenza Artificiale nei contesti educativi non può essere valutata soltanto in termini di efficienza tecnica o di prestazione strumentale. Le opportunità offerte dalle tecnologie intelligenti appaiono particolarmente promettenti nei percorsi rivolti agli alunni con bisogni comunicativi complessi, nei quali personalizzazione, accessibilità e partecipazione costituiscono obiettivi centrali dell'azione educativa. Tuttavia, l'innovazione tecnologica non può essere valutata esclusivamente sulla base delle sue potenzialità tecniche, ma deve essere interpretata alla luce delle condizioni che rendono possibile l'apprendimento e la costruzione del significato.

Attraverso il dialogo tra *Embodied Cognition*, *Embodied Education*, teoria della mente estesa, CAA e neuroscienze dell'azione, il presente contributo propone una rilettura del rapporto tra tecnologia, comunicazione e inclusione. L'analisi suggerisce che il valore educativo delle tecnologie intelligenti non risiede nella loro capacità di sostituire l'esperienza umana, ma nel loro potenziale di sostenere e amplificare processi di partecipazione, relazione e costruzione condivisa del significato.

In questa prospettiva, la CAA assume una funzione che va oltre la semplice mediazione simbolica. Simboli, dispositivi e strumenti digitali acquistano efficacia educativa nella misura in cui risultano ancorati a esperienze vissute, relazioni significative e contesti autentici di partecipazione. Il significato non emerge dal simbolo in sé, ma dall'interazione tra esperienza corporea, coinvolgimento emotivo, relazione sociale e mediazione comunicativa.

Il compito dell'educatore non consiste quindi soltanto nel selezionare strumenti sempre più sofisticati, ma nel progettare ambienti capaci di generare esperienze significative. In tale quadro, il potenziale inclusivo dell'Intelligenza Artificiale può essere pienamente valorizzato quando essa viene utilizzata per sostenere percorsi di apprendimento nei quali il corpo, la relazione e la partecipazione continuano a rappresentare il fondamento dell'esperienza educativa. La mente può estendersi attraverso la tecnologia, ma continua ad apprendere attraverso il corpo.

Bibliografia

- Barsalou, L. W. (1999). *Perceptual symbol systems*. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(4), 577–660.
- Beukelman, D. R., & Mirenda, P. (2020). *Augmentative and Alternative Communication: Supporting Children and Adults with Complex Communication Needs* (5th ed.). Paul H. Brookes Publishing.
- Bruner, J. (1996). *The Culture of Education*. Harvard University Press.

- Cafiero, J. M. (2005). *Meaningful Exchanges for People with Autism: An Introduction to Augmentative and Alternative Communication*. Woodbine House.
- Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The extended mind. *Analysis*, 58(1), 7–19.
- Floridi, L. (2014). *The Fourth Revolution: How the Infosphere Is Reshaping Human Reality*. Oxford University Press.
- Gallese, V. (2007). Before and below "theory of mind": Embodied simulation and the neural correlates of social cognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1480), 659–669.
- Gomez Paloma, F. (2021). *Embodied Education. Corpo, movimento e apprendimento*. FrancoAngeli.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the Flesh: The Embodied Mind and Its Challenge to Western Thought*. Basic Books.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
- Light, J. (1989). Toward a definition of communicative competence for individuals using augmentative and alternative communication systems. *Augmentative and Alternative Communication*, 5(2), 137–144.
- Light, J., & McNaughton, D. (2014). Communicative competence for individuals who require augmentative and alternative communication: A new definition for a new era of communication? *Augmentative and Alternative Communication*, 30(1), 1–18.
- Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2006). *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*. Raffaello Cortina Editore.
- Selwyn, N. (2016). *Education and Technology: Key Issues and Debates* (2nd ed.). Bloomsbury Academic.
- Shapiro, L. (2011). *Embodied Cognition*. Routledge.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. MIT Press.
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 625–636.