

Embodied cognition e sfide educative: per una pratica creativa e trasformativa

Maria Brembilla ¹

¹ Università degli studi di Bergamo; maria.brembilla@unibg.it

Abstract: La complessità che caratterizza l'era planetaria richiede paradigmi conoscitivi capaci di cogliere la multidimensionalità della condizione umana, la cui storia si intreccia inscindibilmente a quella dell'ecosistema che abita. Il pensiero riduzionista ereditato dalla modernità fatica a leggere le interdipendenze e gli scambi vitali tra organizzazioni viventi. Il corpo, che con il movimento esplora la realtà circostante creando relazioni significative, si configura come soggetto cardine nel ripensamento dei saperi. Il testo analizza l'apporto dell'*embodied cognitive science*, mettendo in luce le sfide educative che conseguono a un ribaltamento della prospettiva tradizionale. Se i contesti formativi si strutturano prevalentemente attorno alle potenzialità della mente secondo un approccio trasmissivo che immobilizza il corpo in favore dell'apprendimento di nozioni astratte, l'individuo inteso come unità *corpo-cervello-ambiente* richiede una visione sistemica in grado di generare processi di circolarità, trasformazione, relazionalità. Delineare teorie e prassi che considerino centrale l'intersoggettività diventa indispensabile per superare una visione incorporea e individualista dell'esperienza umana e progettare una convivenza ecologica, in cui praticare cura e responsabilità reciproca. In questo dialogo, il rapporto tra pedagogia e tecnologie può coinvolgere *presenze* inedite, grazie ad artefatti digitali in grado di co-partecipare alla costruzione di conoscenze autentiche, sentite, *embodied*.

Keywords: mente incarnata; didattica enattiva; sistemi complessi

1. Per un'ecologia dell'azione

La ricerca sull'origine della conoscenza accompagna l'esperienza umana attraverso una storia millenaria; nella molteplicità di risposte che la cultura occidentale ha provato a darsi, si è delineata prevalentemente un'idea di verità di natura razionale e indagabile secondo operazioni logiche, relegando la dimensione corporea e sensibile ad un ruolo secondario. Il corpo è stato descritto e *prodotto* da filosofia, scienza, economia, religione emergendo in base ai diversi saperi «come *organismo* da sanare, come *forza-lavoro* da impiegare, come *carne* da redimere, come *inconscio* da liberare, come *supporto di segni* da trasmettere» (Galimberti, 1983/2021, p. 11), ma non come costruttore di conoscenze autentiche. La sua materialità – carica di imprevedibilità, sensibilità, contestualità – è stata interpretata come un limite alla possibilità di estrapolare leggi certe nella comprensione della realtà, tuttavia è proprio questa caratteristica che rende la sua presenza condizione irrinunciabile dell'esplorazione del mondo. L'affermarsi del metodo scientifico ha favorito un approccio all'analisi dei fenomeni di tipo riduzionista, procedendo per scomposizioni e isolamenti al fine di ricavare assunti universali e dissolvere il complesso nel semplice; in tal modo, si è favorita una conoscenza astratta e incorporea, relegando ai margini gli aspetti di relazionalità co-



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

stitutivi dei sistemi viventi. Alcune evidenze scientifiche odierne si direzionano invece verso una lettura dell'individuo come corpo-cervello-mente in relazione (Gallese, Morelli, 2024), evidenziando come l'esperienza umana prenda forma a partire da rapporti di interdipendenza con l'ecosistema.

L'*Embodied Cognitive Science* rovescia i presupposti tradizionali ponendo al centro della conoscenza corpo, movimento e ambiente, a prescindere dai quali non può avvenire alcuna esperienza. Una lettura della realtà alla luce della rete di connessioni che la costituisce sollecita a cambiare i paradigmi di riferimento, in un'epoca in cui le continue e molteplici trasformazioni planetarie richiedono lo sviluppo di un pensiero complesso, che sappia cogliere le correlazioni che legano gli organismi viventi. Una conoscenza segmentata e lineare non è sufficiente per orientarsi consapevolmente nella "sfida della complessità" (Bocchi, Ceruti, 2007): intraprendere un'ecologia dell'azione (Morin, 2001) – una progettualità che consideri gli esseri umani e l'ecosistema legati da una comunità di destino e che dunque solleciti a creare una convivenza sostenibile – è possibile attraverso un'epistemologia diversa, che ponga al centro la dimensione intersoggettiva piuttosto che quella individuale. Il paradigma *embodied* permette di collocare questo intento entro le coordinate del corpo, il quale muovendosi crea scambi con il mondo circostante, immergendosi in fitte reti di co-partecipazione e co-dipendenza con le altre organizzazioni viventi e attivando processi cognitivi inscindibili dagli schemi motori messi in atto.

La sfida etica che si delinea per l'educazione riguarda la modifica delle proprie teorie e prassi in riferimento alla nuova centralità del corpo, confermata dalle scoperte neuroscientifiche: il paradigma *embodied* sollecita a ripensare le modalità di affrontare questioni come inclusione, sostenibilità, umana comprensione e convivenza a partire dal radicamento nel corpo. Progettare azioni educative con questi assunti presuppone il ricongiungimento di corpo, mente e ambiente, tradizionalmente ritenuti entità separate: se solitamente i contesti pedagogici privilegiano un modello trasmissivo rivolto alla mente, è necessario ribaltare i fondamenti e far entrare il corpo nei luoghi formativi in quanto soggetto creatore di conoscenza.

2. Una danza connettiva

La ricerca di linearità e prevedibilità sottostanti all'apparente disordine del cosmo è un tratto centrale dell'atteggiamento cognitivo dominante durante l'età moderna, che procede per estrapolazione: i fatti possono essere studiati solo se isolati dalle interferenze, così da essere misurabili e controllabili (Ceruti, 2014). Il soggetto che crea conoscenza è lo sperimentatore nel luogo asettico del laboratorio, dove ritiene di poter osservare i fenomeni nella loro 'purezza', privi di qualsiasi relazione con l'esterno. Il corpo, *simulacro biologico* privo di vitalità, viene analizzato solo se cadavere, sezionato e scomposto al fine di rilevarne il funzionamento anatomico. Il metodo scientifico cartesiano si fonda infatti sull'assunto *cogito ergo sum*, che, riconducendo le possibilità conoscitive al mero ragionamento, produce un «Io decorporeizzato e demondizzato» (Galimberti, 1983/2021, p. 70): la *res extensa* – tutto ciò che è sensibile, materiale, mutevole – non può condurre a leggi univoche, dunque, deve essere subordinata alla *res cogitans*, un intelletto astratto.

La fiducia incondizionata nelle potenzialità del metodo scientifico estesa a tutti gli ambiti del sapere, accompagnata da una mentalità positivista e convinta di perseguire un eterno progresso, ha condotto a quelle che Gregory Bateson definisce *patologie* dell'epistemologia (1972/1976). La cultura occidentale si è illusa di possedere mezzi

teorici e tecnici in grado di modellare la realtà e di plasmare la natura in base alle proprie esigenze, percependosi in una posizione indipendente ed esterna all'ecosistema, tuttavia, tale pretesa artificiosa – frutto di assunti conoscitivi errati – comporta lo sfruttamento infinito di risorse finite, causando conseguenze distruttive verso l'ambiente e la specie umana stessa. La separazione tra mente e materia, la spiegazione dei fenomeni mentali attraverso metafore della fisica, lo studio esclusivamente quantitativo degli eventi caratterizzano secondo l'autore un pensiero obsoleto, lontano dalle esigenze *creaturali* del mondo vivente, il quale è invece costituito, più che da dualismi oppositivi, da una danza connettiva di relazioni di reciprocità e circolarità (Manghi, 2004). Ciascun individuo per sopravvivere scambia informazioni con il contesto che abita in base ai propri vincoli interni secondo infinite combinazioni possibili, sviluppando una storia unica e irripetibile che non può essere ricondotta all'idea di una realtà esterna e predefinita; ogni organismo si compone e ricomponde secondo differenti dati genetici e ambientali, in un dialogo continuo tra interno ed esterno: la conoscenza si genera proprio in tali atti creativi. Bateson ritiene infatti che l'unità di sopravvivenza non sia la specie isolata ma l'organismo-nel-suo-ambiente: l'esperienza umana si inserisce in un ecosistema a cui partecipa, da cui co-dipende e modificando il quale viene a sua volta modificata, secondo rapporti retroattivi e ricorsivi. Nella prospettiva batesoniana, presupporre dei processi mentali separati dal corpo non ha senso: in quanto dinamica interattiva, evolutiva e autocorrettiva di parti interagenti, la mente ecologica va oltre i confini della pelle e si estende nelle interconnessioni tra organizzazioni viventi secondo un'ottica sistemica per cui ogni elemento contribuisce a trasformare la realtà mediante relazioni contestuali e incorporate.

Se secondo l'epistemologia moderna l'intera realtà è costituita da sistemi lineari, deterministici e manipolabili, le scienze della complessità che si strutturano nel Novecento rivelano l'esistenza nell'universo di organizzazioni che non sono spiegabili unicamente in riferimento all'insieme di elementi di cui sono composte, ma sono caratterizzate da *emergenze*. Al contrario di un sistema lineare, che risponde sempre allo stesso modo alle sollecitazioni secondo relazioni di causa-effetto, un sistema complesso vive di una rete di rimandi tra i suoi elementi, ha collegamenti multipli e soggetti a feedback e può evolvere in comportamenti emergenti, imprevedibili, reticolari, diversi rispetto alla somma delle parti (Alessandri, 2014). All'immagine dell'orologio e dei suoi ingranaggi, che restituisce gli aspetti meccanicisti e causali delle filosofie moderne, si contrappone quella dello stormo di uccelli, un sistema i cui elementi si muovono, agiscono e reagiscono alle perturbazioni ambientali coordinandosi secondo un corredo di comportamenti possibili. Questo tipo di organizzazioni si discosta da leggi assolute e cristallizzate nel tempo in quanto le risposte differenziate agli stimoli rimandano a una dimensione storica e contestuale: le proprietà dei sistemi complessi «sono sempre un intreccio, spesso difficile da decifrare, di leggi e di storia, di principi generali e di singolarità uniche e irripetibili» (Ceruti, 2014, p. 25).

Secondo la prospettiva sistemica, la conoscenza non è un contenuto astratto da estrapolare dalla realtà e relegare in modo statico in una parte del cervello, ma uno stato della persona, frutto della «trasformazione che coinvolge mente e corpo durante l'azione» (Rossi, 2007, p. 26): il corpo, immerso in un contesto, agendo vive e partecipa alla costruzione di conoscenze.

3. Neurofisiologicamente interdipendenti

Secondo Vittorio Gallese e Ugo Morelli (2024), la riflessione sull'esperienza umana necessita di una prospettiva capace di non cadere nella 'trappola dualistica' che, se da un lato riduce il comportamento di *Homo Sapiens* a basi esclusivamente biologiche e neurochimiche, dall'altro privilegia un aspetto idealistico e simbolico che trascende la dimensione corporea. La traiettoria neurofenomenologica considera invece circolarmente le relazioni tra cervello, corpo ed esperienza, delineando un approccio multidimensionale alla condizione umana. Il paradigma corporeo che emerge dalle recenti evidenze delle neuroscienze si configura come una nuova lettura possibile della presenza di *Homo Sapiens* nel mondo, conferendo al corpo il ruolo di sorgente relazionale prima, da cui hanno origine le potenzialità esplorative. L'*embodied cognition* trasforma i presupposti conoscitivi tradizionali e, collocando l'essere umano all'interno di una dimensione prima di tutto relazionale e di co-dipendenza dall'ecosistema, sfida a una ridefinizione degli edifici del sapere in ogni ambito: educazione, economia, politica, scienza. L'intersoggettività è infatti una condizione che si manifesta già nella fase prenatale, riscontrabile negli studi della psicologia evolutiva sui movimenti del feto; riconoscersi come co-individui prima ancora che individui può delineare significati inediti nelle relazioni, in cui l'interdipendenza si afferma come aspetto costitutivo. Gallese e Morelli (2024) sostengono che siamo 'cablati' per connetterci all'altro, e che tale sintonizzazione emerga proprio dagli schemi motori – persino nell'utero orientano il movimento del feto verso il gemello, o la madre, i quali reagiscono a loro volta all'interazione trasformando sé stessi. Inoltre, le analisi sui neuroni specchio mostrano che questi permettono il riconoscimento nell'altro di un proprio simile attivando meccanismi di *simulazione incarnata* e consentendo allo stesso tempo di preservare la distinzione individuale: in altre parole, la dimensione relazionale è *embodied* anche a livello di meccanismi neurofisiologici.

Le evidenze empiriche rivelano l'importanza del cervello motorio nella comprensione del comportamento umano, a lungo trascurato da una tradizione scientifica incentrata sulla credenza che il corpo fosse un mezzo di trasporto per il *cogito*; l'uomo non coincide con il pensiero e non elabora passivamente rappresentazioni del mondo attraverso strutture esclusivamente mentali, ma nel proiettarsi verso l'altro da sé si muove, e muovendosi scopre, e scoprendo crea conoscenza. È dunque solo a partire dal movimento che si producono significati: il corpo immobile e senza vita analizzato in laboratorio comunica poco sulle sue potenzialità conoscitive e relazionali. La dimensione psicomotoria porta l'individuo a intraprendere continuamente scambi con il mondo, generando un sapere *embodied*.

Percepirsi come corpo-cervello-mente in relazione può sembrare un percorso controintuitivo, essendo abituati a leggere il mondo attraverso rappresentazioni sconnesse tra loro e adoperando un linguaggio centrato sull'individualità e sulla separazione soggetto-azione-mondo: «'corpo', 'relazione', 'mente'... sono tutte parole; lo stesso vale per 'sé' [...] 'soggetto' e 'io'» (Gallese, Morelli, 2024, p. 23), tuttavia descrizioni diverse sono possibili.

All'interno del programma riformista di orientamento *embodied*, nato negli anni Ottanta quando le scienze cognitive si sono ristrutturare tentando di affrancarsi dal dualismo cartesiano come modello interpretativo della mente, si inserisce la linea di ricerca dell'*enactive cognitive science* (Ceruti, Damiano, 2010). Secondo la prospettiva enattiva, la cognizione non consiste nel tentativo della mente o di un sé separato di cogliere una realtà esterna, ma nella generazione di significati attraverso l'azione ra-

dicata nel corpo; l'esperienza umana del mondo si presenta allora dinamica, distribuita nel tempo e nello spazio, articolata in accoppiamenti complessi tra corpo, cervello, ambiente, dalle cui interazioni emergono i processi mentali (Varela, Thompson, Rorsch, 1991/2024). Il corpo si configura quindi come sistema autonomo e in grado di conferire senso al mondo, svolgendo un ruolo costitutivo nella cognizione, le cui operazioni traggono origine da azioni e percezioni dipendenti da schemi sensomotori. In quanto auto-organizzato, il corpo gestisce scambi con l'esterno, compartecipando alla trasformazione della realtà insieme agli altri sistemi viventi, e allo stesso tempo mantiene stabile il proprio equilibrio interno, riorganizzandosi in base alle nuove informazioni che riceve per conservare la sua unità. Affermano Gallese e Morelli: «ogni immagine di cui facciamo esperienza non è una riproduzione del mondo in quanto tale, ma un'immagine che costruiamo con il nostro corpo» (2024, p. 48).

I due autori sollevano la delicata questione delle resistenze al riconoscimento di un paradigma corporeo e delle interdipendenze che ne derivano nell'interpretazione della realtà, riconducendo l'atteggiamento negazionista all'incidenza che il dualismo ha tutt'oggi nelle narrazioni occidentali, in cui persiste la convinzione di poter governare una natura separata e subordinata all'uomo. Tuttavia, il paesaggio su cui vengono proiettate tali credenze è in realtà atmosfera vitale, «una sintesi dell'intorno e dell'interno» (*ivi*, p. 269), senza cui non ci può essere un futuro abitabile. È necessario allora andare oltre la falsa rassicurazione di esistere in uno spazio indipendente, e definire un agire sostenibile che si fondi sulla consapevolezza di essere co-dipendenti dagli altri sistemi viventi: è a partire da questi assunti che l'educazione può delineare una progettualità che valorizzi cura reciproca, responsabilità e cooperazione.

4. Tartarughe, robot e schemi motori

L'influenza della logica cartesiana si può riscontrare anche negli ambienti didattici, dove il dualismo mente-corpo si manifesta in modelli di apprendimento trasmissivi mirati a 'riempire' gli studenti di nozioni astratte riducendo il più possibile le interferenze del corpo. Tali meccanismi si fondano sull'idea che l'insegnamento produca unidirezionalmente l'apprendimento, orientandone il percorso secondo tappe prestabilite e passibili di valutazioni oggettive. Tuttavia, le teorie sistemiche ed ecologiche palesano la necessità di modalità operative che considerino la complessità dei contesti educativi, ricchi di situazioni imprevedibili e irripetibili e costituiti da micro-regolazioni continue: in un'aula scolastica si incontrano docenti, alunni, percezioni, metodi, idee di insegnamento e di apprendimento e molteplici livelli di saperi che si intersecano in uno spazio-tempo unico. Gli elementi del sistema reagiscono ricorsivamente ai comportamenti degli altri, generando scenari in costante trasformazione in cui diventa impensabile individuare una fonte di informazione unica, in quanto ognuno contribuisce alla modifica dell'organizzazione. In quest'ottica, il sapere non è prerogativa di qualcuno che detiene un presunto potere conoscitivo, ma si crea attraverso azioni incorporate, in un dialogo ciclico tra le parti. L'*embodied cognition* mette in discussione la trascuratezza di cui è vittima il corpo nei processi di apprendimento, la cui espressione libera non è spesso consentita, essendo solitamente confinata a brevi momenti prestabiliti. In realtà, l'esplorazione della realtà ha origine nell'attività motoria, che consente al bambino di modificarla e conoscerla grazie ai sensi: proprio il corpo, sostiene Beppe Pea, «nella sua dinamicità, nella sua fisicità, nelle sue parti e nei legami tra queste costituisce il primo e fondamentale riferimento per tutte le concezioni spaziali» (2001, p. 24). L'autore pone corpo e movimento alla

base dell'acquisizione dei concetti matematici, sottolineando che le categorie di spazio, tempo e logica non possono essere apprese attraverso la mediazione di un docente che ne spiega il funzionamento, ma solo con un'esperienza di natura fisica e personale; di conseguenza, un insegnamento basato unicamente sulla trasmissione verbale o scritta di informazioni risulta poco efficace. Le conoscenze matematiche richiedono la capacità di cogliere nessi e rapporti che si formano innanzitutto grazie all'interazione sensoriale con l'ambiente, ma, se ridotte ad astrazioni lontane dal mondo di significati dei bambini, portano a un apprendimento disconnesso e alienante. Seymour Papert (1980) utilizza il termine *Mathophobia* per riferirsi non solo alle emozioni negative che sviluppano moltissimi studenti nei confronti delle discipline logico-matematiche, ma anche alla più vasta riluttanza verso l'apprendimento in generale che persiste persino da adulti; tale condizione si rivela contraddittoria, considerando che i bambini prima di arrivare a scuola costruiscono teorie sul mondo in modo spontaneo, in quanto 'epistemologi nati'. Secondo l'autore, i metodi didattici incentrati sulla trasmissione unilaterale di nozioni astratte e ripetitive e la divisione tra cultura umanistico-letteraria e logico-matematica perpetrata dall'impostazione scolastica – a cui corrisponde la convinzione che si possa 'essere portati' solo per una delle due, e che quindi siano universi inconciliabili – non ingaggiano i bambini nella costruzione di conoscenze consapevoli e significative. Papert trova nei linguaggi di programmazione, e dunque nel dialogo tra tecnologia e didattica, degli strumenti preziosi per concretizzare contesti educativi inclusivi, motivanti e autentici dove è il corpo a farsi connettore di informazioni. Il linguaggio LOGO, che permette di programmare i movimenti di una tartaruga sullo schermo, coinvolge nella realizzazione di progetti unici e personali favorendo un ambiente di apprendimento inventivo e giocoso, in cui non si ha un obiettivo da raggiungere imposto esternamente, ma ognuno può orientare il suo interesse liberamente. Programmare richiede abilità trasversali che sono direttamente esperibili nel processo creativo: classi posizionali, consequenzialità, linguaggio, forme geometriche, simboli divengono compagni di viaggio utili a realizzare il proprio progetto, non concetti teorici e incomprensibili. Inoltre, per far muovere la tartaruga come si desidera, è necessario acquisire consapevolezza degli schemi motori e quindi sperimentarli attivamente, esplorando lo spazio con il corpo – Papert parla di *body geometry* – per poi proiettarsi nell'ambiente virtuale. Invece che rimanere immobile ad ascoltare spiegazioni, il bambino che impara a programmare trasforma l'apprendimento, direzionandolo, rendendolo proprio e generando una relazione familiare con i contenuti. Inoltre, l'errore non si configura come ostacolo da rimuovere, poiché la programmazione offre infinite combinazioni ed è costituita da continui tentativi e aggiustamenti che arricchiscono il processo stesso e sono necessari alla risoluzione di un problema. L'attività di *debugging* diventa una sfida coinvolgente, attiva relazioni di cooperazione spontanea tra bambini e tutor, in un processo circolare in cui non c'è una conoscenza predefinita da raggiungere, ma imparare diventa una continua scoperta a cui ognuno contribuisce.

Nel continuum mente, corpo e mondo gli artefatti digitali «divengono quasi delle continuazioni del nostro sistema neuronale e possono supportare le funzioni cognitive» (Rossi, 2007, p. 134), nei processi educativi infatti alcune tecnologie permettono di *dare corpo* ai concetti. Nell'infinito orizzonte generato dalla tecnologia, l'inclusione di attività e strumenti come *tinkering*, *coding* e robot sociali nei contesti formativi può favorire un approccio sistemico, relazionale ed *embodied*. In contrasto con un metodo rigidamente deterministico, il *tinkering* – una modalità di *fare* che prevede una libera

esplorazione manuale di diversi tipi di materiali, *plugged* e *unplugged* – consente di manipolare, scandagliare, comporre, assemblare, smontare e stimola alla costruzione con le tecnologie, piuttosto che alla mera fruizione, in un *setting* in cui gli oggetti vengono combinati e trasformati secondo la creatività di ognuno. Analogamente, il *coding* favorisce una sperimentazione partecipata degli ambienti virtuali, richiedendo una presenza sentita e una costante riflessione; inoltre, i codici elaborati riflettono le peculiarità dei programmatori, che vi inscrivono le proprie modalità di progettare, confrontarsi con il disordine, risolvere problemi (Alessandri, 2014) generando contesti di apprendimento soggettivi. Un'ulteriore sfida a ripensare i tradizionali modi di considerare la relazione educativa proviene dagli sviluppi della robotica sociale, la quale dota gli artefatti robotici di una presenza tridimensionale che delinea nuove prospettive nelle interazioni umane e trasforma i termini del dibattito sulla natura della mente, aprendolo all'indagine sui sistemi cognitivi artificiali (Dumouchel, Damiano, 2019). I robot, introdotti nei contesti educativi come mediatori sociali, generano interazioni corporee, creando scambi inediti con i loro interlocutori e stimolando ulteriori riflessioni sui significati della socialità umana. Secondo l'approccio enattivo, i robot sociali utilizzati nella didattica possono facilitare le relazioni tra insegnante, studenti e programma scolastico – ad esempio rafforzando la comunicazione e la partecipazione o incrementando lo spazio per il confronto attraverso appositi interventi – configurandosi come «*embodied feedback channels*» (Lehmann, Rossi, 2019, p. 36).

In conclusione, un'educazione *embodied* e *enactive*, superando l'influenza di modelli dell'apprendimento fondati su rapporti dicotomici e unidirezionali, restituisce al corpo, al movimento e alla relazione un potenziale creativo e esplorativo. L'individuo, lungo i sentieri che percorre nella costruzione di conoscenze, non è mai un sé isolato, ma scopre il mondo insieme agli altri attraverso connessioni circolari e significative con l'ecosistema.

5. Un'essenza trasformativa

«Non potendo mai essere neutra, l'educazione può porsi tanto al servizio [...] della trasformazione del mondo [...] quanto al servizio dell'immobilizzazione, del persistere strutture ingiuste»: Paulo Freire (2021, p. 59) ritiene che l'essere umano non sia fatto per adattarsi passivamente alla realtà, ma che il suo stare al mondo sia essenzialmente trasformativo. L'educazione non può allora imporre abulia, perché negherebbe il cuore dell'esperienza umana: il movimento, il cambiamento, il rinnovamento. Agire per un mondo più equo implica uscire dalla condizione di staticità a cui releghiamo i corpi stessi, liberandoli da pratiche oggettivanti in favore del riconoscimento del loro potenziale esplorativo. L'apporto dell'*embodied cognitive science* evidenzia la centralità del corpo nel creare significati condivisi e connessioni con l'ecosistema che abita, comportando la necessità di un riposizionamento di teorie e prassi di riferimento in educazione; apprendere l'immobilismo diventa funzionale unicamente a diffondere ulteriori divisioni e incomprensioni, al contrario l'esperienza corporea può generare relazioni autentiche, sentite, familiari, grazie anche al riconoscimento del gioco come dimensione dell'apprendimento. Adottare un'ottica sistemica nella lettura degli individui diventa necessario per cogliere le interdipendenze che uniscono esseri umani e ambiente, le cui prospettive si intrecciano in una storia comune.

Per favorire contesti formativi circolari e creativi, è possibile coinvolgere nella didattica le tecnologie con un approccio enattivo: non si tratta di dissociarsi in codici

immateriali e alienanti, ma di utilizzare strumenti che stimolano relazioni incorporate con i contenuti e incentivano spontaneità, collaborazione, consapevolezza, generando momenti educativi unici e significativi.

Una pedagogia volta alla libertà non adotta modalità omologanti, normative e ripetitive poiché queste portano alla rassegnazione: il corpo, con la sua presenza irrinunciabile, sfida invece a progettare una convivenza ecologica, sostenibile e partecipata.

References

- Alessandri, G. (2014). *Didattica e tecnologie: intersezioni. Complessità, coding, robotica educativa*. Editoriale Anicia s.r.l.
- Bateson, G. (1972/1976). *Verso un'ecologia della mente*. Adelphi Edizioni.
- Bocchi, G., Ceruti, M. (2007). *La sfida della complessità*. Mondadori.
- Ceruti, M. (2014). *La fine dell'onniscienza*. Edizioni Studium.
- Ceruti, M., Damiano, L. (2010). Dare corpo alla mente. *Humana.mente*, 14, 79-100.
- Dumouchel, P., Damiano, L. (2019). *Vivere con i robot. Saggio sull'empatia artificiale*. Raffaello Cortina.
- Freire, P. (2021). *Il diritto e il dovere di cambiare il mondo. Per una pedagogia dell'indignazione*. Il Margine – Edizione Centro Studi Erickson S.p.A.
- Galimberti, U. (1983/2021). *Il corpo*. Giangiacomo Feltrinelli Editore.
- Gallese, V., Morelli, U. (2024). *Cosa significa essere umani? Corpo, cervello e relazione per vivere nel presente*. Raffaello Cortina Editore.
- Lehmann, H., Rossi, P. G. (2019). Social robots in educational contexts: developing an application in enactive didactics. *Journal of e-Learning and knowledge Society*, 15(2), 27-41.
- Manghi, S. (2004). *La conoscenza ecologica. Attualità di Gregory Bateson*. Raffaello Cortina Editore.
- Morin, E. (2001). *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*. Raffaello Cortina Editore.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*. Basic Books.
- Pea, B. (2001). *Matematica nella scuola di base. Volume I. I concetti dello spazio e del tempo nella scuola materna e nel primo ciclo della scuola di base*. Società Editrice Vannini.
- Rossi, P. G. (2007). *Didattica enattiva. Complessità, teorie dell'azione, professionalità docente*. FrancoAngeli s.r.l.
- Varela, F. J., Thompson E., Rosch E. (1991/2024). *La mente nel corpo. Scienze cognitive ed esperienza umana*. Casa Editrice Astrolabio – Ubaldini Editore.