

Chiara Turati*
e Eloisa Valenza

Mente e corpo nello sviluppo

- “Mamma, ho mal di pancia”.
- “Non sarai agitato per la verifica di matematica?”
- “Eh sì, forse sì”.

Lo studio dello sviluppo della mente, ovvero dei cambiamenti che avvengono nell'architettura e nel funzionamento della mente nel corso dell'ontogenesi, ha dato origine ad una molteplicità di modelli teorici, anche assai diversi, nati in seno a diverse discipline: psicologia dello sviluppo, neuroscienze cognitive, neuropsicologia, filosofia della mente, genetica, scienze dell'apprendimento. Il Costruttivismo rappresenta oggi un approccio epistemologico di sintesi di molte di queste discipline, un tempo ritenute rigidamente distinte l'una dall'altra, accumulate dall'idea che l'individuo costruisce attivamente la propria conoscenza a partire dalle proprie esperienze senso-motorie.

In questo contributo, che è un estratto del primo capitolo del volume *Mente e Corpo nello Sviluppo*¹, metteremo in evidenza lo stretto legame bidirezionale tra mente e corpo che caratterizza la recente prospettiva della *mente incorporata-embodiment*, secondo la quale la conoscenza del mondo, di sé e degli altri, e i processi cognitivi che la rendono possibile, emergono nel corso dello sviluppo attraverso il corpo e il suo agire nell'ambiente.

Metteremo in evidenza, seguendo un'ottica evolutiva, come, alle modificazioni a cui va incontro il corpo del bambino, si accompagnino cambiamenti nella sua percezione dell'ambiente fisico e sociale, che a loro volta innescano modificazioni nelle sue competenze cognitive, emotive e socio-affettive, e viceversa, come i cambiamenti che si verificano nello sviluppo cognitivo,

* Chiara Turati è Professore Ordinario di Psicologia dello Sviluppo e dell'Educazione presso il Dipartimento di Psicologia dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca, dove attualmente ricopre il ruolo di responsabile delle attività didattiche. I suoi interessi di ricerca si focalizzano sullo sviluppo delle competenze socio-cognitive durante l'infanzia: www.instagram.com/bicocca_child_and_baby_lab/

Eloisa Valenza è Professore Ordinario di Psicologia dello Sviluppo e dell'Educazione presso il Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione dell'Università degli Studi di Padova. La sua attività di ricerca è prevalentemente volta allo studio dei processi cognitivi di base nella prima infanzia e ai fattori che modulano l'emergere di funzioni cognitive più complesse nel corso dello sviluppo.

¹ Turati C. e Valenza E., *Mente e corpo nello sviluppo*, Carocci Editori, Roma, 2022.

emotivo e socio-affettivo modificano la struttura e la funzionalità dei circuiti neurali e dei meccanismi di funzionamento biologico, che sono parte del corpo che si sviluppa.

Tutti noi abbiamo qualche consapevolezza dello stretto legame che unisce mente e corpo. Eppure, la visione dominante che ha permeato per secoli la cultura occidentale ha ritenuto mente e corpo due entità distinte. Nella nostra cultura, la mente si rivela unicamente attraverso capacità logiche, deduttive, referenziali, intellettuali, di alto livello, mentre al corpo sono relegati compiti prevalentemente di natura sensoriale e motoria. Questa prospettiva è ben rappresentata dall'ontologia dualista delle categorie *corpo-spirito* di Cartesio che sono a fondamento della cultura occidentale. "Cogito, ergo sum" affermava Cartesio (1596-1650).

Una distinzione tra ciò che è corpo e ciò che è mente si ritrova anche in diverse prospettive teoriche della tradizione psicologica che hanno ipotizzato molteplici modalità di scambio tra corpo e mente, pur rifiutando una netta ed insuperabile cesura. Ad esempio, nel classico approccio cognitivista, il termine *mente* è stato a lungo utilizzato per indicare l'insieme dei processi cognitivi superiori, logici, razionali e consapevoli, e la cognizione è stata considerata per antonomasia una capacità simbolica, la cui caratteristica distintiva consiste nel rappresentare eventi e oggetti in maniera astratta. Tale definizione separa la mente da un lato dai recettori sensoriali e dall'altro dal sistema motorio, responsabile dell'esecuzione dell'azione. In altre parole, secondo l'approccio cognitivista, la mente è separata dal corpo, seppure ad esso interconnessa. Alcuni studiosi hanno accostato questa visione alla metafora di un sandwich: il cibo più saporito, vale a dire la mente e i processi cognitivi più elevati, sono racchiusi tra due fette di pane che, più modestamente, rappresentano l'azione e i recettori sensoriali, quindi il corpo.

Al contrario, gli approcci teorici attuali, tendono a paragonare la relazione corpo-mente come ad un profumato piatto unico, in cui anche una foglia di basilico può contribuire a modificare il tutto, come in un sistema complesso in cui il minimo cambiamento può dare origini a modificazioni profonde, attraverso processi non-lineari. Questa evoluzione del concetto di mente è avvenuta in maniera graduale a partire dagli anni Ottanta del secolo scorso, quando la definizione di mente si è arricchita includendo, nella spiegazione dei processi cognitivi, i substrati neurali, ovvero l'architettura e il funzionamento del cervello. Le neuroscienze cognitive hanno quindi esteso lo studio della mente all'indagine della relazione bidirezionale tra cambiamento cognitivo e cambiamento cerebrale.

Un ulteriore arricchimento nella concezione della mente è stato apportato dalle neuroscienze affettive, che hanno evidenziato che i cambiamenti che avvengono nell'attività cerebrale sono il prodotto di dinamiche interattive tra diverse aree cerebrali. Ciò significa che i processi cognitivi, i processi emotivi e i processi socio-affettivi sono strettamente interdipendenti. Razionalità ed emotività sono due facce della stessa medaglia, entrambe funzionali se inte-

ragiscono tra loro: la mente umana quindi non solo *pensa* ma anche *sente* e l'interazione tra questi due aspetti avviene in modo così rilevante che diventa difficile operare una distinzione netta e marcata. Le neuroscienze applicate all'ambito dell'educazione hanno dimostrato il forte legame tra processi emotivi e processi di memoria e di apprendimento: se l'esperienza dell'apprendimento avviene durante uno stato di attivazione emotiva di tipo negativo (e.g. paura), ogni volta che ci verrà richiesto di recuperare dal magazzino della memoria le conoscenze apprese si riattiveranno anche le emozioni negative ad esse associate². Sulla base di questi studi la definizione di mente si estende: la mente regola il rapporto con l'ambiente attraverso processi cognitivi (attenzione, memoria, linguaggio, abilità visuo-spaziali, funzioni esecutive), emotivi e socio-affettivi (emozioni, sentimenti, stati d'animo, relazioni) al fine di produrre comportamenti adattivi.

La mente quindi e i cambiamenti che avvengono nell'attività cerebrale, a breve e a lungo termine, non possono essere compresi se studiamo il cervello in isolamento, perché essi sono il prodotto di dinamiche interattive non solo tra diverse aree cerebrali, ma anche tra cervello, corpo e ambiente.

Nella prospettiva dell'*embodied cognition*, i processi mentali emergono attraverso l'interazione di un agente con un ambiente e sono il risultato dell'attività sensomotoria che l'agente compie. L'idea di base di questo approccio è che le funzioni mentali, siano esse cognitive, emotive o affettive, non possono prescindere dalle interazioni dinamiche che si verificano quando il corpo incontra l'ambiente. Le esperienze del corpo si traducono in una mente ripartita nel cervello, nel corpo e nelle interazioni con l'ambiente circostante. Ciò implica che la mente è *estesa*, cioè non è confinata ad una isolata area corticale o ad un circuito neurale e nemmeno al cervello nel suo insieme, ma è invece allargata all'intero corpo e alle sue interazioni con l'ambiente. La mente è inoltre *situata*, cioè imprescindibilmente connessa in maniera dinamica e bidirezionale ad un contesto/ambiente. Infine essa è *distribuita*, cioè emerge grazie all'interazione tra diversi livelli e porzioni del nostro corpo e l'ambiente, è dunque una proprietà emergente dell'interazione di sistemi complessi³. La mente umana non è quindi un calcolatore isolato, che funziona in maniera autonoma. Al contrario, è incarnata in un corpo che la influenza senza soluzione di continuità. Del resto cervello e sistema nervoso sono fortemente interconnessi anche con altri sistemi del corpo umano (cardio-respiratorio, immunitario, neuroendocrino) e rispondono alle richieste ambientali in sinergia con essi, come gli atleti di una squadra, che, pur con ruoli diversi, giocano insieme. In altri termini, la mente è considerata come strettamente interconnessa al corpo, alla morfo-

² Geake J.G., *Il cervello a scuola. Neuroscienze e educazione tra verità e falsi miti*, Erickson, Trento, 2016.

³ Shapiro L., *New Problems of Philosophy: Embodied Cognition*, Taylor & Francis Group Routledge, Abingdon, 2011.

logia del corpo, ai sistemi sensoriali e enterocettivi, alle azioni che il corpo è in grado di compiere, alle emozioni che esperisce e, attraverso il corpo, la mente è interconnessa al contesto⁴.

È importante notare che la visione dell'*embodied cognition* trova supporto anche nell'ambito delle più recenti prospettive circa lo sviluppo della mente umana. Ne consegue che non solo la mente dell'adulto, ma anche la *mente in divenire*, che caratterizza il periodo dello sviluppo, risulta essere una *mente incarnata*. Anche i processi di sviluppo della mente si caratterizzano per essere *estesi, situati e distribuiti*. In particolare, nell'ambito della prospettiva delle neuroscienze cognitive dello sviluppo⁵, così come affermato dall'approccio dell'*embodied cognition*, i processi di sviluppo avvengono in maniera estesa. Ad esempio, l'emergere di una abilità non dipende dalla maturazione di una singola ed isolata area corticale, poiché il cambiamento può emergere grazie allo sviluppo di appropriate connessioni cerebrali. Non vi è quindi una corrispondenza uno a uno tra una abilità emergente e la maturazione di una singola area cerebrale, poiché l'emergere, nel corso dello sviluppo, di nuove abilità può dipendere dalla progressiva interconnessione tra diverse strutture cerebrali. Similmente, le competenze motorie e le competenze percettive non si sviluppano in maniera indipendente le une dalle altre, ma emergono attraverso una reciproca e continua interdipendenza. Inoltre, i processi di sviluppo sono situati, poiché sempre connessi ad un contesto/ambiente. Infine, i processi di sviluppo sono distribuiti, poiché il cambiamento emerge grazie all'interazione dinamica e bidirezionale di una costellazione di fattori. Solo per fare un esempio, studi comportamentali e di *neuroimaging* hanno descritto la relazione tra lo sviluppo motorio e lo sviluppo linguistico, dimostrando come il movimento ritmico delle braccia che tipicamente si osserva in corrispondenza della lallazione (i.e., la produzione di sequenze di sillabe ripetute nei bambini tra i 6 e i 9 mesi) produce feedback multimodali che rendono il bambino maggiormente consapevole della relazione tra i suoi movimenti e i suoni da lui prodotti⁶.

Il ruolo cruciale del contesto nello sviluppo è evidente a tutti i livelli: genetico, cerebrale, comportamentale. L'esplicitarsi del nostro patrimonio genetico è dipendente dall'ambiente cellulare, ad esempio dagli ormoni (e.g., il cortisolo) che circolano nel corpo, così come dall'ambiente in cui il corpo è immerso, ad esempio un ambiente salubre oppure inquinato. Il genoma è dunque parte di un sistema bidirezionale, aperto ai segnali che hanno origine dall'interno della cellula stessa (citoplasma) o dall'esterno della cellula (ormoni), così come ai segnali che provengono dall'ambiente

⁴ Ionescu T. e Vasc D., *Embodied Cognition: Challenges for Psychology and Education*, in "Procedia – Social and Behavioral Sciences", n. 128, 2014, pp. 275-80.

⁵ Johnson M. H. *Interactive Specialization: A Domain. General Framework for Human Functional Brain Development?*, in *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2011, n. 1, pp. 7-21.

⁶ Iverson J.M., *Developing Language in a Developing Body: The Relationship between Motor Development and Language Development*, *Journal of Child Language*, n. 37 (2), 2010, pp. 229-61.

esterno all'organismo. Il genoma si esprime in maniera appropriata solo in risposta alla stimolazione che ha origine nel nostro corpo e nell'ambiente che ci circonda.

Anche lo sviluppo cerebrale risulta bidirezionalmente influenzato dal contesto interno ed esterno allo stesso cervello: lo sviluppo di una certa area cerebrale dipende dalle interazioni di quell'area con le aree cerebrali limitrofe, e con le regioni cerebrali con cui essa è connessa. A sua volta, il cervello è parte di un corpo che possiede numerosi vincoli, che contestualizzano e guidano inevitabilmente il suo sviluppo. Numerosi studi dimostrano che, nel corso dello sviluppo, le diverse strutture cerebrali attraversino infinite fasi di transizione, in un processo di cambiamento graduale e continuo. I molteplici e graduali cambiamenti della corteccia nel corso dello sviluppo modulano le informazioni che possono essere selezionate ed elaborate, con conseguenti effetti a cascata sui percorsi di sviluppo.

Anche lo sviluppo socio-cognitivo influenza, ed è a sua volta influenzato, dal contesto corporeo e ambientale. In quanto individui, siamo immersi in un ambiente familiare e culturale che incide profondamente sui nostri comportamenti e sulle nostre relazioni sociali. In quanto membri di una specie, quella umana, siamo esposti ad un ambiente specie-specifico, che ci accumuna al di là della cultura di appartenenza. Ad esempio, l'esperienza con stimoli sociali (linguaggio, volti), oppure le prolungate cure parentali costituiscono aspetti caratteristici della nostra specie, che condizionano inevitabilmente lo sviluppo umano.

I cambiamenti che avvengono nel susseguirsi delle diverse tappe dello sviluppo motorio svolgono un ruolo cruciale nella selezione delle informazioni ambientali a cui il bambino ha accesso: il passaggio dal gattonamento alla posizione eretta modifica la visuale del bambino sull'ambiente che lo circonda e, di conseguenza, le opportunità di apprendimento alle quali il bambino può accostarsi. I cambiamenti che avvengono nel corpo e nelle azioni che il bambino è in grado di compiere modificano l'esperienza percettiva del bambino e, di conseguenza, lo sviluppo delle sue competenze cognitive, sociali e relazionali. Percezione e azione sono quindi inscindibili, poiché l'organismo agisce a partire da ciò che percepisce e, d'altra parte, le azioni che l'organismo compie modificano le percezioni, in un circuito che si autoalimenta.

Quindi, il corpo, la sua morfologia, le sue modalità di funzionamento, che si modificano profondamente nel corso dello sviluppo, modulano il contesto in cui il bambino opera e la realtà percettiva che il bambino esperisce. A sua volta, l'attività che il bambino compie, le sue esperienze, si traducono in un'attività neurale, che può modificarsi proprio grazie a queste sollecitazioni. Le modificazioni funzionali nell'attività neurale determinano modificazioni anche a livello della struttura neurale rafforzando nuove connessioni neurali oppure ampliando le rappresentazioni neurali di un dato comportamento.

Queste modificazioni influenzano le modalità con le quali il corpo inte-

ragisce con l'ambiente, chiudendo quindi un ciclo ricorsivo che si autoalimenta (Fig. 1).

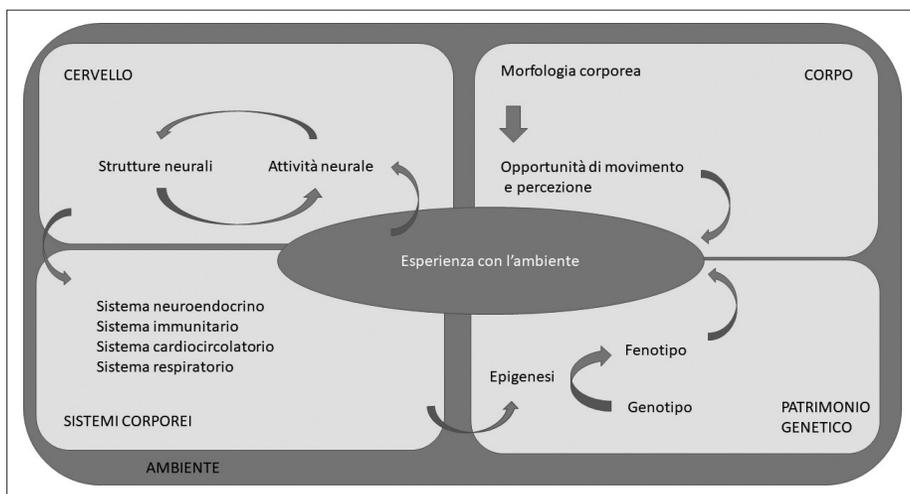


Fig. 1 – Le complesse interazioni tra patrimonio genetico, morfologia corporea, sistemi corporei, cervello e ambiente

Pensare al bambino come dotato di una *mente incarnata*, capace di processi mentali dalle prime fasi dello sviluppo, ha profonde ricadute applicative, poiché conferisce valore alle sue azioni, alle sue emozioni, alle sue modalità espressive, all'ambiente che lo circonda, e ciò implica per gli adulti la responsabilità di mettersi in gioco per cercare una sintonia, uno scambio, una relazione. Facciamo alcuni esempi.

Nei primi anni di vita, i bambini fanno affidamento in larga misura su un caregiver competente per la regolazione esterna dei loro stati emotivi⁷. In particolare, durante l'infanzia, non potendo ancora avvalersi del linguaggio per esprimersi, i bambini manifestano attraverso il corpo i propri segnali comunicativi, utilizzano ad esempio i gesti, le espressioni facciali, il pianto, il tono di voce per comunicare con l'adulto. Il caregiver responsivo è in grado di riconoscere i segnali non verbali del bambino e di rispondere in maniera appropriata, offrendo risposte adeguate in termini di timing, qualità e intensità, regolando le emozioni del bambino e dando significato alle azioni che il bambino compie, ai segnali comunicativi che il bambino ha inviato. Queste interazioni, denominate *serve and return interactions*, modellano la risposta cerebrale e corporea del bambino e del genitore, cosicché la qualità delle cure genitoriali influenza lo sviluppo fisiologico e comportamentale del bambino, i suoi meccanismi neurobiologici, e ha un impatto anche sul funzionamento del genitore. Grazie al supporto dell'adulto, i bambini sviluppano gradualmen-

⁷ Spangler G., *Maternal Sensitivity as an External Organizer for Biobehavioral Regulation in Infancy*, in *Developmental Psychobiology*, n. 27, 1994, pp. 425-437.

te la capacità di autoregolarsi. L'etero-regolazione dell'adulto sul bambino spesso è mediata dal corpo, pensiamo, ad esempio, a tutti quei gesti di cura che sono mediati dal contatto tattile: la carezza, l'abbraccio oppure il cullare per calmare e addormentare. Anche i meccanismi di autoregolazione emotiva del resto si fondano in larga misura sul corpo, ad esempio toccarsi i capelli, oppure respirare profondamente. Queste rappresentazioni implicite dell'interazione con l'altro, fortemente connesse ai meccanismi corporei, diverranno gradualmente sempre più consapevoli ed esplicite.

L'esposizione ad un ambiente alterato durante finestre sensibili di sviluppo può alterare la struttura e/o la funzione dei sistemi biologici, influenzandone la suscettibilità a futuri problematiche fisiche e mentali. I primi 1000 giorni di vita sono considerati un periodo estremamente importante per la crescita e lo sviluppo del bambino, perché è proprio in questo periodo di tempo che il cervello e l'organismo risultano massimamente sensibili, ma anche vulnerabili, agli effetti dell'ambiente⁸. Ad esempio, sintomi depressivi materni nel periodo postnatale influenzano negativamente lo sviluppo comportamentale, fisiologico e cerebrale del bambino. Tipicamente, le madri depresse sono meno responsive ai segnali comunicativi del bambino. La bassa responsività delle madri compromette la capacità di regolazione emotiva del bambino ed è associata ad una sostanziale riduzione delle opportunità di apprendimento sensoriale, cognitivo e socio-emotivo. Come è stato dimostrato anche attraverso lo studio dello sviluppo dei bambini istituzionalizzati, le deprivazioni ambientali limitano le forme più precoci di *experience-expectant learning*, risultando in pattern atipici di sviluppo cognitivo e cerebrale⁹. Le disregolazioni biologiche si traducono in un disfunzionamento psicologico e sociale e viceversa le esperienze avverse influenzano, attraverso processi epigenetici, lo sviluppo cognitivo ed emotivo-affettivo del bambino. Le esperienze precoci, nel bene e nel male, sono in grado di generare processi a cascata a medio e lungo termine che rendono interdipendenti salute fisica e benessere psicologico.

Un altro esempio significativo della stretta relazione tra mente e corpo in ambito evolutivo, lo si può ritrovare nell'attività di gioco. Bruno Munari (1907-1998), artista e designer, diceva: "Il gioco è una cosa seria". In primo luogo, il gioco supporta le competenze motorie: attraverso il gioco i bambini incrementano la propria forza fisica, l'equilibrio e la coordinazione motoria. Al tempo stesso il gioco incrementa lo sviluppo cognitivo, poiché costituisce una modalità di apprendimento. Il gioco favorisce l'esplorazione e quindi la comprensione del mondo che circonda il bambino, così come la fiducia nelle proprie capacità. Nelle prime fasi dello sviluppo, i giochi senso-motori consentono al bambino di apprendere attraverso i sensi (guardare, toccare, sentire, odorare, gustare), ma anche di percepire, organizzare l'informazione, ricordare. I bambini più grandi, attraverso l'attività ludica, esercitano le

⁸ Si veda thousanddays.org/ (ultimo accesso luglio 2023).

⁹ McLaughlin K.A., Weissman D., Bitrán D., *Childhood Adversity and Neural Development: A Systematic Review*, in *Annual Review in Developmental Psychology*, n. 1, 2019, pp. 277-312.

proprie abilità di progettazione, pianificazione, le loro capacità di problem solving. Giocando si impara ad essere creativi, ad immaginare una soluzione originale, così come ad apprendere nozioni e significati. Il gioco promuove lo sviluppo linguistico, poiché ogni nuova attività di gioco porta con sé un vocabolario di parole e significati, poiché il bambino sperimenta la possibilità di esprimere nel gioco e attraverso il linguaggio un desiderio, un'emozione, un'idea. Il gioco incrementa lo sviluppo emotivo: giocare può essere divertente, ma anche molto impegnativo, perché spesso dà modo al bambino di sperimentare le emozioni (felicità, rabbia, ...), di sopportare le frustrazioni e la fatica, di gioire di un successo, di sperimentare la soddisfazione per il raggiungimento di un obiettivo, di accettare la sconfitta, di esprimere le emozioni in maniera appropriata, di comprendere e interfacciarsi con le emozioni altrui. Il gioco promuove lo sviluppo sociale: condividere, cooperare, rispettare le regole, aspettare il proprio turno, ascoltare, esprimere le proprie idee ed emozioni utilizzando modalità appropriate al contesto, negoziare, prendere accordi con l'adulto e con i pari. Le esperienze di gioco possono quindi costituire una opportunità per sviluppare strategie flessibili, che consentono di adattarsi a situazioni nuove e incerte. La multidimensionalità che coinvolge un'attività comune e quotidiana per i bambini come il gioco mette in rilievo ancora una volta come la cognizione non possa essere considerata isolata e confinata, ma strettamente interconnessa ad altre dimensioni, corporee, emotive e socio-affettive. Il gioco promuove apprendimenti per lo più impliciti, non necessariamente legati a sofisticati e complessi processi espliciti di alto livello. Tuttavia, queste opportunità di apprendimento multisensoriali e multidimensionali costituiscono un tassello cruciale nello sviluppo del bambino. Il gioco coinvolge e modifica una combinazione di circuiti cerebrali senso-motori, cognitivi e socio-emotivi.

Un terzo e ultimo esempio di una mente incarnata nello sviluppo, lo ritroviamo nell'emergere di abilità cognitive complesse. Così come le competenze relazionali si fondano su meccanismi impliciti che hanno le loro radici negli scambi precoci con l'altro, spesso mediati dal corpo, in maniera analoga le competenze di alto livello in ambito cognitivo poggiano sull'efficienza di meccanismi cognitivi di base senso-motori e su apprendimenti impliciti. I processi di sviluppo e di apprendimento concorrono nel corso del tempo all'emergere di abilità cognitive sofisticate che favoriscono a loro volta la conoscenza della realtà e delle persone che ne fanno parte. Un ottimo esempio intuitivo nel quale possiamo osservare un perfetto incontro tra abilità fini-motorie, psicomotorie, biomeccaniche, linguistiche e cognitive lo ritroviamo nell'apprendimento della scrittura manuale (*language by hand*). L'apprendimento della scrittura manuale non si poggia infatti unicamente su pregresse abilità comunicative e linguistiche, ma richiede anche competenze visuo-percettive, visuo-spaziali e grafomotorie che coinvolgono il corpo.

In modo simile, l'apprendimento del linguaggio matematico e lo sviluppo della conoscenza numerico-matematica richiede una costruzione attiva che

parte dalle esperienze senso-motorie che il bambino compie fin da piccolo in interazione con il mondo esterno: esplorare attivamente lo spazio consente di localizzare gli oggetti, di afferrarli e manipolarli e ciò a cascata promuove l'apprendimento di informazioni legate alla forma, alla grandezza, alla posizione, alla quantità degli oggetti. Numerose evidenze sperimentali supportano l'idea che la rappresentazione dell'informazione numerica sia strettamente connessa alla rappresentazione spaziale e alle abilità visuo-spaziali che la rendono possibile. Ne consegue che la rappresentazione numerica dei bambini migliora quando si concede loro di stimare la posizione di un numero muovendo il proprio corpo nello spazio seguendo una linea numerica tracciata sul pavimento, anziché utilizzare unicamente la linea numerica mentale.

Per concludere, diversamente dalle prospettive psicologiche classiche che hanno considerato la mente come separata dal corpo, la prospettiva dell'*Embodied Cognition* ritiene che i processi socio-cognitivi siano dinamicamente interrelati con i sistemi sensomotori dai quali emergono e si costruiscono nel corso del tempo. Questa nuova prospettiva ha profonde ricadute anche sulla visione dello sviluppo della mente umana e mette in rilievo il ruolo cruciale dei processi di sviluppo nel plasmare i processi mentali.

L'ambiente percettivo che circonda il bambino cambia con lo sviluppo, anche come conseguenza dei cambiamenti che si verificano nella morfologia del corpo, nelle diverse posture che il bambino assume, così come nelle sue abilità motorie, competenze, interessi, motivazioni e modalità di interazione.

La possibilità di conoscere la realtà e di entrare in relazione con gli altri avviene attraverso il corpo e i suoi movimenti: i processi cognitivi (i.e., il linguaggio, le abilità di letto-scrittura, le funzioni esecutive), così come l'attività emotiva e relazionale (i.e., abbracciare, accarezzare, provare dolore, relazionarsi agli altri) sono incarnati nel corpo.