

Embodied cognition e pause attive: un approccio didattico integrato per il curricolo matematico nella scuola primaria

Valeria Di Martino ^{1,*}, Clarissa Sorrentino ² e Rosa Bellacicco ³

¹ University of Palermo; valeria.dimartino@unipa.it

² University of Salento; clarissa.sorrentino@unisalento.it

³ University of Turin; rosa.bellacicco@unito.it

* Correspondence: valeria.dimartino@unipa.it

Abstract: Il contributo propone un modello teorico e metodologico per l'integrazione delle pause attive nel curricolo matematico della scuola primaria, all'interno del paradigma dell'Embodied Cognition e della didattica inclusiva. A partire dalla cornice dell'Embodied Mathematics e dai principi dell'Universal Design for Learning, l'articolo illustra la progettazione e l'articolazione del programma ABMOVE!, sviluppato nell'ambito del PRIN PNRR 2022 "Inclusive didactic for enhancing math learning and reducing math anxiety: efficacy of active breaks in the classroom", finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU, (Cod. P20223RHM, CUP B53D23029710001). Le pause attive sono concepite come artefatti didattici embodied, progettati per promuovere la concettualizzazione matematica mediante l'integrazione intenzionale tra movimento corporeo e strutture matematiche. Particolare attenzione è dedicata all'integrazione concettuale, alla dimensione multimodale e alla progettazione inclusiva delle attività, supportata da materiali cartacei, video e tecnologie didattiche. Il modello proposto mira a valorizzare il ruolo del corpo come soggetto epistemico nel processo di apprendimento matematico, offrendo una prospettiva innovativa per una didattica più accessibile, motivante e significativa.

Keywords: embodied cognition; didattica inclusiva; matematica; pause attive; progettazione didattica.



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/>).

1.Introduzione: la corporeità come dimensione costitutiva dell'apprendimento

In un contesto educativo sempre più permeato da tecnologie digitali e progressivamente orientato verso l'astrazione, la dimensione corporea dell'apprendimento rischia di essere sottovalutata, nonostante il crescente corpus di evidenze scientifiche ne dimostri la centralità nei processi cognitivi (Wilson, 2002; Glenberg, 2010; Shapiro, 2019). Il paradigma dell'Embodied Cognition (Gomez Paloma, 2013; Caruana & Borghi, 2016; Lakoff & Johnson, 1999; Barsalou, 2008) fornisce una cornice interpretativa che permette di ripensare il rapporto tra corporeità e processi di apprendimento, superando il dualismo cartesiano mente-corpo che ha implicitamente permeato la didattica tradizionale.

¹ Il contributo è il frutto del lavoro congiunto degli autori. In particolare sono da attribuire a V. Di Martino i paragrafi 1, 2.1, 2.2, 4.1, 4.3 e 5, a C. Sorrentino i paragrafi 3 e 6, a R. Bellacicco i paragrafi 4.3 e 6.

Il corpo assume una nuova centralità nella ricerca educativa contemporanea, sostenuta dalle recenti scoperte nel campo delle neuroscienze che evidenziano il ruolo fondamentale dei processi sensomotori nella cognizione (Gallese, 2014; Rizzolatti & Sinigaglia, 2006; Fischer & Zwaan, 2008; Pulvermüller, 2013). Questi aspetti sono particolarmente rilevanti in quanto dimostrano come i processi cognitivi siano fondamentalmente radicati nelle interazioni del corpo con l'ambiente, sfidando le visioni tradizionali che trattano la cognizione come manipolazione astratta di simboli, separata dall'esperienza fisica (Foglia & Wilson, 2013).

Nella tradizione filosofica occidentale, il fatto che abbiamo corpi è stato per lo più considerato irrilevante o periferico alla comprensione della conoscenza e della cognizione. Il dualismo cartesiano, la visione secondo cui la mente è costituita da un tipo di sostanza fondamentalmente diverso da quella dei corpi, si è evoluto in una tradizione epistemologica che ha influenzato vari filoni della scienza cognitiva. Uno di questi, particolarmente influente nelle scienze cognitive, è il computazionalismo, l'affermazione che la cognizione sia, in essenza, la manipolazione di informazioni astratte attraverso regole formali (Foglia & Wilson, 2013). Secondo questa visione, il corpo di un organismo e la sua connessione con la mente sono di scarsa importanza teorica; i sistemi sensomotori, sebbene oggetti ragionevoli di indagine di per sé, sono di interesse nella comprensione della cognizione solo nella misura in cui forniscono input sensoriali e consentono output comportamentali.

La presente ricerca si propone di esplorare l'implementazione di pause attive strutturate nel curriculum matematico della scuola primaria, investigando come queste possano fungere da dispositivi didattici in grado di attivare processi di embodied learning specificamente orientati all'acquisizione di competenze matematiche. Le pause attive, definite come brevi interruzioni dell'attività didattica tradizionale durante le quali gli studenti sono coinvolti in attività motorie strutturate (generalmente della durata di 5-15 minuti), rappresentano un'innovativa modalità di integrazione dell'esperienza corporea nel processo di insegnamento-apprendimento. Originariamente introdotte per contrastare la sedentarietà e promuovere il benessere fisico, hanno progressivamente assunto una valenza didattica più ampia (Watson et al., 2017; Masini et al., 2020). Nel contesto del curriculum matematico, nel caso specifico del progetto descritto nel presente contributo, le pause attive non si configurano come momenti dedicati alla spiegazione di nuovi concetti, quanto piuttosto come opportunità per il richiamo, il rinforzo e l'approfondimento di concetti già affrontati, offrendo occasioni di riflessione e ulteriore elaborazione che possono favorire una comprensione più profonda e significativa.

Il presente contributo, dopo aver delineato il quadro teorico dell'Embodied Cognition e la sua evoluzione in ambito matematico, illustra la genesi e la struttura del Progetto ABMOVE!, descrivendo il framework teorico-metodologico che ha guidato la progettazione del programma di pause attive, la sua organizzazione e le tipologie di attività sviluppate per il curriculum matematico. Infine, vengono discusse le prospettive teoriche e le implicazioni didattiche di questo approccio innovativo, offrendo spunti di riflessione per la ricerca e la pratica educativa.

2. Dall'Embodied Cognition all'Embodied Mathematics

2.1. L'evoluzione del paradigma dell'Embodied Cognition

Il paradigma dell'Embodied Cognition ha subito una significativa evoluzione negli ultimi decenni, passando dalla sua formulazione iniziale (Varela et al., 1991) a elaborazioni sempre più sofisticate che integrano contributi dalle neuroscienze cognitive, dalla psicologia dello sviluppo e dalla fenomenologia (Gallagher, 2005). Questa prospettiva teorica si fonda sull'assunto che i processi cognitivi siano radicati nell'esperienza corporea e che il sistema sensomotorio giochi un ruolo cruciale non solo nell'esecuzione delle azioni, ma anche nella comprensione, nel ragionamento e nella concettualizzazione.

La scoperta dei neuroni specchio (Rizzolatti & Sinigaglia, 2006) ha fornito una base neurofisiologica a questo paradigma, evidenziando come il sistema motorio non sia semplicemente implicato nell'esecuzione di azioni, ma costituisca parte integrante dei processi di percezione, comprensione e significazione. Le ricerche di Gallese e Lakoff (2005) hanno ulteriormente ampliato questa prospettiva, sostenendo che anche i concetti astratti siano fondati su pattern sensomotori attraverso meccanismi di estensione metaforica.

L'Embodied Cognition sostiene che il cervello, seppur importante, non è l'unica risorsa che abbiamo a nostra disposizione per generare comportamenti: la forma del nostro comportamento emerge dall'interazione, in tempo reale, tra il sistema nervoso di un corpo ed un ambiente che offre opportunità ed informazioni per quella determinata azione (Wilson & Golonka, 2013). In questa dinamica di continua relazione con sé stesso e con l'ambiente, il corpo plasma la sua conoscenza del mondo, superando la concezione scientifica che lo vorrebbe mero oggetto di valutazione per acquisire, in definitiva, la dignità di soggetto di cognizione (Gomez Paloma, 2013).

Dal punto di vista formativo, l'approccio dell'Embodied Cognition si configura come un paradigma ricorsivo che integra teoria, esperienza e riflessione. Questo approccio valorizza la corporeità quale dimensione fondante nei processi di apprendimento, riconoscendo che “durante la formazione, il corpo diventa il protagonista, sperimentando se stesso in modo tale da accrescere la centralità della dimensione esistenziale, corporea ed emotiva, sia nel processo di apprendimento che nelle relazioni umane” (Gomez Paloma et al., 2016, p. 76). Tale prospettiva favorisce lo sviluppo di competenze relazionali-esperienziali indispensabili per una didattica autenticamente inclusiva.

I sostenitori dell'Embodied Cognition enfatizzano il ruolo delle funzioni sensoriali e motorie nella cognizione stessa. Considerando la mente come radicata nei dettagli della sua incarnazione sensomotoria, essi modellano le abilità cognitive come il prodotto di un'interazione dinamica tra processi neurali e non neurali. Secondo questa visione, non c'è frattura tra cognizione, corpo dell'agente e contesti reali. Di conseguenza, il corpo intrinsecamente vincola, regola e plasma la natura dell'attività mentale (Foglia & Wilson, 2013).

In questo quadro teorico, le pause attive si configurano come dispositivi didattici che possono facilitare l'integrazione tra esperienza corporea e processi cognitivi, creando uno spazio di apprendimento in cui il movimento diventa veicolo di signi-

ficati. Attraverso l'attivazione corporea strutturata, gli studenti hanno l'opportunità di sperimentare concretamente concetti che altrimenti rimarrebbero confinati in una dimensione astratta e simbolica, facilitando così i processi di comprensione e memorizzazione.

La Embodied Cognition mette in discussione direttamente alcuni principi fondamentali della visione tradizionale della mente come sistema di elaborazione dell'informazione. In particolare, contesta l'idea che le informazioni trasmesse da una rappresentazione mentale non abbiano caratteristiche specifiche di modalità sensoriale, che la conoscenza sia rappresentata in modo proposizionale, e che le rappresentazioni interne istruiscano il sistema motorio indipendentemente dalla cognizione. Al contrario, sostiene che i sistemi di percezione, azione e pensiero siano costitutivamente interdipendenti e che le rappresentazioni specifiche di modalità siano ciò di cui è fatta la nostra cognizione (Wilson, 2002).

Secondo l'approccio embodied, anche quando distaccata dall'ambiente, l'attività della mente è fondata su meccanismi che si sono evoluti per l'interazione con l'ambiente, ovvero meccanismi di elaborazione sensoriale e controllo motorio. La cognizione offline o disaccoppiata dall'ambiente utilizza comunque rappresentazioni body-based ed è uno degli aspetti più rilevanti e documentati della cognizione incarnata (Wilson, 2002; Adams, 2010). Questa considerazione è particolarmente rilevante per comprendere come i concetti astratti, come quelli matematici, possano essere ancorati all'esperienza corporea anche quando il ragionamento avviene in assenza di stimoli immediati.

2.2. Embodied Mathematics: ripensare l'apprendimento matematico in chiave corporea

Il campo emergente dell'Embodied Mathematics (Lakoff & Núñez, 2000; de Freitas & Sinclair, 2014; Radford, 2009; Arzarello et al., 2009; Sabena, 2017) ha evidenziato come i concetti matematici, nonostante la loro apparente astrazione, siano profondamente radicati nell'esperienza corporea attraverso meccanismi di metaforizzazione concettuale. Le metafore concettuali permettono il trasferimento di strutture logiche dall'esperienza sensomotoria ai domini astratti della matematica: concetti come l'addizione, la sottrazione, la misurazione e le relazioni spaziali derivano da schemi corporei fondamentali.

Radford (2009) ha sviluppato la teoria della cognizione incarnata in matematica, sottolineando il ruolo dei gesti, del movimento e degli artefatti nei processi di apprendimento matematico. Secondo questa prospettiva, l'apprendimento matematico emerge attraverso un processo di "oggettivazione" in cui i segni, i gesti e gli strumenti materiali mediano la relazione tra il soggetto e gli oggetti matematici.

Un contributo particolarmente rilevante, nell'ambito dell'Embodied Mathematics, è offerto da Nemirovsky e Ferrara (2009), i quali propongono di superare la concezione tradizionale dell'attività senso-motoria introducendo il concetto di "attività percettivo-motoria-immaginaria". In questa prospettiva, l'immaginazione non costituisce una dimensione separata dall'esperienza percettiva e motoria, ma ne è invece una componente intrinsecamente integrata, che permea costantemente il modo in cui gli individui interagiscono con l'ambiente. Come sottolineano gli autori, "qualsiasi attività percettivo-motoria si iscrive in un ambito di possibilità che comprende

tutte quelle per cui il soggetto raggiunge un certo stato di prontezza” (Nemirovsky & Ferrara, 2009, p. 162). Questo approccio, che si colloca pienamente nel paradigma dell’Embodied Cognition, propone un superamento della dicotomia cartesiana tra mente e corpo, suggerendo che anche le rappresentazioni mentali dei concetti matematici emergano da una dinamica esperienziale unificata, in cui l’immaginazione opera in continuità con percezione e movimento.

Secondo questa prospettiva, l’apprendimento matematico non è meramente simbolico-rappresentazionale, ma coinvolge l’integrazione di esperienze percettive, motorie ed emotive che contribuiscono alla costruzione del significato matematico. Le ricerche di Soylu et al. (2018) e Abrahamson et al. (2020) hanno dimostrato empiricamente come le attività che coinvolgono il movimento corporeo possano supportare la comprensione del sistema numerico e delle relazioni quantitative, lo sviluppo del pensiero spaziale e geometrico, l’acquisizione di concetti aritmetici e il potenziamento delle abilità di problem-solving.

Le evidenze neuroscientifiche più recenti (Marghetis et al., 2022) suggeriscono che le aree cerebrali responsabili del controllo motorio sono attivamente coinvolte durante l’elaborazione matematica, anche quando questa avviene in contesti apparentemente statici, confermando la natura embodied della cognizione matematica. Questo ha importanti implicazioni per la didattica della matematica, suggerendo l’integrazione di approcci che valorizzino la dimensione corporea nell’apprendimento di concetti astratti.

In questo contesto teorico, le pause attive basate sul curriculum di matematica si configurano come spazi didattici in cui l’integrazione tra esperienza corporea e concettualizzazione matematica può realizzarsi in modo sistematico e intenzionale. Attraverso attività motorie strutturate, gli studenti hanno l’opportunità di esplorare concetti matematici attraverso modalità complementari a quelle tradizionali, favorendo processi di embodied learning che possono supportare la comprensione e la memorizzazione a lungo termine.

In questa prospettiva, le pause attive progettate in funzione del curriculum matematico possono essere intese non solo come momenti di attivazione corporea funzionali al richiamo o al rinforzo di contenuti, ma come autentici artefatti didattici embodied (Nemirovsky & Ferrara, 2009), capaci di ampliare l’orizzonte delle possibilità esplorative degli studenti. Lungi dall’essere semplici rappresentazioni concrete di idee astratte, queste attività motorie strutturate operano come dispositivi generativi, in grado di attivare simultaneamente dimensioni percettive, motorie e immaginative. Secondo Nemirovsky e Ferrara (2009), infatti, gli artefatti didattici efficaci non si limitano a “incarnare” concetti matematici, ma estendono lo spazio dell’immaginazione matematica, permettendo agli studenti di accedere a forme di comprensione che altrimenti rimarrebbero inaccessibili. In tal senso, le pause attive si configurano come spazi didattici dinamici, in cui l’interazione tra corpo, mente e concetti diventa occasione per attivare processi di esplorazione corporea e concettualizzazione profonda, sostenuti da esperienze multisensoriali e situate.

3. Il Progetto ABMOVE!: Background, Obiettivi e Struttura

Il contributo si inserisce nell'ambito del Progetto di Ricerca "Inclusive didactic for enhancing math learning and reducing math anxiety: efficacy of active breaks in the classroom" (ABMOVE!), finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU, all'interno del Programma PRIN PNRR 2022 (Cod. P20223RHM, CUP B53D23029710001), con la collaborazione tra tre atenei italiani: Università del Salento, Università degli Studi di Palermo e Università degli Studi di Torino.

La genesi del progetto risponde a problematiche ben documentate nel contesto educativo italiano e internazionale: da un lato, i dati mostrano difficoltà persistenti nell'apprendimento matematico degli studenti, dall'altro emerge la necessità di approcci didattici che valorizzino la diversità degli studenti e promuovano il benessere emotivo nell'apprendimento. In questo contesto, l'Embodied Cognition offre una prospettiva teorica particolarmente promettente, suggerendo come l'esperienza corporea mediata da attività motorie intenzionali possa facilitare i processi cognitivi, in particolare in domini astratti come la matematica.

Lo sviluppo del progetto si è articolato attraverso fasi successive di ricerca e progettazione. Una prima fase fondamentale è stata la conduzione di una revisione sistematica della letteratura, che ha sintetizzato le evidenze scientifiche disponibili sulle pause attive in relazione alle funzioni esecutive, all'apprendimento matematico e all'ansia matematica (Bellacicco et al., 2025). Parallelamente, è stata realizzata un'analisi approfondita del contesto scolastico italiano che ha permesso di identificare le percezioni e le attitudini degli insegnanti riguardo le difficoltà incontrate nell'insegnamento della matematica, con particolare attenzione agli studenti con ADHD e con ansia matematica (Sorrentino et al., in press). Queste due fasi preliminari hanno fornito solide basi empiriche per la progettazione dell'intervento didattico.

Gli obiettivi del progetto ABMOVE! sono multidimensionali e interconnessi:

- sviluppare un programma completo di pause attive focalizzate sulla matematica allineate con le Indicazioni Nazionali per il Curricolo per le scuole primarie;
- implementare questo programma in diversi contesti educativi in tutta Italia;
- valutare l'efficacia delle pause attive nel migliorare l'apprendimento matematico, ridurre l'ansia matematica e promuovere l'educazione inclusiva;
- fornire agli insegnanti strumenti e strategie basati sull'evidenza per integrare il movimento nell'insegnamento/apprendimento della matematica.

Il disegno di ricerca si configura come un trial multicentrico controllato randomizzato a cluster, che coinvolge 35 scuole primarie distribuite strategicamente tra Sicilia, Puglia e Piemonte. Lo studio comprende 244 classi dalla seconda alla quinta (studenti di età compresa tra 7 e 11 anni, $N \approx 4.000$) e i loro insegnanti, con una randomizzazione stratificata per scuola e livello di classe per garantire l'equilibrio tra le condizioni sperimentali e di controllo.

L'intervento prevede l'implementazione di almeno tre pause attive settimanali per un periodo di 12 settimane, secondo un protocollo strutturato in tre fasi, descritte più nel dettaglio nel paragrafo che segue.

4. Framework teorico-metodologico per la progettazione del programma ABMOVE!

4.1. Principi di progettazione alla base di ABMOVE!

Le pause attive matematiche sviluppate nell'ambito del progetto ABMOVE! sono organizzate secondo principi teorici che integrano le conoscenze dell'Embodied Cognition con la didattica della matematica e l'Universal Design for Learning. Mavilidi et al. (2019) hanno proposto una tassonomia delle attività fisiche in ambito educativo, distinguendo tra movimenti non integrati con i contenuti didattici e movimenti integrati che incorporano direttamente i concetti da apprendere. Secondo questa classificazione, le pause attive sviluppate nell'ambito del programma ABMOVE! si collocano nella categoria dei "movimenti integrati", in cui l'attività fisica è intenzionalmente progettata per supportare l'apprendimento di specifici contenuti disciplinari.

La progettazione del programma ABMOVE! è avvenuta attraverso un processo di Educational Design Research (EDR) (McKenney & Reeves, 2019), adottando un ciclo iterativo di analisi, progettazione, sviluppo, implementazione e valutazione, coinvolgendo esperti di didattica della matematica, scienze motorie, tecnologie didattiche e pedagogia speciale, in costante dialogo con docenti delle scuole primarie. Questo processo ha permesso di elaborare un modello didattico dinamico, capace di rispondere alle esigenze concrete del contesto educativo pur mantenendo un solido fondamento teorico.

Tali premesse hanno guidato l'identificazione di una serie di principi progettuali fondamentali, che orientano la definizione e l'articolazione delle pause attive matematiche in coerenza con il framework teorico-metodologico delineato.

L'integrazione concettuale costituisce il cuore dell'approccio: le attività motorie non sono semplicemente giustapposte ai contenuti matematici, ma progettate per incarnare fisicamente i concetti matematici target, creando corrispondenze strutturali tra patterns di movimento e strutture matematiche. Questa integrazione si basa sulla teoria delle metafore concettuali di Lakoff e Núñez (2000), secondo cui i concetti matematici astratti sono compresi attraverso mappature metaforiche che partono dall'esperienza sensomotoria. Le ricerche neuroscientifiche di Gallese e Lakoff (2005) hanno ulteriormente dimostrato come i circuiti neurali che elaborano l'esperienza sensomotoria siano attivati anche durante il ragionamento matematico astratto, fornendo una base biologica a questo approccio pedagogico.

La multimodalità rappresenta un altro pilastro fondamentale della progettazione: le pause attive coinvolgono simultaneamente diversi canali sensoriali e motori, favorendo la creazione di rappresentazioni mentali ricche e interconnesse dei concetti matematici. La ricerca sulla cognizione multimodale (Barsalou et al., 2003) suggerisce che l'integrazione di differenti modalità percettive potenzia i processi di apprendimento e memoria, mentre le evidenze neuroscientifiche più recenti (Marghetis et al., 2022) confermano che tale attivazione multimodale sostiene la concettualizzazione matematica, coinvolgendo simultaneamente diverse aree cerebrali e facilitando la costruzione di connessioni neurali più stabili e durature. Questo percorso si allinea con le teorie di rappresentazione multimodale dell'apprendimento matematico (Ra-

dford, 2009; Arzarello et al., 2009), che evidenziano come la comprensione matematica si sviluppi attraverso una progressione che va dall'esperienza corporea alla simbolizzazione formale, in un continuum che riconosce e valorizza ciascuna fase del processo di concettualizzazione.

In linea con questi presupposti, il progetto ha previsto la messa a punto di un ampio repertorio di materiali didattici che rispondono a differenti canali di accesso all'informazione: schede operative cartacee, flashcard visuali, video dimostrativi e materiali digitali interattivi fruibili tramite LIM. Tali risorse sono state progettate per supportare l'esperienza di apprendimento, promuovendo un coinvolgimento multisensoriale che valorizza la varietà degli stili cognitivi degli studenti.

A permeare l'intero approccio vi è infatti il principio di inclusività: le pause attive sono progettate secondo i principi dell'Universal Design for Learning (CAST, 2018), con vari livelli di complessità e modalità di partecipazione per accogliere diverse esigenze e stili di apprendimento. Questo principio riconosce la diversità degli studenti e mira a creare esperienze di apprendimento accessibili a tutti, indipendentemente dalle loro caratteristiche individuali. Particolare attenzione è rivolta all'accessibilità delle attività per studenti con bisogni educativi speciali, inclusi quelli con ADHD, attraverso la predisposizione di adattamenti e supporti specifici che valorizzano le diverse modalità di partecipazione e apprendimento.

4.2. Struttura e organizzazione del programma ABMOVE!

Il programma di pause attive ABMOVE! è organizzato in modo sistematico e modulare, per facilitarne l'implementazione nei contesti scolastici. La struttura del programma prevede interventi differenziati per il primo biennio (classi seconde e terze) e per il secondo biennio (classi quarte e quinte) della scuola primaria, in coerenza con i nuclei tematici del curriculum matematico definiti dalle Indicazioni Nazionali per il Curriculum (MIUR, 2012).

Ogni pausa attiva segue una struttura tripartita che facilita l'integrazione dell'esperienza corporea nel percorso didattico. La fase iniziale, denominata ABstart, consiste in un jingle musicale (2 minuti) che ogni classe partecipante alla sperimentazione ha personalizzato con specifici movimenti o brevi coreografie. Questo momento rituale segnala l'inizio dell'attività e crea un contesto motivazionale favorevole, fungendo da transizione dall'apprendimento sedentario all'attivazione corporea e predisponendo gli studenti all'esperienza motoria in modo coinvolgente.

La fase centrale (8-10 minuti) costituisce il cuore dell'intervento, in cui si svolge l'attività di movimento strutturata basata sul curriculum matematico. Durante questa fase, gli studenti esplorano concetti matematici attraverso il movimento, guidati dall'insegnante che spesso utilizza le flashcard appositamente progettate per facilitare la rapida implementazione delle attività in classe. In più, risorse visive e tecnologiche permettono di presentare in modo immediato e chiaro le consegne e le varianti dell'attività, riducendo i tempi di organizzazione e massimizzando quelli dedicati all'esperienza di apprendimento.

La fase conclusiva, denominata ABstop (2 minuti), è dedicata a pratiche di mindfulness che favoriscono il ritorno a uno stato di calma e concentrazione, pro-

muovendo inoltre la consapevolezza corporea e il controllo emotivo, aspetti fondamentali per l'apprendimento efficace.

Le singole pause attive sono organizzate secondo un formato “ABMOVE!” che fornisce agli insegnanti tutte le informazioni necessarie per l'implementazione:

- Activity (A): Descrizione dettagliata dell'attività da svolgere, con istruzioni chiare per gli insegnanti e gli studenti.
- Be Ready (B): Indicazioni sulla preparazione dell'ambiente e dei materiali necessari per l'attività.
- Mathematics (M): Obiettivi matematici specifici dell'attività e parole chiave relative ai concetti matematici coinvolti.
- On the Move (O): Descrizione dei movimenti e delle azioni motorie da eseguire durante l'attività.
- Variations (V): Suggerimenti per variare l'attività adattandola a diversi livelli di competenza o contesti.
- Extra (E): Ulteriori spunti per collegare l'attività a discussioni matematiche più ampie o per estenderla.
- Inclusion (I): Strategie per rendere l'attività accessibile a tutti gli studenti, con opzioni multiple di coinvolgimento, rappresentazione ed espressione.

Il kit didattico completo comprende una guida teorico-metodologica per i docenti curricolari e di sostegno, schede operative dettagliate per ciascuna pausa attiva, flashcard per facilitare lo svolgimento delle attività, materiali digitali accessibili tramite LIM e video dimostrativi dei movimenti. Questa ricchezza di risorse supporta gli insegnanti nell'implementazione efficace del programma, garantendo al contempo flessibilità e adattabilità alle specifiche esigenze del contesto classe.

4.3. Tipologie di pause attive per il curriculum matematico

Il repertorio di pause attive matematiche copre i principali nuclei tematici del curriculum della scuola primaria, offrendo un'ampia gamma di esperienze corporee che incarnano concetti matematici fondamentali. La progettazione di queste attività si radica nella prospettiva dell'Embodied Mathematics (Lakoff & Núñez, 2000; de Freitas & Sinclair, 2014), secondo cui i concetti matematici, nonostante la loro apparente astrazione, sono profondamente radicati nell'esperienza corporea attraverso meccanismi di metaforizzazione concettuale.

Per quanto riguarda il nucleo “Numeri”, le pause attive offrono esperienze corporee che permettono agli studenti di esplorare concetti numerici attraverso il movimento. Attività come “2 Pareti - Pari e Dispari”, in cui gli studenti si muovono nello spazio e si dirigono verso pareti opposte in base alla caratteristica del numero loro assegnato, rendono tangibile la distinzione tra numeri pari e dispari. Similmente, “Forma il Gruppo - Amici del 10” permette di esplorare corporalmente le relazioni numeriche, mentre “Passi&Salti - Decomposizione del Numero” consente di rappresentare fisicamente la struttura dei numeri attraverso movimenti differenziati per le

diverse posizioni decimali. Nelle classi più avanzate, attività come “4 Angoli - Multipli” e “Ritmi con il Corpo - Multipli” estendono questa esplorazione a concetti più complessi come la divisibilità e le sequenze numeriche.

Per il nucleo “Spazio e Figure”, le pause attive offrono opportunità per esplorare concetti geometrici attraverso l’esperienza diretta dello spazio e del movimento. Attività come “Disegna sulla Schiena e nell’Aula” coinvolgono gli studenti nella tracciatura di figure geometriche sulla schiena del compagno, che deve poi riprodurle con il movimento, creando un ponte tra percezione tattile, visualizzazione e rappresentazione motoria. Le attività di orientamento spaziale e trasformazioni geometriche offrono esperienze cinetiche di navigazione e trasformazione nello spazio, in linea con la ricerca di Clements & Battista (1992) sull’importanza dell’esperienza sensomotoria nell’apprendimento dei concetti geometrici e con gli studi di Goldin-Meadow et al. (2012) sul ruolo dei gesti nella comprensione delle trasformazioni geometriche.

Per i nuclei “Relazioni, Dati e Previsioni” e “Problemi”, le pause attive propongono esperienze che incarnano processi di pensiero logico-matematico. “Lancio di... - Dati/Pari e Dispari” e “Riproduzione di Grafici” permettono di esplorare corporalmente concetti di classificazione e rappresentazione di dati, mentre “Semaforo” sviluppa la capacità di riconoscere rapidamente proprietà matematiche.

In tutte queste attività, il corpo diventa non solo strumento di apprendimento, ma vero e proprio soggetto epistemico, in grado di costruire significati matematici attraverso l’esperienza corporea. Come evidenziato da Radford (2009) e Sabena (2017), l’apprendimento matematico emerge attraverso un processo di “oggettivazione” in cui i gesti, i movimenti e gli artefatti materiali mediano la relazione tra il soggetto e gli oggetti matematici. Le pause attive matematiche offrono così uno spazio didattico in cui questa mediazione può realizzarsi in modo sistematico e intenzionale, creando ponti tra l’esperienza corporea e la concettualizzazione astratta tipica della matematica.

Il programma è stato attentamente calibrato per offrire esperienze appropriate all’età degli studenti, con una progressione che, in accordo con le Indicazioni Nazionali per il Curricolo (MIUR, 2012). Le attività sono progettate per integrarsi con il curriculum, offrendo opportunità di rinforzo e approfondimento di concetti già affrontati. Questa strutturazione sistematica permette agli insegnanti di implementare le attività in modo coerente con il proprio percorso didattico, adattandole alle specifiche esigenze del contesto classe.

5. Prospettive teoriche e implicazioni didattiche

L’approccio dell’Embodied Mathematics proposto nel progetto ABMOVE! rappresenta una prospettiva innovativa sulla didattica della matematica, che riconosce e valorizza il ruolo del corpo nei processi di apprendimento. Come sottolineato da Damiani (2021), l’Embodied Education non si limita a introdurre momenti di attività fisica nella routine scolastica, ma promuove una riconcettualizzazione profonda dei processi di insegnamento-apprendimento, riconoscendo il corpo come “soggetto di cognizione” piuttosto che come mero “oggetto di valutazione”.

Questa prospettiva si allinea con le recenti tendenze nella ricerca educativa, che evidenziano l'importanza di considerare l'apprendimento come un processo situato, corporeo e distribuito (Rivoltella, 2012; Sibilio, 2017). Il corpo, in questa visione, non è semplicemente un veicolo attraverso cui la mente apprende, ma un attore protagonista nel processo di costruzione della conoscenza, in grado di influenzare e modulare i processi cognitivi, emotivi e sociali.

L'integrazione di pause attive nel curriculum matematico rappresenta un'operazionalizzazione di questa prospettiva teorica, offrendo un modello concreto per l'implementazione di principi embodied nella didattica quotidiana. Questo approccio non si propone di sostituire i metodi tradizionali di insegnamento della matematica, ma di integrarli e arricchirli, offrendo modalità complementari di accesso ai concetti matematici di cui possono beneficiare tutti gli studenti, in particolare quelli che trovano difficoltà con approcci più astratti e simbolici.

Da un punto di vista scientifico, la sperimentazione si propone di contribuire al dibattito sull'Embodied Cognition applicata all'educazione matematica, offrendo un modello operativo per l'implementazione di principi embodied nella didattica quotidiana. Questo modello si fonda su un'articolazione sistematica delle relazioni tra esperienza corporea e concettualizzazione matematica, proponendo modalità concrete per facilitare la transizione dal concreto all'astratto.

Sul piano delle pratiche didattiche, la ricerca suggerisce l'importanza di integrare sistematicamente esperienze corporee significative nel curriculum matematico, riconoscendo il loro potenziale nel supportare processi di apprendimento inclusivi. Questa integrazione richiede un ripensamento degli spazi educativi in funzione di una didattica che valorizzi la dimensione corporea, superando la tradizionale organizzazione dell'aula centrata sul lavoro sedentario.

Inoltre, la ricerca evidenzia l'opportunità di sviluppare percorsi formativi per i docenti che includano la consapevolezza corporea come dimensione professionale, in linea con l'approccio dell'enattivismo educativo proposto da Rossi (2011) e con la prospettiva del "corpo sapiente" dell'insegnante elaborata da Gamelli (2011). Questi percorsi formativi dovrebbero mirare a sviluppare non solo competenze tecniche nell'implementazione di pause attive, ma anche una più ampia consapevolezza del ruolo del corpo nei processi di insegnamento-apprendimento.

6. Conclusioni

Il progetto ABMOVE!, fondato sul paradigma dell'Embodied Cognition e sull'integrazione sistematica di pause attive nel curriculum matematico, rappresenta un'innovativa proposta per affrontare alcune delle sfide persistenti nell'educazione matematica. La ricerca, attualmente in corso, si propone di offrire importanti indicazioni su come la corporeità possa essere valorizzata nell'apprendimento matematico, con potenziali benefici per tutti gli studenti.

In conclusione, l'approccio dell'Embodied Mathematics qui proposto offre una prospettiva innovativa per affrontare alcune delle sfide persistenti nell'educazione matematica, riconoscendo la corporeità non come un elemento accessorio, ma come dimensione costitutiva dell'apprendimento matematico, in linea con le più recenti

acquisizioni delle neuroscienze cognitive e con una visione dell'educazione attenta alla complessità dell'esperienza umana.

References

- Abrahamson, D., Nathan, M. J., Williams-Pierce, C., Walkington, C., Ottmar, E. R., Soto, H., & Alibali, M. W. (2020). The future of embodied design for mathematics teaching and learning. *Frontiers in Education*, 5(147).
- Adams, F. (2010). *Embodied cognition*. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2010 Edition). Retrieved from <https://plato.stanford.edu/archives/fall2010/entries/embodied-cognition/>
- Alibali, M. W., & Nathan, M. J. (2012). Embodiment in mathematics teaching and learning: Evidence from learners' and teachers' gestures. *Journal of the Learning Sciences*, 21(2), 247-286.
- Arzarello, F., Paola, D., Robutti, O., & Sabena, C. (2009). Gestures as semiotic resources in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 70(2), 97-109.
- Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 617-645.
- Barsalou, L. W. (2020). Challenges and opportunities for grounding cognition. *Journal of Cognition*, 3(1), 31.
- Barsalou, L. W., Simmons, W. K., Barbey, A. K., & Wilson, C. D. (2003). Grounding conceptual knowledge in modality-specific systems. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(2), 84-91.
- Bellacicco, R., Capone, F., Sorrentino, C., & Di Martino, V. (2025). The Role of Active Breaks and Curriculum-Based Active Breaks in Enhancing Executive Functions and Math Performance, and in Reducing Math Anxiety in Primary School Children: A Systematic Review. *Education Sciences*, 15(1), 47.
- Caruana, F., & Borghi, A. M. (2016). *Il cervello in azione: introduzione alle nuove scienze della mente*. Il Mulino.
- CAST (2018). *Universal design for learning guidelines version 2.2*. CAST.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 420-464). Macmillan.
- Damiani, P. (2021). L'embodied education tra neuroscienze e pedagogia: prospettive interdisciplinari. In F. Gomez Paloma (a cura di), *Manuale delle Scuole ECS*. Erickson.
- de Freitas, E., & Sinclair, N. (2014). *Mathematics and the body: Material entanglements in the classroom*. Cambridge University Press.
- Fischer, M. H., & Zwaan, R. A. (2008). Embodied language: A review of the role of the motor system in language comprehension. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(6), 825-850.
- Foglia, L., & Wilson, R. A. (2013). Embodied cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 4(3), 319-325. <https://doi.org/10.1002/wcs.1226>
- Gallagher, S. (2005). *How the body shapes the mind*. Oxford University Press.
- Gallese, V. (2014). Bodily selves in relation: Embodied simulation as second-person perspective on intersubjectivity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1644), 20130177.
- Gallese, V., & Lakoff, G. (2005). The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*, 22(3-4), 455-479.
- Gamelli, I. (2011). *Pedagogia del corpo*. Raffaello Cortina.
- Glenberg, A. M. (2010). Embodiment as a unifying perspective for psychology. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 1(4), 586-596.
- Goldin-Meadow, S., Cook, S. W., & Mitchell, Z. A. (2012). Gesturing gives children new ideas about math. *Psychological Science*, 23(10), 1155-1161.
- Gomez Paloma, F. (2013). *Embodied Cognitive Science. Atti incarnati della didattica*. Nuova Cultura.

- Gomez Paloma, F., & Damiani, P. (2021). *Manuale delle Scuole ECS*. Erickson.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to western thought*. Basic Books.
- Lakoff, G., & Núñez, R. E. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. Basic Books.
- Marghetis, T., Núñez, R., & Bergen, B. K. (2022). Doing arithmetic by hand: Hand movements during exact arithmetic reveal systematic, dynamic spatial processing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 67(8), 1579-1596.
- Masini, A., Marini, S., Gori, D., Leoni, E., Rochira, A., & Dallolio, L. (2020). Evaluation of school-based interventions of pause active in primary schools: A systematic review and meta-analysis.
- Mavilidi, M. F., Ruiter, M., Schmidt, M., Okely, A. D., Loyens, S., & Paas, F. (2019). A narrative review of school-based physical activity for enhancing cognition and learning: The importance of relevancy and integration. *Frontiers in Psychology*, 10, 2079. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02079>
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2019). *Conducting educational design research* (2nd ed.). Routledge.
- Nemirovsky, R., & Ferrara, F. (2009). Mathematical imagination and embodied cognition. *Educational Studies in Mathematics*, 70(2), 159–174. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9150-4>
- Rivoltella, P. C. (2012). *Neurodidattica. Insegnare al cervello che apprende*. Raffaello Cortina.
- Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2006). *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*. Raffaello Cortina.
- Rossi, P. G. (2011). *Didattica enattiva. Complessità, teorie dell'azione, professionalità docente*. Erickson.
- Sabena, C. (2017). Gestures in mathematics education: Why and how to focus on their meanings. *Proceedings of the Tenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 10)*, 1, 1373–1380.
- Shapiro, L. A. (2019). *Embodied cognition* (2nd ed.). Routledge.
- Sibilio, M. (2017). *Pedagogia dell'inclusione e didattica semplice*. FrancoAngeli.
- Soylu, F., Lester, D., Newman, S. D., & Sprenger, A. M. (2018). Embodiment and mathematics: From theory to practice. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 3, 23. <https://doi.org/10.1186/s41235-018-0113-2>
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press.
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14, 114.
- Wilson, A. D., & Golonka, S. (2013). Embodied cognition is not what you think it is. *Frontiers in Psychology*, 4, 58.
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 625–636.