

Insegnare matematica con il teatro: apprendimento *embodied* ed emozioni

Teaching mathematics through theatre: embodied learning and emotions

Caterina Erba

Istituto Comprensivo “Aristide Gabelli”, Torino – Italia

✉ c.erba@icgabellitorino.edu.it

Sunto / Numerose ricerche sottolineano, da un lato, l'importante influenza di emozioni e convinzioni nell'apprendimento della matematica e, dall'altro, evidenziano come la corporeità sia alla base dei processi cognitivi dell'attività matematica. L'approccio Mathemart, ideato da SCT Centre e poi utilizzato a livello europeo nel progetto TIM (*Theatre In Mathematics*), si avvale del Teatro Sociale e di Comunità come metodologia per l'insegnamento dei concetti matematici. In questo articolo verrà presentata la sperimentazione svolta utilizzando Mathemart in una classe seconda di scuola primaria, analizzandone potenzialità didattiche e limiti, in particolare facendo riferimento agli aspetti affettivi e al ruolo dell'esperienza corporea.

Parole chiave: emozioni; corpo; teatro sociale e di comunità; scuola primaria.

Abstract / Numerous research studies point out the great influence held by emotions and beliefs in the process of mathematics learning, on one hand, and how the body has a central role in mathematical cognitive processes, on the other hand. Mathemart approach, designed by SCT Centre and included in the TIM (*Theatre in Mathematics*) project, employs Social and Community Theatre as a means to teach mathematical concepts. This paper illustrates a series of lessons carried out in a second grade class using Mathemart; potential and limitations of the methodology will be analyzed, with a specific focus on affect and the role of bodily experience.

Keywords: emotions; body; social and community theatre; primary school.

1 Apprendere con il corpo: le prospettive *embodied* in matematica

L'approccio Mathemart, oggetto dell'esperienza discussa in questo lavoro, facendo uso del teatro come mezzo didattico, mette al centro dell'apprendimento matematico la corporeità, intesa in tutte le sue manifestazioni: espressione, trasformazione e movimento, interazione nello spazio e tra i corpi, uso della voce attraverso il linguaggio e produzione di suoni. Tale approccio è coerente con gli studi relativi al ruolo del corpo nell'attività matematica, a partire da una prospettiva neuropsicologica che vede interconnesse mente e corporeità nella cognizione (*embodied cognition*).

Al fine di dare un quadro generale degli studi in merito è utile partire da quanto affermato nella Premessa al documento "Matematica 2003: Attività didattiche e prove di verifica per un nuovo curriculum di Matematica. La Matematica per il cittadino", che dà una definizione rispetto a ciò che si intende parlando di corpo ed esperienza corporea in matematica:

«Non si tratta di imporre una matematica dall'esterno, ma di fare evolvere dall'interno la matematica che vive nel nostro corpo. Quindi le intuizioni, le metafore concettuali ecc. non sono un primo vago approccio ai concetti matematici, qualcosa di 'sporco' e scorretto da fare sparire al più presto, ma ne costituiscono un ingrediente fondamentale, che rimane anche a livelli estremi di rigore».

(Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca [MIUR] et al., 2003, p. 5)

Quando si parla di *embodied cognition*, infatti, ci si allontana da una concezione di cognizione distaccata dalla corporeità, per abbracciare invece l'idea che i processi mentali siano strettamente collegati con l'esperienza corporea e sensoriale. George Lakoff e Rafael Núñez, nel loro testo "*Where Mathematics Comes From: How the Embodied Mind Brings Mathematics into Being*" (Lakoff & Núñez, 2000) affrontano questo tema facendo proprio riferimento alla matematica: ipotizzano, a partire da studi neuroscientifici, psicologici e linguistici, che i concetti matematici abbiano origine dalle esperienze corporee degli esseri umani, attraverso una loro rielaborazione nella forma di metafore concettuali. Da questa modalità di concepire la cognizione, più in generale, e in particolare la cognizione matematica, derivano dunque fondamentali conseguenze nella visione del processo di insegnamento-apprendimento: l'esperienza corporea, la percezione sensoriale, e con esse la manipolazione di oggetti e l'utilizzo di artefatti, sono alla base dell'apprendimento matematico. L'approccio *embodied* alla conoscenza e all'apprendimento della matematica, inoltre, ribalta il modello trasmissivo di insegnamento basato principalmente sul linguaggio formale, che può causare ostacoli cognitivi in quanto slegato dall'esperienza concreta dello studente, introducendo un approccio di tipo «[...] percettivo-motorio [che] coinvolge l'azione e la percezione e produce apprendimento basato sul fare, toccare, muoversi e vedere» (Arzarello et al., 2005, p. 57, traduzione dell'autrice).

A partire poi da ricerche riguardanti il cervello e il funzionamento neuronale (Gallese & Lakoff, 2005) e gli aspetti semiotici della comunicazione (Kress, 2000) si è affermato in didattica della matematica il concetto di "multimodalità" inteso come «[...] la coesistenza e l'importanza di diverse modalità o risorse nei processi di apprendimento-insegnamento [...]» come parole, gesti, simboli, posizioni del corpo, toni della voce (Sabena et al., 2019, p. 19). In particolare, numerosi studi si sono soffermati sul ruolo dei gesti, mostrando il ruolo preminente di questi ultimi e dell'esperienza senso-motoria nella costruzione e condivisione di significati, nel dispiegarsi dell'argomentazione e della discussione matematica e nello sviluppo di nuove conoscenze (Arzarello et al., 2009; Arzarello et al., 2005; Radford, 2014; Sabena, 2018). Un altro filone di ricerca si è invece concentrato sul ruolo del corpo nella sua interezza e del movimento nell'emergere dei concetti matematici e nel favorire la loro comprensione: ne sono un esempio gli studi di Susan Gerofsky (2011, 2016, 2018), che, con il progetto *Graph & Gestures*, ha messo in luce la maggiore capacità intuitiva degli studenti che utilizzano movimenti a largo spettro, coinvolgendo

diverse parti del corpo. L'autrice sottolinea inoltre l'importanza di un clima di gioco nel proporre questo tipo di esperienze, fondamentale per favorire l'immaginazione e l'esplorazione delle idee matematiche; un approccio troppo rigido, improntato fin da subito al rigore e alla ricerca della perfezione, impedisce agli studenti di entrare in contatto in modo creativo con la disciplina (Gerofsky, 2018).

Risultano interessanti anche i casi studio presentati da Kelton e Ma (2018) e Ma (2017), che evidenziano l'importanza dell'esperienza corporea e della collaborazione tra studenti nel favorire la concettualizzazione, l'attività di *problem solving* e la costruzione di significati matematici.

Infine, l'attenzione al corpo e alle sue potenzialità rimanda anche a una visione di tipo estetico ed artistico della matematica, in cui ha posto anche l'espressione creativa ed immaginativa, centrale nel teatro e nella danza; Gerofsky (2016) sottolinea come un approccio mediato dall'arte alla matematica sia "inclusivo", nel senso che tramite esso si può dare accesso ai concetti matematici stimolando interesse e coinvolgimento, anche al di fuori dei contesti accademici e scolastici. Nell'esperienza dell'autrice, inoltre, le difficoltà scolastiche sembrano attenuarsi nel momento in cui viene data possibilità agli studenti di sperimentare liberamente i concetti matematici, utilizzando le modalità più affini al proprio stile di apprendimento. Il processo di apprendimento centrato sul corpo pare inoltre sostenere la memoria degli studenti, i quali anche a distanza di tempo utilizzano la risorsa corporea come aggancio cognitivo (Gerofsky, 2016).

2 Gli aspetti affettivi e metacognitivi nell'apprendimento della matematica

L'importanza di una buona predisposizione verso l'apprendimento della matematica, verso cui è necessario che tendano le scelte didattiche operate in classe, è ribadita nelle Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, in uno dei *Traguardi per lo sviluppo delle competenze* nella sezione dedicata alla matematica:

«[L'alunno] Sviluppa un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, attraverso esperienze significative, che gli hanno fatto intuire come gli strumenti matematici che ha imparato ad utilizzare siano utili per operare nella realtà».

(MIUR, 2012, p. 61)

Il riferimento a componenti di tipo affettivo e che non riguardano nello specifico competenze intese in senso classico (ovvero come manifestazioni di padronanza di conoscenze ed abilità, mobilitate in diversi contesti) è presente soltanto nei *Traguardi* relativi a questa disciplina, a riprova di come, in matematica, sia considerato particolarmente importante porre attenzione al rapporto personale che l'allievo ha con la materia e alla sua predisposizione verso di essa: pur riconoscendo che una disposizione affettiva di tipo positivo sia favorevole nell'apprendimento di qualsiasi materia, è proprio nell'ambito della didattica della matematica che si concentrano numerosissime ricerche sul tema. All'interno del report stilato in seguito all'indagine PISA (Programme for International Student Assessment) del 2012 si evidenzia come una percentuale considerevole degli intervistati abbia segnalato emozioni negative e stress nel confrontarsi con compiti matematici, e che tale condizione sia correlata con prestazioni inferiori alla media (Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD], 2013).

Pur non potendo arrivare a definire un rapporto di causalità tra le due variabili, l'associazione tra stati emotivi di tipo negativo e prestazioni di apprendimento è in ogni caso nota in letteratura, sia per quanto riguarda la ricerca sull'apprendimento in genere sia per quanto riguarda la didattica della matematica. Lucangeli (2019, p. 52) afferma infatti che le emozioni «[...] non sono disgiunte dall'attività cognitiva, anzi influiscono concretamente sui processi cognitivi».

Per ciò che concerne la matematica, appaiono interessanti gli esiti di una serie di studi effettuati da

Zan e Di Martino, i quali si sono concentrati sull'analisi qualitativa di numerose produzioni scritte (dal titolo "Io e la matematica") nelle quali studenti a diversi livelli scolari dovevano raccontare il proprio rapporto con la matematica. Le analisi di centinaia di testi hanno consentito agli autori di formulare un'ipotesi definitoria del costrutto di "atteggiamento", caratterizzandolo con tre dimensioni interconnesse tra loro (Di Martino & Zan, 2009):

- disposizione emozionale verso la matematica: insieme di emozioni che il soggetto associa alla matematica;
- senso di auto-efficacia in matematica: insieme delle credenze o delle percezioni che un individuo ha delle proprie capacità in matematica;
- visione della matematica: riguarda le credenze individuali circa la natura della matematica.

Queste tre dimensioni, specificano i ricercatori, interagiscono tra loro nell'interpretazione dell'esperienza matematica degli alunni, permettendo di abbandonare la dicotomia positivo/negativo, principalmente riferita all'aspetto emozionale, a favore di diversi "profili" di atteggiamento.

Alla costituzione di un certo tipo di atteggiamento verso questa disciplina concorrono quindi non solo la disposizione emozionale, ma anche una serie di convinzioni, su di sé e sulla matematica, che fanno riferimento a una conoscenza di tipo metacognitivo, ovvero riflessiva sulla propria cognizione (Cornoldi, 1995). Per quanto riguarda le convinzioni sulle proprie capacità, è utile fare nuovamente riferimento alle produzioni scritte analizzate da Zan e Di Martino, nelle quali si riscontra una correlazione tra difficoltà incontrate dagli studenti, bassa percezione di autoefficacia e di conseguenza frustrazione ed emozioni negative nei confronti dell'apprendimento matematico, «[...] arrivando fino alla convinzione di non poter controllare il successo in matematica» (Di Martino, 2012, p. 212).

Alla luce di queste considerazioni è evidente come sia fondamentale il ruolo dell'insegnante, che deve operare scelte didattiche mirate a «[...] orientare l'allievo in un'attribuzione costruttiva e positiva [...]» (Zan, 2007, p. 131). Come sottolinea inoltre Di Martino (2012, p. 212) «[...] è importante "far provare esperienze di successo"», senza ricorrere a una semplificazione eccessiva dei problemi posti ma calibrando le sfide da proporre in base alle capacità attuali dell'alunno.

All'atteggiamento di uno studente verso la matematica concorrono inoltre le visioni che lo stesso possiede sulla disciplina e che gli vengono trasmesse dal contesto; l'importanza di una visione della matematica adeguata è sottolineata nel paragrafo introduttivo alla disciplina contenuto nelle Indicazioni Nazionali per il curriculum:

«[...] non ridotta a un insieme di regole da memorizzare e applicare, ma riconosciuta e apprezzata come contesto per affrontare e porsi problemi significativi e per esplorare e percepire relazioni e strutture che si ritrovano e ricorrono in natura e nelle creazioni dell'uomo».

(MIUR, 2012, p. 60)

Le espressioni iniziali fanno riferimento a una visione della matematica in cui la memoria ricopre un ruolo preponderante: una disciplina in cui è necessario acquisire una serie di regole e formule da applicare per ottenere un risultato; nella seconda parte invece si esorta a trasmettere una visione della matematica maggiormente connessa con la realtà; talvolta negli studenti si imprime però una convinzione opposta, che parte dal presupposto dell'inutilità del buonsenso in matematica e che porta a vedere la matematica come un'attività estranea all'alunno e scollegata dalla realtà quotidiana (Zan, 2007). A tal proposito Skemp (1976) distingue tra due diverse visioni della matematica possedute da studenti e insegnanti: una visione "strumentale" determinata dall'applicazione di regole prive di significato, e una visione "relazionale", caratterizzata dalla consapevolezza dei *perché* del proprio agire. Come si può evincere da quanto descritto finora, la dimensione affettiva, unita alle componenti metacognitive (percezione di autoefficacia e credenze relative alla disciplina), ricoprono un ruolo

fondamentale per un apprendimento significativo della matematica. Per questo motivo è necessario che le pratiche didattiche e il contesto classe siano pensati in modo da valorizzare tali aspetti: una possibilità in questo senso è data dall'uso delle tecniche teatrali per l'insegnamento-apprendimento della matematica, in cui l'alunno può esplorare liberamente e in modo attivo i concetti matematici in un'atmosfera ludica, e in cui l'errore assume una valenza positiva e di carattere formativo.

3 **Matematica in scena: il teatro come metodologia d'insegnamento**

La sperimentazione attuata in classe, che verrà presentata e analizzata nei paragrafi seguenti, è stata pensata e progettata a partire dalla partecipazione a un *workshop* di formazione rivolto a studenti e studentesse del corso di Scienze della Formazione Primaria svoltasi a ottobre 2022 e condotta da formatori di SCT Centre (Social Community Theatre Centre) nella sede di Spazio Bac a Torino. SCT Centre è un centro di ricerca dell'Università di Torino diretto da Alessandra Rossi Ghiglione che si occupa di produrre ricerca scientifica e di avviare e sperimentare progetti di carattere culturale e sociale riguardanti una pluralità di tematiche (salute, educazione, differenze culturali e di genere, contrasto alle disuguaglianze, ambiente e sostenibilità) servendosi della metodologia del Teatro Sociale e di Comunità. La finalità dei progetti avviati è quella di coinvolgere i cittadini, facenti parte di comunità e organizzazioni, in percorsi di auto-riflessione, espressione e relazione attraverso il teatro e la *performance* teatrale, uniti all'utilizzo della musica e di altre forme artistiche. Il progetto TIM – *Theatre in Mathematics*¹ si è sviluppato all'interno del programma Erasmus+ (programma dell'Unione europea nel campo dell'istruzione, della formazione, della gioventù e dello sport) e in particolare nell'ambito della Key Action n°2 (Cooperazione tra organizzazioni e istituzioni – Partenariati strategici per l'istruzione scolastica). Il progetto infatti coinvolge organizzazioni di diverse nazioni europee: SCT Centre (Social Community Theatre Centre) e DORS (Centro di Documentazione per la Promozione della Salute della Regione Piemonte) per l'Italia, HVL (Western Norway University of Applied Science) per la Norvegia, TUC (Technical University of Crete) per la Grecia e la compagnia teatrale ASTA per il Portogallo. Tali organizzazioni hanno collaborato per l'implementazione e l'applicazione di una nuova metodologia per l'insegnamento della matematica nella scuola primaria e secondaria di primo grado² con l'utilizzo di tecniche teatrali denominata metodologia TIM.

La metodologia TIM si avvale di due approcci preesistenti, approfondendone e valutandone l'utilizzo: Mathemart – Giocare con la matematica nel laboratorio teatrale e Process Drama – Scambio di ruoli, prospettive e aspetti di ruolo nell'insegnamento della matematica. Come si legge nel "Manuale metodologico TIM" (SCT Centre, n.d.a, p. 5), Mathemart, creato da Maurizio Bertolini, è

«[...] un approccio pedagogico innovativo che consiste nell'insegnamento della matematica attraverso la metodologia del Teatro Sociale e di Comunità (TSC) [...] per coinvolgere gli studenti nel gioco della matematica attraverso attività ludiche e teatrali: un approccio globale che include mente e corpo, creatività innata e impegno».

Process Drama è invece un approccio sviluppato dall'Università norvegese HVL che «[...] mira a cambiare il modello di comunicazione dominato dall'insegnante introducendo ed esplorando i ruoli e gli aspetti del ruolo [...] al fine di generare processi di apprendimento attivo da parte degli studenti» (p. 5). In particolare, l'approccio Mathemart propone in primo luogo una serie di esercizi e attività strutturate di stampo ludico che permettono ai partecipanti al laboratorio di prendere confidenza

1. <https://www.theatreinmath.eu/it/>

2. La scuola primaria in Italia dura cinque anni e corrisponde alla scuola elementare nel Canton Ticino. La scuola secondaria di primo grado in Italia dura tre anni e corrisponde ai primi tre anni di scuola media nel Canton Ticino.

con il linguaggio teatrale, esplorando le diverse possibilità del corpo e del movimento, del suono e della voce; in seguito, tali attività subiscono alcune variazioni che permettono al conduttore di includere i concetti matematici, che diventano necessari per giocare. L'atmosfera giocosa dà quindi la possibilità agli studenti sia di apprendere nuovi argomenti sia di mettere in atto conoscenze e abilità già possedute con un atteggiamento curioso ed esplorativo, utilizzando creatività, consapevolezza corporea, capacità di relazione, senza temere di sbagliare. La metodologia TIM è stata sperimentata in un progetto di ricerca-azione che ha coinvolto 30 classi italiane di scuola primaria e secondaria di primo grado, per un totale di 65 insegnanti affiancati da *trainer* TIM e 276 studenti (Rubino et al., n.d.). I risultati dell'applicazione della metodologia, a seguito di una raccolta di dati tramite interviste semi-strutturate, *focus group*, questionari di autovalutazione, diari di osservazione, indicano una tendenza positiva rispetto all'efficacia della metodologia nel favorire emozioni piacevoli e un clima di collaborazione, sia facendo riferimento alle percezioni degli studenti, sia a quelle dei docenti. Al fine di diffondere la metodologia e permetterne una più ampia applicazione nelle scuole i *trainer* TIM nelle diverse nazioni coinvolte nel progetto si occupano di formare insegnanti e futuri insegnanti di diversi gradi scolastici, mettendo inoltre a disposizione strumenti quali il "Manuale metodologico TIM" (SCT Centre, n.d.a) e il "Toolkit TIM" (SCT Centre, n.d.b), essenziali per poter approfondire le premesse teoriche e le attività proposte dal metodo.

4 Obiettivi e metodologia

L'esperienza didattica presentata in questo contributo, oggetto di un progetto di tesi,³ ha avuto come destinatari gli alunni e le alunne di una classe seconda della scuola primaria "G. E. Pestalozzi" di Torino. La classe è composta in totale da 23 alunni, di cui 10 bambine e 13 bambini, di età compresa tra i 7 e gli 8 anni. La riflessione sull'esperienza didattica, effettuata a priori, ha consentito di mettere in luce alcuni obiettivi di carattere sperimentale: valutare, in senso qualitativo, l'efficacia didattica del percorso proposto; analizzare le ricadute di un approccio *embodied* sulla costruzione e consolidamento delle conoscenze matematiche; analizzare le percezioni soggettive degli studenti rispetto ad emozioni e convinzioni. Sulla base di questi obiettivi, si è deciso di utilizzare un approccio di ricerca-azione che si inserisce nel filone della *Design-Based Research*, ovvero ricerca basata su progetti (Design-Based Research Collective, 2003; Pellerey, 2005): si tratta di un tipo di ricerca applicato ai contesti educativi e che tiene conto della complessità e del carattere dinamico di questi ultimi; a partire da assunti teorici desunti dalla letteratura si progettano dunque interventi innovativi, sperimentati in contesti reali, e se ne valutano ed analizzano gli effetti. Per poter analizzare l'esperienza da molteplici punti di vista e fornire un resoconto a tutto tondo, i dati sono stati raccolti con diversi strumenti:

- diario di bordo: l'insegnante ha provveduto ad annotare, in seguito a ciascuna lezione, lo svolgimento e i tempi delle attività, gli interventi degli alunni, eventuali variazioni rispetto al progetto iniziale, punti di forza e difficoltà;
- registrazioni video e fotografie;
- registrazioni audio, utilizzate per tenere traccia degli interventi nel corso di discussioni collettive e in piccolo gruppo;
- produzioni degli studenti: produzioni di tipo grafico e testuale riguardanti la propria esperienza.

3. Lavoro di tesi di Caterina Erba (2023), intitolato "Matematica, teatro ed emozioni: l'approccio Mathemart alla scuola primaria", svolto nell'ambito della laurea magistrale a ciclo unico in Scienze della Formazione Primaria, Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione, Università degli Studi di Torino. Relatrici: Carlotta Soldano, Cristina Sabena.

5 Struttura del percorso didattico

Il percorso didattico, messo in atto tra marzo e maggio 2023, si è articolato su due principali dimensioni, interconnesse tra loro:

- a. *lezioni di matematica e teatro*: attività teatrali propedeutiche e attività matematiche svolte sotto forma di laboratorio teatrale, utilizzando l'approccio Mathemart;
- b. *attività metacognitive*: attività di tipo metacognitivo sulla matematica e il suo apprendimento, svolte sia nella fase finale delle lezioni sia in momenti separati.

Le *lezioni di matematica e teatro* si sono sviluppate in un totale di otto lezioni; ognuna di queste (con l'eccezione della lezione 6, che ha previsto la partecipazione della classe ad uno spettacolo teatrale) è stata strutturata in fasi, così come indicato nel "Manuale metodologico TIM":

1. *Contatto e contratto*: l'insegnante accoglie gli allievi e le allieve e introduce il laboratorio, spiegando le attività che verranno svolte nel corso dell'incontro e condividendo gli obiettivi dello stesso; in questa fase è possibile recepire anche eventuali domande e osservazioni dei partecipanti e avviare una breve discussione, oppure riprendere tematiche affrontate negli incontri precedenti.
2. *Riscaldamento*: gli studenti e le studentesse vengono introdotti/e al linguaggio teatrale con varie attività ed esercizi; l'attività viene prima illustrata dall'insegnante (e se necessario dimostrata nella pratica) e poi messa in atto dagli allievi, in *step* successivi a seconda della complessità dell'esercizio proposto. È bene che il riscaldamento si ponga in continuità con l'attività seguente, allenando le capacità necessarie a svolgerla.
3. *Attività centrale*: il gruppo affronta l'argomento matematico di interesse attraverso le tecniche teatrali con giochi matematici o brevi *performance* in cui si mette in scena l'argomento scelto.
4. *Raffreddamento*: viene proposto un momento di riflessione su quanto esperito nel corso dell'incontro di laboratorio; nel caso di questo progetto si è dato spazio a una riflessione individuale con un supporto di tipo visivo.
5. *Feedback*: il gruppo, con l'accompagnamento dell'insegnante, avvia una riflessione collettiva sull'esperienza; l'insegnante accoglie domande, impressioni, dubbi e pone a sua volta domande che stimolino la discussione e l'esplorazione a livello più profondo su quanto vissuto, sia per quanto riguarda gli aspetti più specificamente matematici sia quelli relativi all'attività teatrale e al laboratorio nel suo complesso.

Le attività proposte nel corso delle *lezioni di matematica e teatro*, sia quelle propedeutiche alle tecniche teatrali, sia quelle matematiche, sono state tratte e riadattate per la maggior parte (con l'eccezione di un'attività) dal "Toolkit TIM". Nello specifico, le attività matematiche hanno riguardato l'area tematica del numero, delle operazioni e del calcolo, scelte e adattate in base alle competenze già possedute dagli alunni e dalle alunne.

Le *attività metacognitive*, invece, hanno riguardato la riflessione su aspetti metacognitivi ed affettivi, come ad esempio le emozioni provate nel corso delle lezioni di laboratorio e il proprio rapporto con la matematica.

Si inserisce qui, per chiarezza, un resoconto schematico dell'intero percorso (Tabella 1): per un'esposizione completa delle attività proposte e analisi delle stesse, oltre che per maggiori dettagli sul quadro teorico presentato, si rimanda al lavoro di tesi da cui è tratto il contributo. Nella colonna delle attività vengono riportate solo le fasi variabili all'interno di ogni lezione: il riscaldamento e l'attività centrale.

Lezione	Attività
Lezione 1	Riscaldamento: <i>Teatro immagine</i> e <i>Palla dei nomi</i> Attività centrale: <i>La palla dei numeri</i>
Lezione 2	Riscaldamento: <i>Zattera</i> Attività centrale: <i>Zattera con i numeri</i>
Lezione 3	Riscaldamento: <i>Zattera</i> Attività centrale: <i>Gioco dell'addizione</i>
Lezione 4	Riscaldamento: <i>Specchio</i> Attività centrale: <i>Gioco della sottrazione</i>
Lezione 5	Riscaldamento: <i>Tableaux vivants</i> Attività centrale: <i>Gioco della moltiplicazione</i>
Lezione 6	Partecipazione allo spettacolo <i>Math Scare Boom! Una strana lezione contro il mal di matematica</i> di SCT Centre. Produzioni scritte individuali.
Lezione 7	Riscaldamento: <i>Oggetto immaginario</i> Attività centrale: <i>Indovina che numero sono</i>
Lezione 8	Riscaldamento: <i>Teatro immagine</i> Attività centrale: <i>Duello del calcolo mentale</i>

Tabella 1. Schema del percorso.

6 Descrizione e analisi delle attività

In questo paragrafo verrà presentato ed analizzato il resoconto di alcune delle attività svolte nel corso dell'esperienza didattica, facendo riferimento a due principali lenti di approfondimento: in primo luogo si analizzerà il ruolo dell'esperienza corporea nella concettualizzazione matematica; in seguito, si prenderà in esame quanto esperito dagli studenti rispetto alla percezione dell'errore e il loro punto di vista su emozioni e convinzioni. Queste due lenti, prese in esame nei sottoparagrafi seguenti, consentono di indagare le attività proposte agli alunni a partire da quanto esposto nel quadro teorico del presente contributo. Le attività da analizzare sono state scelte sulla base della loro significatività ai fini di poter trarre conclusioni sugli esiti dell'esperienza e presentare potenzialità e limiti della metodologia proposta. Nel prossimo paragrafo (par. 6.1) viene presentata un'analisi delle attività proposte nelle lezioni 3 e 4. In quello successivo (par. 6.2), invece, l'attenzione si sposta sulle attività proposte nelle lezioni 2 e 8.

6.1 Il corpo come mediatore cognitivo

Le attività matematiche laboratoriali proposte nel corso delle *lezioni di matematica e teatro* hanno

visto la centralità del corpo e del movimento: in questo paragrafo si analizzerà come il corpo abbia avuto il ruolo di mediatore cognitivo, ovvero come i concetti matematici si siano “incarnati” nell’esperienza concreta dei bambini, favorendo così la loro elaborazione e l’emergere strategie di *problem solving* per mezzo dell’argomentazione.

6.1.1 Il Gioco dell’addizione

L’attività denominata *Gioco dell’addizione* è stata scelta come nucleo centrale della lezione 3.

Tale attività prende avvio dal gioco di *Riscaldamento* teatrale chiamato *Zattera*, di cui si esplicitano qui brevemente le regole: gli alunni camminano in ordine sparso; è necessario non far ribaltare la zattera immaginaria occupando in modo uniforme lo spazio, cercando di non procedere in forma circolare, senza scontrarsi con gli altri; l’insegnante dà i comandi *via* e *stop*; allo stop i bambini devono fermarsi e restare immobili nella posizione che stanno occupando o trasformarsi in oggetti così come di volta in volta richiesto; al via possono ripartire; i comandi sono accompagnati dall’accendersi o spegnersi della musica. Nel corso dell’*Attività centrale*, che mantiene le medesime regole di base, è stato introdotto un nuovo comando chiamato *colla*, dato nel momento dello stop della musica. In risposta a questo comando i bambini hanno dovuto formare gruppi di 2 o 3 persone con i compagni vicini, appunto “incollandosi” con una parte del corpo (Figura 1). Nei primi turni, per familiarizzare con la nuova istruzione, non si è proseguito con la seconda parte del gioco ma i gruppi dopo essersi formati si sono nuovamente sciolti al via. In questa fase è stato sottolineato dall’insegnante come fosse necessario unirsi ai compagni che si trovavano nelle vicinanze e non andare a cercare altri compagni spostandosi nello spazio. In seguito ai gruppi è stato chiesto di restare uniti al ripartire della musica e muoversi nello spazio rimanendo attaccati ai compagni. Allo stop successivo è stata inserita un’ulteriore istruzione, “colla” con l’esplicitazione di un numero: i gruppi avrebbero dovuto quindi sommarsi per formare il numero indicato. La prima istruzione data è stata *colla 6*: in un primo momento però i bambini si sono separati dai gruppi iniziali andando a formare nuovi gruppi da 6 componenti. È stato quindi rispiegata la regola per cui i gruppi iniziali non possono separarsi, ma solo unirsi ad altri gruppi; per chiarirla ulteriormente l’insegnante ha dimostrato come fare con l’aiuto di alcuni alunni, simulando l’esecuzione dell’esercizio. Nel turno successivo i gruppi si sono correttamente sommati per formare gruppi da 6; come prevedibile (gli alunni presenti erano 21) un gruppo non è riuscito ad unirsi agli altri. Nell’ultimo turno di gioco l’istruzione è stata cambiata ed è stato chiesto di formare gruppi di 9 componenti (*colla 9*).



Figura 1. I bambini si uniscono in gruppi di 2 o 3 dopo il primo comando *colla*.

Nel corso dell'attività, l'atmosfera di gioco e il movimento spontaneo hanno in alcuni casi prevalso rispetto all'elaborazione di strategie corrette (come il conteggio e la somma), utilizzate solo da alcuni alunni, che hanno avuto il compito di guidare i compagni del proprio gruppo. Tali strategie sono state usate solo successivamente, nel gruppo già unito, per verificare di aver costituito il numero corretto. Si può dire quindi che "a caldo" il concetto matematico oggetto del gioco (in questo caso l'addizione) non sia emerso spontaneamente nel corso dell'attività, almeno non per tutti gli alunni. Tuttavia, nel corso della discussione seguita all'attività (fase di *Feedback*), si può notare come gli alunni si siano serviti del riferimento alla corporeità per guardare retrospettivamente quanto fatto e giungere ad una comprensione più profonda. Si riporta qui la trascrizione di una parte del dialogo:

1. Insegnante: «Quale strategia potevo utilizzare per riuscire a raggiungere il numero detto dalla maestra? Per esempio, come facevo a raggiungere 9?»
2. L.: «Dovevamo contare quanti eravamo nei gruppi».
3. S.: «Per esempio si poteva fare che 2 e 3 si mettevano insieme e faceva 5, poi venivano altri 2 e poi 2 e faceva 9».
4. F.: «Oppure si poteva fare che 3 gruppi con 3 bambini si mettevano insieme».
5. Insegnante: «Quindi quale operazione mi aiutava ad unire i gruppi piccoli per formare dei gruppi più grandi, senza dover contare?»
6. N.: «Il più».
7. K.: «L'addizione».
8. Insegnante: «Perché quando ho detto *colla* 9 alcuni bambini sono rimasti fuori?»
9. B.: «Perché c'erano 2 assenti».
10. S.: «Perché siamo 21, siamo dispari».
11. Insegnante: «Quanti gruppi da 9 potevamo formare?»
12. M.: «Secondo me potevamo farne 1».
13. S.: «Potevamo farne 2, perché 9 più 9 fa 18».
14. Insegnante: «Potevamo farne ancora uno?»
15. L.: «No, perché restavano solo 3 bambini».

Analizzando gli interventi dei bambini emerge come il riferimento all'esperienza corporea sia costante e faccia da motore all'elaborazione cognitiva: ne sono esempi gli interventi che si riferiscono al mettersi insieme e allo spostamento dei vari gruppi nello spazio (interventi 3 e 4), che poi portano, anche grazie all'input dell'insegnante, all'esplicitazione del concetto matematico (interventi 6 e 7). Nella seconda parte della discussione è il riferimento concreto dell'insegnante (intervento 8) a dare avvio al ragionamento attraverso l'argomentazione, in alcuni casi errata (intervento 10), in altri corretta (intervento 13).

6.1.2 Il Gioco della sottrazione

La lezione 4 ha avuto come focus la sottrazione. L'attività si è svolta nel modo seguente: gli alunni sono stati divisi in 2 gruppi (un gruppo formato da 10 bambini e un gruppo da 11). Ciascun gruppo, con l'aiuto dell'insegnante, ha dovuto organizzare e rappresentare in forma scenica una sottrazione esibendosi sul palco. La sottrazione è così drammatizzata: il gruppo si divide in due ulteriori sottogruppi, minuendo e sottraendo; il sottogruppo del minuendo si dispone in forma statica nello spazio; al partire della musica, ciascun membro del sottogruppo del sottraendo si avvicina danzando e tocca un compagno; il sottogruppo del sottraendo e i compagni toccati escono dalla scena danzando; sulla scena rimangono soltanto gli alunni che rappresentano il risultato della sottrazione (Figura 2). Il gruppo che non sta mettendo in atto la scena ha fatto da pubblico e in seguito alla rappresentazione ha potuto ipotizzare in quale forma numerica si potesse trasporre quanto osservato.



Figura 2. Svolgimento di una delle due rappresentazioni ($6 - 5 = 1$).

Nel corso dell'organizzazione della breve drammatizzazione, facilitata dall'insegnante, gli alunni hanno potuto riflettere sulle diverse possibilità offerte dal numero di bambini a disposizione per individuare la sottrazione da poter rappresentare. Viene qui trascritta una porzione di discussione avvenuta in uno dei due gruppi:

1. Insegnante: «Quali sottrazioni potremmo rappresentare con 10 bambini?»
2. F.: «Possiamo fare $5 - 5 = 0$ ».
3. S.: «Secondo me possiamo fare $10 - 10$ ».
4. Insegnante: « $5 - 5$ può andare. Ma ci sono abbastanza bambini per fare $10 - 10$? Proviamo ad immaginare lo spettacolo».
5. M.: «Se mettiamo 10 bambini nel palco, non ci sono altri 10 bambini che possono venire a prenderli».
6. D.: «Allora possiamo fare $6 - 4 = 2$ ».
7. Insegnante: «Ok, questo possiamo farlo? Ci sono abbastanza bambini?»
8. D.: «Sì perché ci servono 6 bambini sul palco e 4 fuori e così facciamo 10».

Nella fase di *Feedback* si è dato poi modo a tutta la classe di discutere collettivamente, condividendo i processi decisionali dei due gruppi per riflettere sulle strategie adottate. Anche in questo caso si ritiene significativo riportare una parte della discussione per mettere in evidenza i riferimenti fatti dai bambini nel corso del ragionamento:

9. Insegnante: «Invece nel nostro gruppo è capitato che qualcuno dicesse $10 - 10$. Lo potevamo fare? Perché?»
10. S.: «Non potevate perché 10 bambini entravano... Poi dovevano entrare altri 10 ma non c'erano altri 10».

11. M.: «Servivano 20 bambini».
12. S.: «Per esempio potevamo farlo se eravamo tutti insieme, ma poi siamo 21 e uno non giocava».
13. Insegnante: «Vi faccio una domanda difficile. Come doveva essere il numero dei bambini sul palco e di quelli fuori per far funzionare la sottrazione? Dovevano essere di più quelli sul palco o quelli fuori? Perché?»
14. W.: «Quelli sul palco».
15. S.: «Perché altrimenti i bambini entravano e poi non avevano nessuno da prendere per mano per uscire».

Come per l'attività descritta precedentemente, anche qui l'esperienza corporea e motoria ha avuto ruolo centrale nel veicolare il concetto matematico: gli alunni hanno infatti impersonato i numeri coinvolti nell'operazione vivendola concretamente tramite il movimento. Analizzando gli interventi degli alunni, sia in fase di organizzazione della rappresentazione in piccolo gruppo, sia nel corso della discussione collettiva finale, si può notare come il collegamento al vissuto corporeo sia anche qui molto rilevante nel procedere del ragionamento: possiamo evincerlo ad esempio dall'intervento 5 di M., nel corso del dialogo in piccolo gruppo («[...] non ci sono altri 10 bambini che possono venire a prenderli») e dall'intervento 15 di S. in plenaria («[...] i bambini entravano e poi non avevano nessuno da prendere per mano per uscire»). Proprio quest'ultimo intervento evidenzia il passaggio dall'esperienza concreta (se ci sono meno bambini sul palco, un bambino resta senza compagno con cui uscire) alla concettualizzazione avvenuta successivamente (operando con i numeri naturali, il minuendo deve essere maggiore del sottraendo): il ponte tra queste due fasi dell'elaborazione è stata l'argomentazione.

6.2 Emozioni e convinzioni

All'interno del "Manuale metodologico TIM" viene messo in risalto come l'approccio Mathemart sia nato proprio al fine di contrastare le emozioni negative che spesso sono associate alla matematica, sia a causa di difficoltà soggettive sia a causa degli ostacoli cognitivi della disciplina. La cornice del laboratorio teatrale permette infatti agli alunni di sperimentare liberamente, agendo per tentativi ed errori, in un'atmosfera ludica e creativa in cui non ha spazio il giudizio. Proprio per questo motivo si è deciso di approfondire, nel percorso didattico, il ruolo delle emozioni e delle convinzioni sulla disciplina, sia analizzando come esse si siano manifestate nel corso delle attività, sia esplorando il punto di vista degli alunni a partire dalle loro produzioni scritte e dalle discussioni avvenute in classe.

6.2.1 Il teatro come cornice per trasformare l'errore

Al fine di mettere in luce come il percorso ludico-teatrale abbia permesso agli studenti di vivere in maniera positiva e costruttiva l'esperienza di errore, si analizzeranno qui a titolo esemplificativo due attività proposte: la *Zattera dei numeri* (lezione 2) e il *Duello del calcolo mentale* (lezione 8).

La prima attività è una variazione del gioco teatrale già descritto nel par. 6.1.1. A ciascun alunno è assegnato un numero che, per facilitarne il ricordo, è riportato su un post-it da apporre sul petto. Come nella *Zattera*, gli alunni si muovono nello spazio con un sottofondo musicale; allo *stop*, l'insegnante chiede agli alunni di trasformarsi in oggetti o animali, facendo però riferimento solo ad alcune categorie di numeri (pari, dispari, multipli di un determinato numero). Ad esempio, può chiedere solo ai numeri dispari di trasformarsi in "scatole".



Figura 3. Alcune fasi del gioco.

Dopo ogni istruzione ciascun alunno si è trovato a dover decidere se effettuare la trasformazione oppure no. Quando tutti gli alunni avevano scelto la propria posa, l'insegnante ha proceduto a controllare in maniera giocosa la correttezza delle trasformazioni, aggirandosi nello spazio; in caso di errore si suggeriva al bambino o alla bambina di trasformarsi o di annullare la sua trasformazione con un gesto "magico", spiegando la motivazione dell'errore. In questa attività l'errore appariva in modo lampante, anche agli occhi dei compagni oltre che dell'insegnante, situazione che poteva essere fonte di imbarazzo; allo stesso tempo però la risposta scorretta assumeva una condizione di reversibilità immediata, data dalla possibilità di trasformarsi e ritrasformarsi liberamente. L'attività permetteva inoltre a ciascuno di osservare i compagni in azione, notando come in ogni turno di gioco ci fossero degli errori e ricavando informazioni dalla correzione dell'insegnante. Ciascun alunno ha quindi percepito di non essere l'unico a sbagliare, come può invece succedere nel corso di una lezione di tipo tradizionale in cui l'attività è essenzialmente individuale e in cui anche la correzione dell'insegnante potrebbe essere centrata in modo prioritario sul singolo.

A seguito dell'ultima istruzione data dall'insegnante (richiesta di trasformarsi ai numeri multipli di 1) soltanto i bambini che impersonavano i numeri da 1 a 10 si sono trasformati. Anche in questo caso le caratteristiche dell'attività hanno permesso di cogliere l'errore come opportunità di riflessione e apprendimento: l'insegnante ha infatti stimolato il ragionamento chiedendo se anche moltiplicando i numeri successivi al 10, si ottenesse comunque lo stesso numero; dopo alcuni scambi si è arrivati alla conclusione che tutti dovessero trasformarsi in scatole, poiché tutti i numeri fanno parte della tabellina dell'1. La correzione dell'errore è poi stata fonte di divertimento dato che, in seguito alla riflessione collettiva, tutti gli alunni hanno potuto trasformarsi insieme e realizzare materialmente un esempio di

proprietà matematica che si applica a tutti i numeri di un insieme.

La seconda attività è stata caratterizzata dalla cornice di finzione del duello *western*: l'atmosfera è stata arricchita dalla presenza di una semplice scenografia, un travestimento (i cappelli da *cowboy*) e la musica a tema. Ai bambini è stato richiesto di sfidarsi, mettendo in scena la rappresentazione di un confronto in cui i duellanti si sfidano a "colpi" di calcolo mentale. Particolare enfasi è stata posta sull'interpretazione quanto più convincente e plateale possibile degli attori sul palco.



Figura 4. Un frame della rappresentazione di due alunni.

Questa attività, a differenza delle altre proposte nel corso del laboratorio, presentava caratteristiche di competitività, in quanto agli alunni è richiesto di sfidarsi e ciascun turno di gioco si conclude con un vincente e un perdente. Nonostante ciò, la cornice teatrale ha permesso agli alunni di non focalizzarsi sull'errore e di non manifestare reazioni emotive negative in caso di sconfitta: l'abbinamento della situazione di sconfitta a un gesto plateale e comico ha consentito di sdrammatizzare l'errore attivando emozioni positive, manifestatesi con risate e applausi sia degli alunni in veste di attori che di quelli in veste di spettatori. Infatti, tutto il gioco è stato vissuto dagli alunni con divertimento: la voglia di partecipare ha prevalso sul timore di risultare perdenti o di non saper rispondere correttamente al calcolo, e tutti gli alunni hanno voluto prendere parte volontariamente all'attività senza esitazione. In particolare, ciò è stato evidente per gli alunni in genere più restii a partecipare attivamente alle lezioni (ad esempio intervenendo dopo una domanda dell'insegnante, o recandosi alla lavagna per dimostrare un procedimento) e per gli alunni con maggiori difficoltà in matematica, i quali solitamente preferiscono tenersi ai margini e non mettersi in gioco per il timore di sbagliare o di incontrare una sfida ritenuta troppo difficile per le proprie capacità.

6.2.2 Il punto di vista degli alunni

Come descritto nel par. 5, il percorso didattico è stato caratterizzato anche da *attività metacognitive*, che hanno avuto come intento quello di far emergere dagli studenti riflessioni su aspetti affettivi e metacognitivi relativi sia alla propria percezione del laboratorio teatrale sia più in generale al proprio rapporto con la matematica.

Nella fase di *Raffreddamento* delle lezioni 1, 3, 5 e 7 è stata proposta agli alunni un'attività di riflessione individuale sulla propria esperienza all'interno del laboratorio teatrale, facendo emergere le emozioni e sensazioni provate oltre che ciò che ritenevano aver appreso nel corso della lezione. È stato utilizzato come strumento un foglio A3 riportante il profilo di una sagoma umana, consegnato a

ciascun alunno (Figura 5): è stato chiesto ai bambini di indicare, colorandola, una parte del corpo a loro parere significativa in quel momento, abbinandola a un'emozione e riportando con una breve frase ciò che sentivano di aver imparato nel corso delle attività (con l'aiuto dell'input «Oggi ho imparato...»).

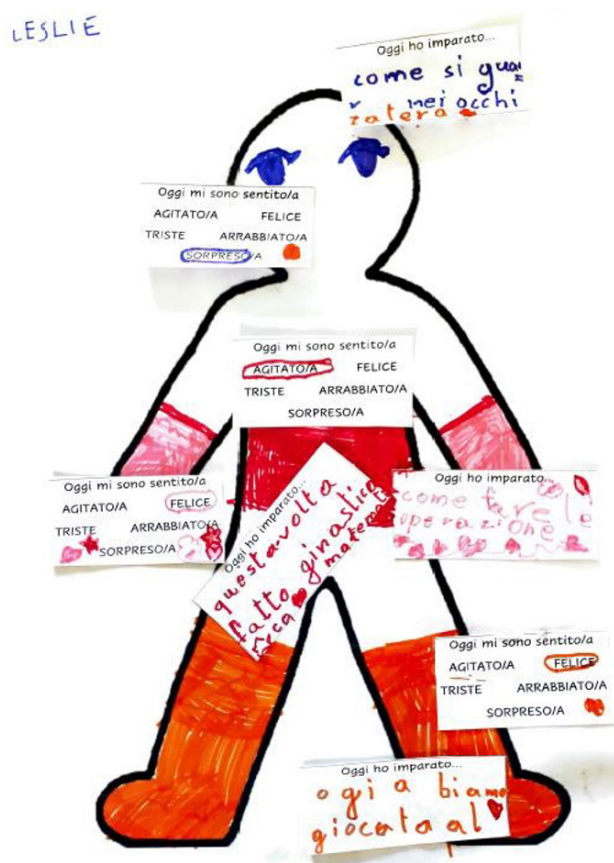


Figura 5. Esempio di sagoma completata.

Nella Tabella 2 sono riportati i dati relativi alle emozioni provate nel corso del laboratorio, segnalate nell'elaborato-sagoma al termine delle lezioni 1, 3, 5 e 7.

	Lezione 1		Lezione 3		Lezione 5		Lezione 7	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Felice	4	17,39	8	34,78	8	34,78	3	13,04
Sorpreso	10	43,48	5	21,74	3	13,04	4	17,39
Agitato ⁴	5	21,74	3	13,04	5	21,74	2	8,70
Triste	1	4,35	3	13,04	4	17,39	4	17,39
Arrabbiato	2	8,70	2	8,70	0	0,00	4	17,39
Alunni assenti	1	4,35	2	8,70	3	13,04	6	26,09

Tabella 2. Occorrenze dei diversi stati emotivi negli elaborati.

4. È stato scelto di utilizzare il termine "agitato" al posto di "ansioso" per una maggiore comprensibilità del lessico utilizzato.

Ad un primo sguardo le emozioni di carattere positivo (felicità, sorpresa) risultano essere prevalenti: si può ipotizzare che l'atmosfera ludica e creativa del laboratorio teatrale abbiano influito sul benessere dei bambini nel corso delle attività; inoltre, le numerose occorrenze dell'emozione sorpresa possono essere dovute alla percezione di novità data dall'approccio inusuale all'insegnamento della matematica, da riscontrarsi soprattutto nel luogo adibito alle attività (la palestra al posto dell'aula) e nelle caratteristiche delle attività stesse. Si può comunque notare un numero di occorrenze non trascurabile anche delle altre emozioni (ansia, tristezza, rabbia). Dal dialogo avvenuto con i bambini in seguito alla compilazione si è potuto notare come alcune occorrenze delle emozioni tristezza e rabbia fossero dovute a situazioni contingenti (ad esempio, un litigio) piuttosto che legate alle attività del laboratorio. La scelta del termine "agitato" ha inoltre generato confusione in alcuni alunni, i quali hanno interpretato questa espressione come riferita ad un'agitazione di tipo motorio piuttosto che all'emozione di paura o ansia. In ogni caso, al di là di queste considerazioni, la presenza di emozioni di tipo negativo può essere dovuta alle iniziali difficoltà presentate dai bambini nell'adattarsi alla struttura delle lezioni e alla complessità di alcune attività; anche dal lato progettuale si sono rese necessarie nel corso delle lezioni alcune modifiche *in itinere* proprio a seguito dell'osservazione delle difficoltà degli alunni. È difficile dedurre in che modo le diverse emozioni siano legate direttamente alla matematica in quanto non è stato chiesto ai bambini di motivare le proprie risposte; possiamo però rilevare il ruolo più o meno significativo che la disciplina ha avuto nella percezione dei bambini attraverso un elenco delle risposte date all'input «Oggi ho imparato...». Si riportano qui alcune frasi scritte dai bambini:

- S.: «Oggi ho imparato... che i numeri si possono fare con il corpo».
- K.: «Oggi ho imparato... un gioco della matematica e dei numeri».
- L.: «Oggi ho imparato... come fare le operazioni».
- A.: «Oggi ho imparato... come si sta su una zattera».
- N.: «Oggi ho imparato... dei giochi nuovi».
- M.: «Oggi ho imparato... a fare teatro».

Per presentare in modo globale i dati relativi alle risposte dei bambini si è scelto di utilizzare una rappresentazione grafica sotto forma di Word Cloud, che rendesse evidente la frequenza delle parole impiegate dagli alunni (Figura 6).



Figura 6. Word Cloud realizzata a partire dalle risposte dei bambini.

All'interno della Word Cloud le parole utilizzate con più frequenza hanno dimensioni maggiori e la dimensione diminuisce al diminuire della frequenza di utilizzo. Come si può riscontrare le parole riferite all'ambito semantico del gioco (giochi, giocare, gioco) risultano prevalenti nelle risposte dei bambini. Sono presenti poi una serie di parole riferite al teatro e all'attività teatrale (come ad esempio teatro, palco, spettacolo, costumi, mimo, zattera) e all'esperienza corporea (piedi, mani, occhi, muovere, corpo). In richiamo alla matematica risulta innanzitutto evidente la parola "numeri", utilizzata in frequenza simile rispetto alle parole riferite al gioco; in frequenza minore è stata utilizzata dai bambini la parola "matematica"; infine sono presenti varie parole, utilizzate da alcuni alunni, che si possono mettere in relazione alla matematica (come ad esempio tabelline, pari, operazioni, moltiplicazioni). È possibile ipotizzare quindi che per i bambini abbia assunto maggiore rilevanza l'aspetto ludico delle lezioni di laboratorio, a discapito della percezione di "star facendo matematica": collegando questa informazione a quanto ricavato in precedenza dai dati relativi alle emozioni, si può supporre che la sensazione di benessere riportata da molti bambini sia connessa all'esperienza di gioco del laboratorio più che alla disciplina in sé. Questo conduce a una riflessione doverosa: se da una parte l'obiettivo del laboratorio teatrale è proprio quello di esplorare la matematica giocando e non parlare di matematica (azione che viene svolta solo successivamente con la formalizzazione del concetto matematico), dall'altra questo porta a separare in modo netto l'esperienza del laboratorio Mathemart da quella della lezione tradizionale di matematica; tale separazione potrebbe quindi rendere meno rilevante l'effetto globale dell'approccio Mathemart sul rapporto degli alunni con la matematica.

La prospettiva degli alunni è stata infine indagata con la proposta di una produzione scritta guidata di stampo autobiografico, che portasse gli alunni a riflettere sul proprio rapporto con la matematica. La produzione testuale ha avuto come spunto i temi toccati durante lo spettacolo *Math Scare Boom! Una strana lezione contro il mal di matematica* ed è stata proposta in un momento separato rispetto alle lezioni del laboratorio teatrale (si veda la **Tabella 1** per lo schema del percorso didattico). Il testo è stato diviso in tre parti consegnando dei prompt sotto forma di domande guida:

- Ti è mai capitato di avere il "mal di matematica"? In quali situazioni ti è successo? Come ti sei sentito nel corpo? Quale emozione hai provato?
- Invece quali sono secondo te le meraviglie della matematica? Quali sono le cose che ti hanno fatto pensare «Wow! Ma allora la matematica è fantastica!»?
- Cosa potrebbero fare secondo te le maestre e i maestri per far amare la matematica ai bambini? Come si può sconfiggere la paura della matematica?

Relativamente alla prima domanda posta, molti alunni rispondono di aver provato il "mal di matematica", in particolare in situazioni valutative (ad esempio, verifiche e interrogazioni) oppure trovandosi a dover rispondere a domande alla lavagna; il "mal di matematica" si manifesta, in quanto espresso dai bambini, con numerosi sintomi fisici riconducibili a sensazioni di paura e ansia (cuore che batte forte, mal di testa, mani che tremano, mal di pancia). Alcuni alunni esprimono queste sensazioni con frasi evocative, che rimandano a un forte disagio emotivo, come nel caso di M.: «Nelle verifiche di matematica il mio cuore è spaventato perché delle volte non studio e ho una paura come se sono sulla montagna più alta al mondo». A parte alcune eccezioni, la paura della matematica sembra essere diffusa tra tutti i bambini, indipendentemente dalle difficoltà manifestate e dal livello di apprendimento osservato dall'insegnante. Il riferimento costante al momento valutativo può far pensare che la sensazione di paura sia legata essenzialmente alla paura di sbagliare e al giudizio che ne consegue; ciò viene esplicitato ad esempio da S., che scrive: «Mi è capitato alla verifica di matematica, ho fatto 10 errori e poi mi sono sentita triste nel mio cuore». Si può supporre quindi che alla base del disagio emotivo dei bambini ci sia una concezione della matematica legata all'importanza della risposta corretta, che può essere solo una ed è un sapere posseduto esclusivamente dall'insegnante. Nella

seconda parte del testo è stato chiesto ai bambini di indicare quali fossero secondo loro le meraviglie della matematica. Molti alunni hanno risposto elencando una serie di argomenti trattati nel corso delle lezioni di matematica (ad esempio, le tabelline o le operazioni). Si denota qui una difficoltà degli alunni nel distaccarsi da una matematica scolastica, fatta di argomenti successivi da affrontare, spesso slegati tra loro: una visione della matematica che si può definire strumentale, in cui si fatica a costruire un senso globale e una connessione con la realtà quotidiana. Nell'ultima sezione, i bambini hanno potuto esprimere la propria opinione consigliando a maestre e maestri come poter fare per sconfiggere la paura della matematica. Alcuni alunni hanno fatto riferimento a modalità diverse di apprendere la matematica rispetto alla consueta lezione (ad esempio, creare poesie, fare dei giochi, unire matematica ed arte, andare in palestra e utilizzare il corpo); altri alunni si sono concentrati sulle difficoltà che si possono incontrare facendo matematica e sulla paura di sbagliare, trovando una soluzione quindi nell'aiuto delle insegnanti e dei compagni; altri ancora suggeriscono agli insegnanti di far vedere la matematica sotto una luce diversa, sottolineandone gli aspetti di utilità. Si riportano qui, a titolo esemplificativo, alcune frasi scritte dagli alunni in risposta all'ultimo prompt di scrittura:

- F.: «Si può sconfiggere la paura della matematica se fai giocare i bambini con la matematica».
- E.: «Le maestre potrebbero dire ai bambini che sbagliando si impara. La paura della matematica si può sconfiggere sbagliando».
- S.: «Per sconfiggere la paura della matematica dico ai bambini che la matematica serve per comprare le cose».

7 Bilancio dell'esperienza

L'esperienza illustrata nel presente contributo ha avuto l'obiettivo di esaminare le potenzialità didattiche di una metodologia innovativa (l'approccio Mathemart) per l'insegnamento-apprendimento della matematica, incentrata sull'utilizzo di tecniche del Teatro Sociale e di Comunità. A tal fine sono state progettate una serie di lezioni rivolte a una classe seconda di scuola primaria: nel corso delle lezioni gli alunni hanno potuto, da un lato, sperimentare direttamente la nuova metodologia, e dall'altro riflettere in senso metacognitivo ed affettivo sul proprio rapporto con la matematica.

In conclusione, questa prima indagine esplorativa ha quindi messo in luce come la metodologia Mathemart presenti dei vantaggi dal punto di vista dell'approccio non convenzionale all'apprendimento: il contesto laboratoriale e la cornice teatrale hanno permesso agli alunni di mettere in gioco le proprie competenze in modo libero e scevro da giudizio, utilizzando simultaneamente risorse corporee e cognitive per avvicinarsi ai contenuti matematici; la centralità assegnata alla creatività ed alla libera espressione ha dato la possibilità agli studenti di riflettere di matematica e sulla matematica, attivando il ragionamento e il pensiero metacognitivo, ulteriormente favoriti dall'interazione nel gruppo. D'altra parte è necessario sottolineare come gli effetti positivi della metodologia possano essere ridotti se essa non è integrata nella didattica quotidiana, se non nei suoi aspetti più specificamente teatrali, almeno per quanto riguarda l'approccio all'errore e l'importanza attribuita all'emozioni per l'apprendimento; sarebbe inoltre importante un continuo dialogo tra le attività svolte nel laboratorio e quelle svolte in classe, affrontando i concetti matematici in relazione all'esperienza vissuta dagli studenti. Ulteriori sviluppi della ricerca potrebbero quindi concentrarsi sulle possibilità di integrazione tra laboratorio Mathemart e didattica d'aula e come questo possa avere ricadute sull'apprendimento o sulla percezione soggettiva degli studenti della disciplina.

Bibliografia

- 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.
- Arzarello, F., Robutti, O., & Bazzini, L. (2005). Acting is learning: Focus on the construction of mathematical concepts. *Cambridge Journal of Education*, 35(1), 55–67.
- Cornoldi, C. (1995). *Metacognizione e apprendimento*. Il Mulino.
- Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8.
- Di Martino, P. (2012). “Un mondo dove la matematica non c’è”: Emozioni negative e difficoltà in matematica. In F. Ferrara, L. Giacardi & M. Mosca (Eds.), *Conferenze e seminari dell’Associazione Subalpina Mathesis 2011-2012* (pp. 209–216). Kim Williams Books.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2009). Different profiles of attitude towards mathematics: The case of learned helplessness. In M. Tzekaki, M. Kaldrimidou & C. Sakonidis (Eds.), *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (vol. 1, pp. 417–424). PME.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2010). Sviluppare un atteggiamento positivo verso la matematica: Dalle buone intenzioni alle buone pratiche. In R. Biagioli & T. Zappaterra (Eds.), *La scuola primaria. Soggetti, contesti, metodologie e didattiche* (pp. 115–130). ETS.
- Erba, C. (2023). *Matematica, teatro ed emozioni: l’approccio Mathemart alla scuola primaria*. Tesi di Laurea Magistrale, Scienze della Formazione Primaria, Università degli Studi di Torino.
- 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.
- Gerofsky, S. (2011). Seeing the graph vs. being the graph: Gesture, engagement and awareness in school mathematics. In G. Stam & M. Ishino (Eds.), *Integrating gestures: The interdisciplinary nature of gesture* (pp. 245–256). John Benjamins.
- Gerofsky, S. (2016). Approaches to embodied learning in mathematics. In L. D. English & D. Kirshner (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 60–97). Routledge.
- Gerofsky, S. (2018). Mathematics and Movement. In L. Jao & N. Radakovic (Eds.), *Transdisciplinarity in Mathematics Education* (pp. 239–254). Springer.
- Kelton, M. L., & Ma, J. Y. (2018). Reconfiguring mathematical settings and activity through multi-party, whole-body collaboration. *Educational Studies in Mathematics*, 98, 177–196.
- Kress, G. R. (2000). Multimodality. In B. Cope & M. Kalantzis (Eds.), *Multiliteracies: Literacy Learning and the Design of Social Futures* (pp. 182–202). Routledge.

- Lakoff, G., & Núñez, R. (2000). *Where mathematics comes from: How the Embodied Mind Brings Mathematics into Being*. Basic Books.
- Lucangeli, D. (2019). *Cinque lezioni leggere sull'emozione di apprendere*. Erickson.
- Ma, J. Y. (2017). Multi-party, whole-body interactions in mathematical activity. *Cognition and Instruction*, 35(2), 141–164.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. (2012). Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione. *Annali della Pubblica Istruzione, Numero Speciale*. Le Monnier.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Unione Matematica Italiana, & Società Italiana di Statistica. (2003). *Matematica 2003: Attività didattiche e prove di verifica per un nuovo curricolo di Matematica. La Matematica per il cittadino*. <http://www.matematica.it/tomasi/lab-did/pdf/matem-2003-curricolo.pdf>
- Organisation for Economic, Cooperation and Development. (2013). *PISA 2012 Results: Ready to Learn: Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs (Volume III)*. PISA, OECD Publishing.
- Pellerey, M. (2005). Verso una nuova metodologia di ricerca educativa: la Ricerca basata su progetti (Design-Based Research). *Orientamenti pedagogici*, 52(5), 721–737.
- Radford, L. (2014). The progressive development of early embodied algebraic thinking. *Mathematics Education Research Journal*, 26, 257–277.
- Rubino, V., Allern, T., Bertolini, M., Cangemi, E., Drageset, O. G., Lingua, S., et al. (n.d.). *Counteracting the fear of mathematics through theatre: An innovative teaching methodology*. [Manoscritto non pubblicato]. <https://www.theatreinmath.eu/wp-content/uploads/2022/10/4.-Counteracting-the-fear-of-mathematics-through-theatre.pdf>
- Sabena, C. (2018). Exploring the contribution of gestures to mathematical argumentation processes from a semiotic perspective. In G. Kaiser, H. Forgasz, M. Graven, A. Kuzniak, E. Simmt & B. Xu (Eds.), *Invited Lectures from the 13th International Congress on Mathematical Education* (pp. 541–559). Springer International Publishing.
- Sabena, C., Ferri, F., Martignone, F., & Robotti, E. (2019). *Insegnare e apprendere matematica nella scuola dell'infanzia e primaria*. Mondadori.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26.
- Social and Community Theatre Centre. (n.d.a). *TIM – Theatre in mathematics. Manuale metodologico*. <https://www.theatreinmath.eu/wp-content/uploads/2022/03/Manuale-metodologico-TIM-Italian-compressed.pdf>
- Social and Community Theatre Centre. (n.d.b). *TIM – Theatre in mathematics. Toolkit: attività ed esercizi*. <https://www.theatreinmath.eu/wp-content/uploads/2022/03/Toolkit-TIM-Italian-compressed.pdf>
- Zan, R. (2007). *Difficoltà in matematica. Osservare, interpretare, intervenire*. Springer.