

# «La matematica in mano».

## Esiti di una ricerca per valutare l'efficacia di attività di laboratorio extrascolastico con materiali Montessori

**CLAUDIO GIRELLI**

*Pedagogista, Dipartimento di Scienze Umane, Università degli Studi di Verona*

**SILVIA MORA**

*Educatrice, Centro per l'età evolutiva – Gavardo (BS)*

**MARGHERITA ACHILLE**

*Pedagogista e counselor, referente Centro per l'età evolutiva – Gavardo (BS)*

### SOMMARIO

*A partire dalla considerazione che le difficoltà in matematica dipendono in molti casi da un problema metodologico e motivazionale nelle prime fasi dell'apprendimento, è stato realizzato un laboratorio extrascolastico che ha previsto il ricorso a materiali Montessori. Si è perseguito il fine di verificare se l'esposizione dei bambini all'uso spontaneo e ludico di materiali relativi al numero e al calcolo avrebbe potuto determinare un incremento dell'interesse e della motivazione, con ripercussioni positive sull'apprendimento e sulle prestazioni degli alunni che manifestano specifiche difficoltà. La ricerca ha coinvolto 11 bambini, alcuni dei quali manifestavano diverse problematiche rispetto all'apprendimento della matematica, con un'età compresa tra i 5 e gli 11 anni. Il disegno di ricerca ha previsto l'impiego dei seguenti strumenti: AC-MT 6-11. Test di valutazione delle abilità di calcolo e soluzione di problemi (Cornoldi, Lucangeli e Bellina, 2012), AC-MT 11-14. Test di valutazione delle abilità di calcolo e problem solving (Cornoldi e Cazzola, 2004) e BIN 4-6. Batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica (Molin, Poli e Lucangeli, 2007). I risultati della ricerca presentano indizi di efficacia rispetto all'esperienza realizzata, offrendo indicazioni utili per lo sviluppo di percorsi educativi e di potenziamento da approfondire e valutare attraverso future esperienze.*

### PAROLE CHIAVE

*Didattica della matematica, materiali Montessori, laboratori extrascolastici, potenziamento.*

## Introduzione

L'apprendimento della matematica rappresenta uno dei nuclei a rischio di problematicità fin dalla frequenza della scuola primaria; gli insegnanti lamentano una diffusa difficoltà dei bambini nell'apprendimento di questa disciplina, quantificabile in una percentuale attorno al 20% (Cornoldi e Lucangeli, 2007). Tale situazione non è però spiegabile con la presenza di un disturbo specifico dell'apprendimento del numero e del calcolo, stimabile in una percentuale che si aggira al di sotto del 2,5% della popolazione scolastica (Lucangeli, 2012); sembra piuttosto che il disagio nei confronti della matematica possa essere ricondotto ad altre cause, tra le quali è ipotizzabile anche un approccio metodologico non del tutto efficace (Ianes, Lucangeli e Mammarella, 2010).

Le recenti ricerche indicano come una didattica maggiormente attenta a promuovere i processi cognitivi e la costruzione operativa dei concetti sia in grado di offrire occasioni di prevenzione e recupero delle mancate abilità, modificando sostanzialmente il rapporto con la disciplina e il suo livello di apprendimento (Lucangeli, 2012). Infatti, delineando modelli di funzionamento neuropsicologico, la ricerca offre alla didattica linee di azione non solo per intervenire nel caso di bambini con difficoltà riconducibili a situazioni di deficit, ma anche per potenziare correttamente e promuovere uno sviluppo armonico, evitando la comparsa di situazioni di impotenza appresa (Lucangeli e Mammarella, 2010).

In questa direzione vanno sviluppati, in ambito sia preventivo che di intervento specifico e partendo dalla scuola dell'infanzia (Lucangeli, Poli e Molin, 2003), percorsi didattici e di potenziamento che stimolino e potenzino i processi cognitivi implementando o sostituendo proposte meramente orientate al compito (Lucangeli, Iannitti e Vettore, 2007). Ricercare nuove prospettive di intervento per sostenere e abilitare i processi di pensiero implicati nella matematica costituisce un ambito di dialogo fecondo tra ricerca scientifica, riabilitazione e didattica.

Questo specifico interesse ha guidato il Centro per l'età evolutiva – Gavardo<sup>1</sup> ad attivare da alcuni anni, accanto alla propria attività clinica e formativa, percorsi di studio e ricerca finalizzati a sperimentare metodi e materiali utili per un approccio positivo alla matematica in ambito sia didattico che riabilitativo.

È in questa linea di azione che è iniziata fin dal 2013 la collaborazione con la scuola dell'infanzia Montessori «Casa dei bambini il Sassolino»,<sup>2</sup> con il duplice scopo di promuovere delle esperienze extrascolastiche legate al mondo dei numeri e del calcolo

<sup>1</sup> Il Centro per l'età evolutiva – Gavardo è un centro interdisciplinare di diagnosi e intervento accreditato per le diagnosi di DSA e convenzionato con il Polo Apprendimento. Per ulteriori informazioni: [www.centroetaevolutivagavardo.it](http://www.centroetaevolutivagavardo.it)

<sup>2</sup> La scuola, nata dall'iniziativa di un'associazione di genitori, attualmente è gestita dalla Fondazione Intro: [www.fondazioneintro.it](http://www.fondazioneintro.it) e [www.ilsassolino.org](http://www.ilsassolino.org)

e, insieme, valutare l'efficacia di alcuni materiali realizzati da Maria Montessori per l'area della matematica, anche in contesti diversi dalla didattica ordinaria di una scuola montessoriana. Fin dall'avvio della collaborazione, la forma ipotizzata per concretizzare queste idee è stata quella del laboratorio per offrire occasioni di apprendimento e di benessere per un gruppo di bambini, differenziati per età, ma accomunati da un difficoltoso rapporto con la matematica.

Nella primavera del 2014 si è attivato il primo laboratorio e nel corso dei successivi anni scolastici ne sono stati realizzati altri tre a cui hanno partecipato in media 10 bambini. Il positivo riscontro dei partecipanti in termini motivazionali e la valutazione positiva degli operatori coinvolti hanno promosso il desiderio di strutturare un progetto di ricerca allo scopo di valutare l'efficacia di tali esperienze ed eventuali elementi di trasferibilità nel lavoro clinico o nella didattica ordinaria.

Nell'autunno del 2015 si è realizzata la possibilità di strutturare e dare avvio a questo progetto di ricerca<sup>3</sup> il cui sviluppo temporale è sintetizzato nella tabella 1.

## La ricerca «La matematica in mano»

Il progetto ha preso avvio con la strutturazione di un gruppo di ricerca<sup>4</sup> che inizialmente si è dedicato all'analisi della letteratura e dei materiali per poi concentrarsi sulla progettazione e sulla valutazione in itinere e conclusiva dei due cicli di laboratorio che hanno costituito l'esperienza educativa realizzata.

### *Analisi della letteratura*

Dall'analisi della letteratura scientifica disponibile è emerso che le indagini condotte per lo più in contesti extra-europei si sono concentrate sull'efficacia del metodo Montessori attraverso una comparazione tra bambini frequentanti scuole montessoriane e bambini iscritti a scuole con didattica tradizionale. Non sono a nostra conoscenza ricerche condotte sull'efficacia degli strumenti utilizzati in contesti extrascolastici. Dalle ricerche disponibili emergono risultati contrastanti. Alcune indagini evidenziano migliori performance nelle diverse aree dell'apprendimento per i bambini che frequentano scuole Montessori (Lillard, 2012; Dohrmann et al., 2007; Peng e Md-Yunus, 2014), mentre altre, in contrasto con le precedenti, non rilevano significative differenze (Lopata, Wallace e Finn, 2005; Mallett,

<sup>3</sup> Il progetto è stato finanziato dalla Fondazione della Comunità Bresciana e da privati.

<sup>4</sup> Hanno partecipato al gruppo di ricerca: Claudio Girelli (Università degli Studi di Verona), Margherita Achille (pedagogista, referente Centro età evolutiva – Gavardo), Silvia Mora e Sara Bertolotti (abilitatrici Centro età evolutiva – Gavardo), Luigi Cavagnini (docente di matematica in una scuola secondaria di primo grado).

2014). Rimane costante in questi lavori la considerazione che si intravedono elementi di efficacia del metodo, che però necessitano di ulteriori studi per poter valutare nel dettaglio gli effetti dell'impostazione montessoriana nei vari ambiti dell'apprendimento.

**TABELLA 1** Lo sviluppo temporale delle azioni della ricerca

<b>Autunno 2015-febbraio 2016</b>	Formalizzazione progetto e costituzione gruppo di ricerca / Analisi della letteratura / Analisi del materiale montessoriano
<b>Marzo 2016</b>	Test in entrata
<b>Aprile e maggio 2016</b>	Primo ciclo laboratorio (un incontro a settimana)
<b>Giugno 2016</b>	Test in uscita
<b>Luglio e agosto 2016</b>	Valutazione del primo ciclo di laboratorio e riprogettazione del secondo ciclo di laboratorio
<b>Settembre 2016</b>	Test in entrata
<b>Ottobre e novembre 2016</b>	Secondo ciclo laboratori (un incontro a settimana)
<b>Dicembre 2016</b>	Test in uscita
<b>28 gennaio 2017 (presso Fondazione Intra-Gavardo)</b>	Convegno di presentazione della ricerca «La matematica in mano: Motivare, abilitare e riabilitare alla matematica» <sup>5</sup>

### *Analisi dei materiali*

L'analisi dei materiali ha prodotto una categorizzazione degli strumenti montessoriani in base ai processi cognitivi specifici dell'apprendimento della matematica che vanno ad attivare. Lo scopo era duplice: identificare le attività da proporre ai bambini alla luce dell'analisi dei loro profili emergenti dalla somministrazione del test in entrata e, successivamente, alla luce del profilo in uscita, consentire una valutazione dell'efficacia delle stesse.

La categorizzazione ha tenuto conto dei vari utilizzi che i materiali potevano prevedere, per questo motivo lo stesso materiale è stato collocato anche in relazione a processi cognitivi diversi. I materiali montessoriani sono infatti poliedrici e prevedono diverse possibilità di utilizzo già nel pensiero di Maria Montessori (Montessori, 2013); nel corso di questa esperienza sono emersi anche spunti per ulteriori utilizzi a testimonianza della fecondità di un approccio educativo dialogico all'interno di una prospettiva di ricerca capace di interrogare e valorizzare le pratiche (Mortari, 2007).

<sup>5</sup> Tra i relatori del convegno era presente con una relazione sulla psicoaritmetica anche Benedetto Scoppola, professore di Fisica e Matematica all'Università di Roma Tor Vergata e presidente dell'Opera Nazionale Montessori.

La tabella 2 illustra questa categorizzazione. Per esigenze di sintesi non è qui possibile entrare nel dettaglio della descrizione di ogni materiale, per la quale si rimanda al testo *Psicoaritmetica* (Montessori, 2013). A titolo di esempio si riporta il caso di un compito di composizione e scomposizione del numero con l'utilizzo del materiale della Grande Banca (ibidem), che prevede varie possibilità ed è prope-  
deutico a un impiego del materiale per operare sul calcolo. L'operatore, utilizzando i cartoncini previsti dal metodo, predisponeva sul tavolo un numero e il bambino lo componeva scegliendo le quantità corrispondenti tra il materiale disponibile. Ad esempio 1234: un cubo del 1000, 2 piani del 100, 3 bastoncini delle decine e 4 perle sciolte. In questo caso venivano considerati implicati processi di sintassi, lessicali e semantici.

Nel caso in cui invece lo stesso materiale della Grande Banca fosse stato utilizzato per operare con le quattro operazioni, il bambino, dopo aver predisposto le corrette quantità, era impegnato a operare per ottenere la quantità risultante: in questo caso si consideravano implicati prevalentemente i processi semantici, di calcolo e di counting. La tabella 2 sintetizza i processi cognitivi specifici per strumento, mentre, come si vedrà successivamente, nell'analisi del lavoro di ogni bambino è stata predisposta una tabella in cui vengono considerati i processi cognitivi specifici con il criterio dell'attività svolta dal bambino.

**TABELLA 2** Correlazione tra materiali montessoriani considerati e processi cognitivi specifici della matematica

	Semantico	Lessicale	Sintattico	Counting	Calcolo a mente	Calcolo scritto
Marchette	X	X		X		
Fuselli	X	X	X	X		
Aste numeriche	X	X	X		X	
Grande Banca	X	X	X	X	X	X
Catena del 100 e del 1000	X	X	X	X		
Serpente	X	X		X	X	
Francobolli	X	X	X		X	X
Decanomio	X	X		X	X	
4 operazioni	X				X	X
Scacchiera	X	X	X		X	X
Grande divisione	X					X

### *Ipotesi e obiettivi*

Le positive esperienze dei laboratori attivati negli anni precedenti hanno suggerito l'ipotesi centrale del progetto di ricerca: i materiali montessoriani relativi alla matematica possono rappresentare dei mediatori efficaci per offrire un'esperienza di apprendimento significativo della stessa anche in un ambito extrascolastico per bambini di diversa età e con diverso grado di riuscita.

Le caratteristiche del materiale che hanno suggerito tale ipotesi sono:

- la possibilità di manipolare e operare concretamente con i concetti aritmetici con un passaggio graduale al processo di astrazione (Montessori, 2011;2013;1999a; 1999b;<sup>6</sup> Tornar, 1990);
- la possibilità per il bambino di operare in autonomia; i materiali permettono infatti sia un'autoverifica della correttezza sia la risoluzione dell'errore per successivi tentativi (Montessori, 1999a; 1999b; Tornar, 1990). Questa caratteristica risulta particolarmente interessante nel caso di bambini che sperimentano un costante vissuto negativo rispetto alla propria prestazione: l'occasione di affrontare l'errore, in maniera autonoma, senza una valutazione esterna, ma attraverso l'utilizzo di materiale che permette l'autocorrezione, rappresenta infatti una buona strategia per acquisire un sereno rapporto con l'errore e migliorare il proprio senso di autoefficacia.

Anche alcune delle caratteristiche chiave della proposta montessoriana venivano considerate come fattori di efficacia e pertanto si desiderava osservarne gli effetti nel contesto laboratoriale. Nello specifico le caratteristiche considerate oggetto di osservazione e riflessione sono state:

- il coinvolgimento del bambino attraverso specifiche modalità relazionali (Montessori, 1999a; 1999b; Tornar, 1990);
- un approccio induttivo che valorizza un apprendimento per scoperta e analogia (Montessori, 1999a; 1999b; Tornar, 1990);
- la valorizzazione del naturale desiderio di operare del bambino (Montessori, 1999a; 1999b; Tornar, 1990).

Alla luce di questi elementi, i due obiettivi centrali del progetto sono stati:

- sviluppare e potenziare i processi cognitivi coinvolti nell'apprendimento di numero e calcolo con l'utilizzo dei materiali montessoriani in un contesto extrascolastico;

---

<sup>6</sup> Per favorire la reperibilità delle fonti si fa riferimento all'edizione attualmente in commercio.

- sperimentare, studiare e valutare l'efficacia dei materiali montessoriani relativi alla matematica in riferimento a bambini con e senza difficoltà specifiche in questo ambito.

Il progetto di ricerca ha quindi inteso sperimentare l'utilizzo di alcuni materiali montessoriani relativi alla matematica al di fuori della proposta didattica quotidiana per valutarne l'efficacia come strumenti di potenziamento dei processi cognitivi coinvolti nell'apprendimento di numero e calcolo, per valutare se e quali utilizzi potessero essere traslati dal contesto didattico a quello laboratoriale ed eventualmente riabilitativo.

### *L'attivazione dei laboratori*

La ricerca è stata condotta focalizzandosi esclusivamente sul laboratorio proprio per valutarne l'efficacia, senza attivare connessioni con l'esperienza scolastica ordinaria.<sup>7</sup>

L'aspetto esperienziale del progetto ha visto la realizzazione di due laboratori costituiti da 6 incontri ciascuno, a cura di due operatrici insegnanti con formazione montessoriana, supportate, nel corso del secondo laboratorio, da un'operatrice del Centro per l'età evolutiva – Gavardo, con specifica formazione sulle difficoltà e i disturbi dell'apprendimento, in particolare nell'area della matematica.

Al primo ciclo hanno partecipato 11 bambini, di cui 4 con diagnosi di disturbo specifico dell'apprendimento<sup>8</sup> e 4 con difficoltà in matematica. La distribuzione per classi viene riportata nella tabella 3.

Al secondo ciclo hanno partecipato 11 bambini, di cui 3 con diagnosi di disturbo specifico dell'apprendimento e 4 con difficoltà in matematica. Cinque di questi bambini avevano già partecipato al primo ciclo.

**TABELLA 3** Distribuzione per classe dei bambini partecipanti ai due laboratori

	Scuola dell'infanzia	Classe prima primaria	Classe seconda	Classe terza	Classe quarta	Classe quinta	Classe prima secondaria
Primo ciclo	-	2	2	2	3	2	-
Secondo ciclo	1	-	2	3	1	3	1

<sup>7</sup> Nessun bambino partecipante ai laboratori aveva avuto esperienze precedenti in scuole o con materiali montessoriani.

<sup>8</sup> Sono conosciute solo le storie cliniche dei partecipanti inviati dal Centro per l'età evolutiva – Gavardo, mentre non si hanno informazioni cliniche riguardo ai bambini iscritti dai genitori autonomamente.

Gli incontri avevano cadenza settimanale e avvenivano nello spazio della scuola dell'infanzia «Casa dei bambini il Sassolino» in orario extrascolastico, dalle 16:30 alle 18:30. I due laboratori sono stati realizzati rispettivamente nel corso dei mesi di febbraio-marzo 2016 e ottobre-novembre 2016.

Prima di ogni incontro le operatrici analizzavano le osservazioni degli incontri precedenti e allestivano l'ambiente preparando i materiali selezionati per il gruppo. La selezione del materiale si basava sia sulle caratteristiche emergenti dal profilo fornito dal test in entrata di ciascun bambino sia sugli elementi osservativi relativi a ogni incontro.<sup>9</sup>

L'incontro era strutturato con un primo momento di accoglienza seguito dalla fase laboratoriale vera e propria in cui i bambini potevano liberamente esplorare l'ambiente, scegliendo l'attività da svolgere tra tutte quelle disponibili.

Le modalità con le quali i bambini potevano approcciare il materiale erano le seguenti:<sup>10</sup>

- attraverso la presentazione da parte dell'operatrice, singolarmente o in piccolo gruppo;
- in autonomia singolarmente o in piccolo gruppo;
- attraverso l'osservazione di un altro bambino;
- affiancati da un'operatrice maggiormente attiva con la proposta di attività in zona di sviluppo prossimale (solo per il secondo laboratorio).<sup>11</sup>

Ogni bambino era libero di scegliere il materiale in base al proprio interesse;<sup>12</sup> la presenza di un gruppo diversificato per età comportava la necessità che nella stanza fossero presenti materiali di diverso livello di apprendimento: era quindi possibile che un bambino utilizzasse materiali su contenuti disciplinari di classi inferiori o superiori alla propria. Ad esempio, una bambina di seconda ha lavorato con il materiale della divisione che non aveva ancora affrontato a scuola, oppure bambini di classe quinta gradivano utilizzare la catena del 1.000, che è un materiale proposto nelle prime classi della scuola primaria. I bambini sceglievano inoltre se lavorare a terra o al tavolo, in una stanza piuttosto che in un'altra.

<sup>9</sup> Tale selezione non rappresentava però un vincolo di attività per il singolo bambino che rimaneva libero di scegliere tra tutti i materiali presenti.

<sup>10</sup> Il metodo Montessori prevede che la presentazione del materiale non sia una spiegazione dei concetti ma sia finalizzata a mostrare solo la modalità con cui il materiale può essere utilizzato: viene lasciata al bambino la possibilità di «scoprire» i concetti sottostanti e le caratteristiche intrinseche di una determinata attività (Montessori, 1999a; 1999b; 2013).

<sup>11</sup> Le varianti introdotte sono l'esito di una riprogettazione operata dal gruppo di ricerca sulla base degli elementi emergenti dalle osservazioni condotte durante il primo laboratorio.

<sup>12</sup> Nella fase di riprogettazione, il fattore della libera scelta è stato uno dei punti oggetto di maggior riflessione; considerando alcuni elementi emersi dall'osservazione, si è voluto accompagnare il bambino nella scelta, orientandolo verso attività maggiormente congruenti con il proprio livello di sviluppo prossimale.



## Analisi dei dati

Per verificare l'efficacia del laboratorio in termini di performance, e quindi valutare la validità dell'ipotesi di ricerca e il raggiungimento del primo obiettivo, del progetto sono stati utilizzati i seguenti test:

- *AC-MT 6-11. Test di valutazione delle abilità di calcolo e soluzione di problemi* (Cornoldi, Lucangeli e Bellina, 2012);
- *AC-MT 11-14. Test di valutazione delle abilità di calcolo e problem solving* (Cornoldi e Cazzola, 2004);
- *BIN 4-6. Batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica* (Molin, Poli e Lucangeli, 2007).

Essi sono stati somministrati individualmente prima dell'inizio del laboratorio e alla sua conclusione<sup>13</sup> a tutti i partecipanti. Le singole prove sono state analizzate, oltre che a livello quantitativo, anche a livello qualitativo, in particolare quelle in entrata, per ricavare informazioni utili a orientare le attività da proporre ai bambini.<sup>14</sup>

I dati quantitativi sono stati analizzati per macrocategorie e per singola prova, considerando, oltre al criterio delle fasce, anche i criteri dei punti *z* e dei percentili. Questo si è rivelato di fondamentale importanza in particolare per i profili dei bambini con disturbo specifico dell'apprendimento, le cui performance, analizzate a livello di macrocategorie e per fasce, rimanevano comunque all'interno dei range di criticità e non sembravano mostrare movimenti evolutivi. A un'analisi per percentili e soprattutto per punti *z* si notavano invece dei miglioramenti.

Il gruppo dei bambini ridotto ed estremamente eterogeneo, il tempo di osservazione limitato, l'impostazione stessa del progetto, che non ha avuto obiettivi e impostazioni sperimentali (non è infatti stato introdotto alcun gruppo di controllo), non consentono di effettuare un'analisi generale dei risultati e richiederebbero, per essere esplicativi, di entrare nel merito di una presentazione dettagliata di ciascun bambino, condotta nel corso del progetto, ma che non può essere inclusa in questo lavoro per esigenze di sintesi. Pertanto in questo contributo si è optato per una descrizione di tre profili, scelti in base alla loro rappresentatività: il bambino frequentante la scuola dell'infanzia, un bambino con diagnosi di DSA e un bambino senza diagnosi.

<sup>13</sup> In entrambi i laboratori sono stati somministrati i test in uscita a 10 bambini in quanto un partecipante per laboratorio è stato assente per più di due incontri su sei, numero considerato limite per ritenere indicativi i dati.

<sup>14</sup> Si ricorda che in ogni caso i bambini erano liberi di scegliere le attività da svolgere, in particolare per il primo ciclo, per cui capitava che attività pensate per un particolare bambino non fossero, nel corso degli incontri, mai scelte da quel soggetto.

*Gianni: analisi del profilo di un bambino della scuola dell'infanzia*

Nel grafico riportato nella figura 1 e nelle tabelle 4 e 5 è descritto il profilo fornito dalla prova BIN 4-6 (Molin, Poli e Lucangeli, 2007), relativo a Gianni (nome di fantasia), il bambino che ha frequentato l'ultimo anno della scuola dell'infanzia che ha partecipato solamente al secondo laboratorio. Si può notare come la prestazione subisca un innalzamento per tutte le macro-categorie proposte dalla prova. In particolare si nota come la prestazione dell'area della presintassi passi dal 5° al 55° percentile, passando dalla fascia di richiesta d'intervento immediato a una di prestazione sufficiente.

Gianni ha dimostrato nel corso della somministrazione della prova in uscita di saper svolgere con facilità i compiti di corrispondenza codice arabo con quantità e ordine di grandezza, passando rispettivamente dal 10° al 50° percentile e dal < 10° al > 70° percentile. Rimane critica (fascia richiesta di attenzione), ma comunque in lieve miglioramento, l'area semantica, con una difficoltà che permane nella prova di comparazione tra numeri arabi. Dall'analisi delle singole sotto-prove spicca come, nel tempo dei 6 incontri, il bambino abbia consolidato l'enumerazione in particolare all'indietro, passando da un punteggio di 3 a uno di 9. Questi risultati sembrano confermare l'efficacia del lavoro svolto da Gianni durante il laboratorio<sup>15</sup> ed evidenziano l'importanza di un intervento precoce per favorire l'emergere di competenze e il superamento di criticità che, se non considerate, potrebbero poi determinare una cristallizzazione delle difficoltà.

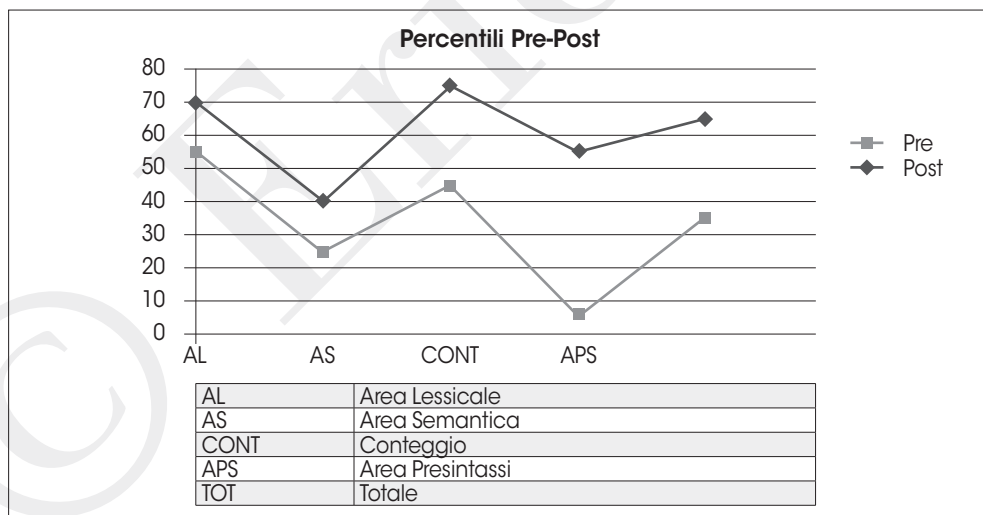


Fig. 1 Gianni: prestazioni in percentili pre e post laboratorio nella Batteria BIN 4-6.

<sup>15</sup> Si riportano nella tabella 5 l'estratto del registro con le attività affrontate dal bambino e la loro correlazione con i processi cognitivi coinvolti così come ipotizzato nella categorizzazione del materiale descritta nella tabella 1.

**TABELLA 4** Punteggi di Gianni pre-post Test BIN 4-6

	Punteggio		Fascia		Percentili	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Area processi lessicali	19	21	PS	PS	50-60	70
Area processi semantici	16	17	RA	RA	20-30	40
Area del conteggio	26	35	PS	PS	40-50	70-80
Area processi pre-sintattici	7	16	Rll	PS	< 10	50-60
<b>TOTALE</b>	<b>68</b>	<b>89</b>	<b>PS</b>	<b>PS</b>	<b>30-40</b>	<b>60-70</b>
<b>Area lessicale</b>						
Nome numero	9	9			> 60	> 60
Lettura numeri	9	9			> 60	> 60
Scrittura numeri	1	3			30	50-60
<b>Area semantica</b>						
Confronto quantità	9	9			50-60	50-60
Comparazione numeri	7	8			20	30
<b>Area conteggio</b>						
Enumerazione avanti	13	16			20-30	40
Enumerazione indietro	3	9			60-70	70-80
Seriazione	5	5			> 30	> 30
Completamento	5	5			> 60	> 60
<b>Area pre-sintassi</b>						
Corrispondenza codice arabo-quantità	4	7			10	50
Uno, tanti	1	2			10	10-20
Ordine grandezza	2	7			20	> 70

PS = Prestazione Sufficiente

RA = Richiesta Attenzione

Rll = Richiesta Intervento Immediato

TABELLA 5 Correlazione tra attività svolte da Gianni e processi cognitivi coinvolti<sup>16</sup>

Attività	Marchette	Fuselli	Aste numeriche	Grande Banca numeri	Grande Banca addizione
Processi					
Semantico	X	X	X	X	X
Lessicale	X	X	X	X	
Sintattico		X	X	X	
Counting	X	X			X
Calcolo a mente			X		X
Calcolo scritto					

*Nicola: analisi del profilo di un bambino con diagnosi di DSA*

Nicola (nome di fantasia), che ha partecipato al primo laboratorio quando frequentava l'ultimo anno della scuola primaria, ha un severo disturbo specifico dell'apprendimento. È stato scelto di presentare questo profilo in quanto ci è sembrato importante mettere in evidenza come la prestazione di Nicola, seppur mantenendosi globalmente in una condizione di forte criticità, abbia subito alcuni movimenti migliorativi, anche se settoriali.

Dalla tabella 6 e dal grafico riportato nella figura 2, che propone il profilo emergente dal test AC-MT 6-11 (Cornoldi, Lucangeli e Bellina, 2012), analizzato con il criterio delle fasce, sembra che la prestazione non abbia subito modificazioni. Presentando però l'analisi attraverso il criterio della media e deviazione standard (grafico riportato nella figura 3) si può notare come ci siano dei movimenti migliorativi, in particolare per quanto riguarda l'area dell'accuratezza.

Andando nello specifico della categoria accuratezza e utilizzando il criterio di analisi dei percentili per singola prova (grafico riportato nella figura 4) si nota come ci siano dei significativi miglioramenti nelle prove di calcolo (a mente e scritto), con una prestazione che passa per entrambe dal 5° al 50° percentile.

<sup>16</sup> Per questa e per le successive tabelle che presentano le correlazioni delle attività svolte dai bambini con i processi cognitivi coinvolti, si evidenzia come, a differenza della tabella 1, che propone una sintesi per strumento, venga considerata l'attività svolta con esso. A titolo di esempio: il materiale della Grande Banca è stato utilizzato da Gianni per lavorare sulla costruzione del numero, per cui sono stati considerati coinvolti i processi di semantica, lessico e sintassi, ma non di counting e di calcolo, coinvolti invece qualora lo stesso materiale venga utilizzato per lavorare sulle 4 operazioni.

**TABELLA 6** Punteggi di Nicola pre-post AC-MT 6-11

		Risultato		Fascia		Media		Percentile	
		Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Operazioni scritte		5	3	RA	RII	-1,06	-2,19	10°	5°
Conoscenza numerica		17	18	PS	PS	-0,44	-0,09	20°-30°	50°
Accuratezza		20	16	RII	RII	-3,32	-2,23	< 5°	< 5°
Velocità		204	220	RA	RA	-1,81	-1,67	5°-10°	5°-10°
CN									
Trasf. Cifre		4	4	PS	PS	-0,34	-0,09	20°-30°	30°-40°
Ordin.		7	8	RA	PS	-0,74	0,22	20°	50°-60°
Accuratezza									
Calcolo a mente		4	2	RII	Fuori da RII	-	-	5°	> 15°
Calcolo scritto		3	0	RII	Fuori da RII	-	-	5°	> 15°
Enumerazione		4	3	RII	RA	-	-	< 5°	15°
Dettato		3	3	RII	RII	-	-	< 5°	5°
Fatti		6	8	RA	RII	-1,99	-2,12	5°-10	5°
Tempo									
Calcolo a mente		43	80	PS	PS	-0,18	-0,79	60°-70°	20°
Calcolo scritto		87	55	RII	RA	-10,39	-1,4	< 5°	5° - 10°
Enumerazione		74	85	RII	RA	-3,55	-1,61	< 5°	10° - 20°

PS = Prestazione Sufficiente

RA = Richiesta Attenzione

RII = Richiesta Intervento Immediato

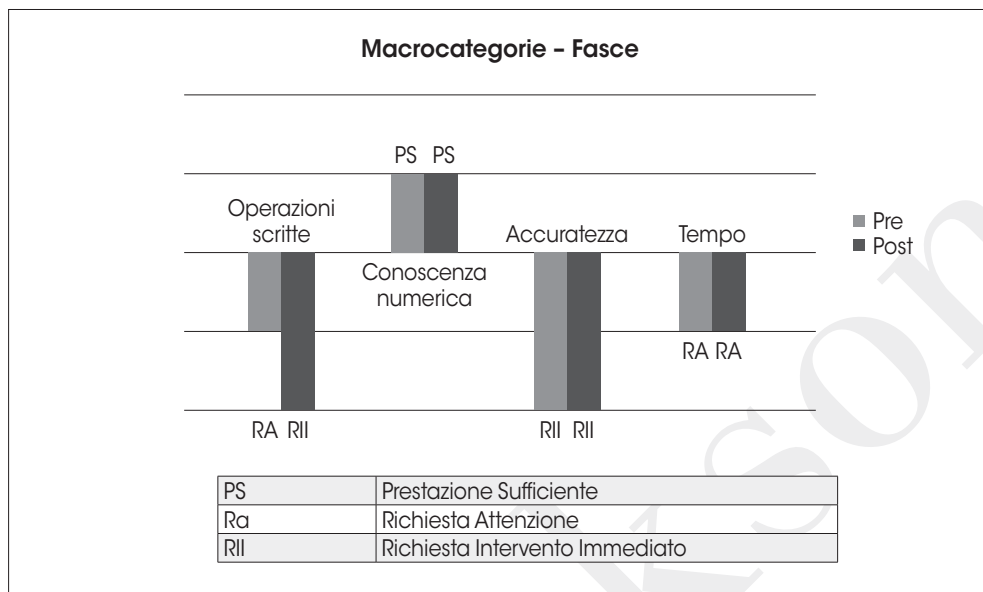


Fig. 2 Nicola: prestazioni in fasce pre e post laboratorio nel test AC-MT 6-11.

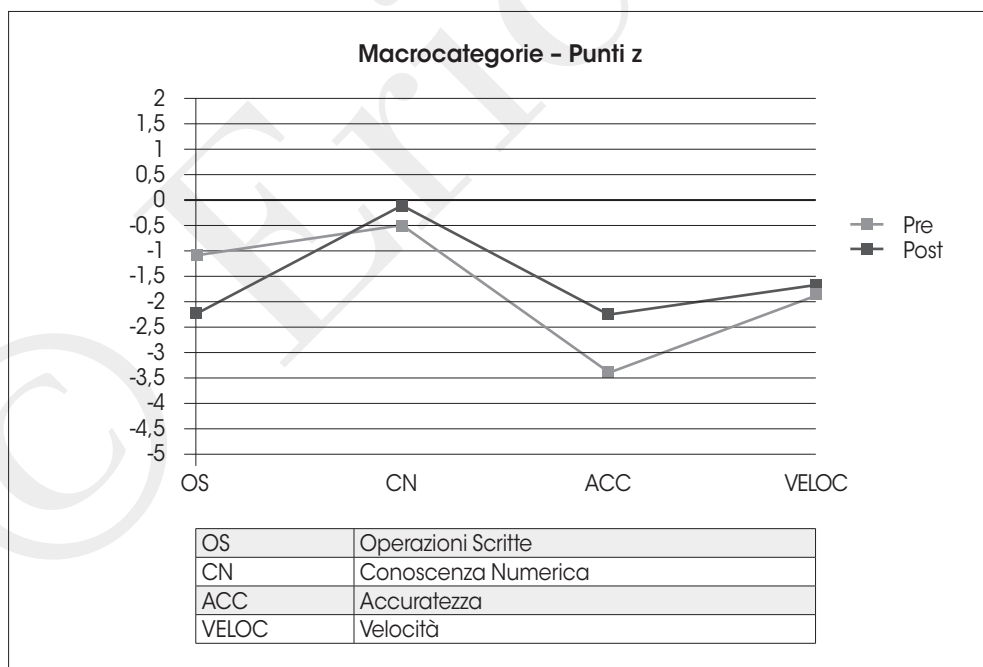


Fig. 3 Nicola: prestazioni in punti z pre e post laboratorio nel test AC-MT 6-11.

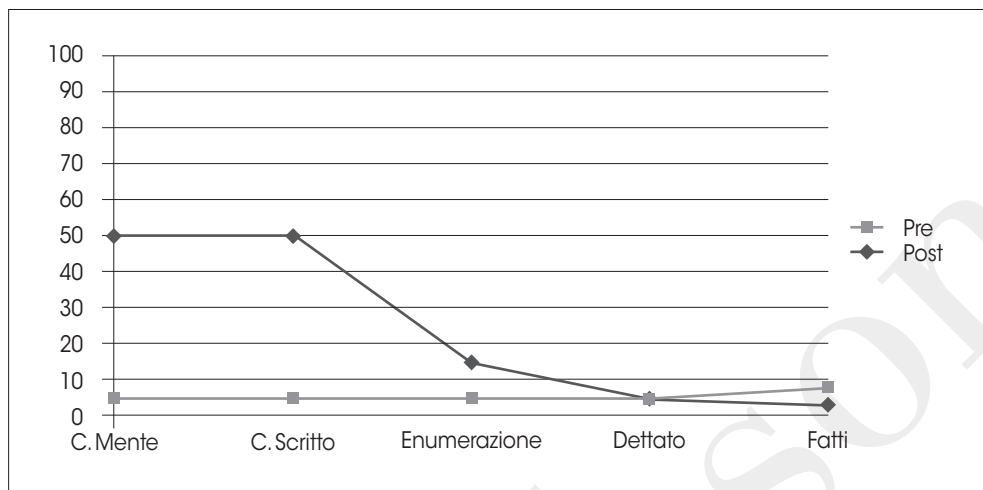


Fig. 4 Nicola: prestazioni in percentili pre e post laboratorio nel test AC-MT 6-11 nella categoria «Accuratezza».

Seppur non risolutivi in termini di difficoltà, come ci si poteva aspettare considerando la presenza di un disturbo specifico dell'apprendimento, sembra che la partecipazione a questo laboratorio abbia comportato una movimentazione delle competenze, in particolare nel calcolo a mente e scritto. Dall'estratto del registro delle attività (tabella 7) si può notare come Nicola, nel corso del laboratorio, abbia scelto di lavorare soprattutto con materiale che promuove un lavoro sul calcolo: l'ipotesi di correlazione di efficacia pare quindi giustificata.

TABELLA 7 Correlazione tra attività svolte da Nicola e processi cognitivi coinvolti

Attività	Grande Banca Addizione Moltiplicazione e Divisione	Catena del 100 e del 1000	Francobolli
<b>Processi</b>			
Semantico	X	X	X
Lessicale		X	X
Sintattico		X	X
Counting	X	X	
Calcolo a mente	X		X
Calcolo scritto	X		X

*Viola: analisi del profilo di una bambina senza diagnosi di DSA*

L'ultimo profilo che verrà descritto nel dettaglio è quello di Viola (nome di fantasia), che ha partecipato a entrambi i laboratori. Al tempo del primo stava frequentando la classe seconda della scuola primaria, per poi passare alla classe terza nel corso del secondo laboratorio. Viola arrivava al laboratorio dichiarando di avere un cattivo rapporto con la matematica e una percezione di scarsa competenza.

La scelta di presentare il profilo di una bambina senza diagnosi di disturbo specifico dell'apprendimento, ma con un rapporto non sereno con la matematica, è avvenuta in quanto ci è sembrato esemplificativo di come una proposta di apprendimento adeguata possa comportare, anche con un numero molto ridotto di incontri, un miglioramento per bambini che non presentano elementi di criticità elevata in termini di performance, ma che sono in una condizione di rischio in termini di auto-percezione di competenza.

Per quanto riguarda il primo laboratorio, considerando il profilo emergente dal test AC-MT 6-11 (Cornoldi, Lucangeli e Bellina, 2012) analizzato con il criterio delle fasce (grafico riportato nella figura 5), si nota come la prestazione, già globalmente adeguata, migliori nell'area delle operazioni scritte (parte collettiva) e nell'area della velocità.

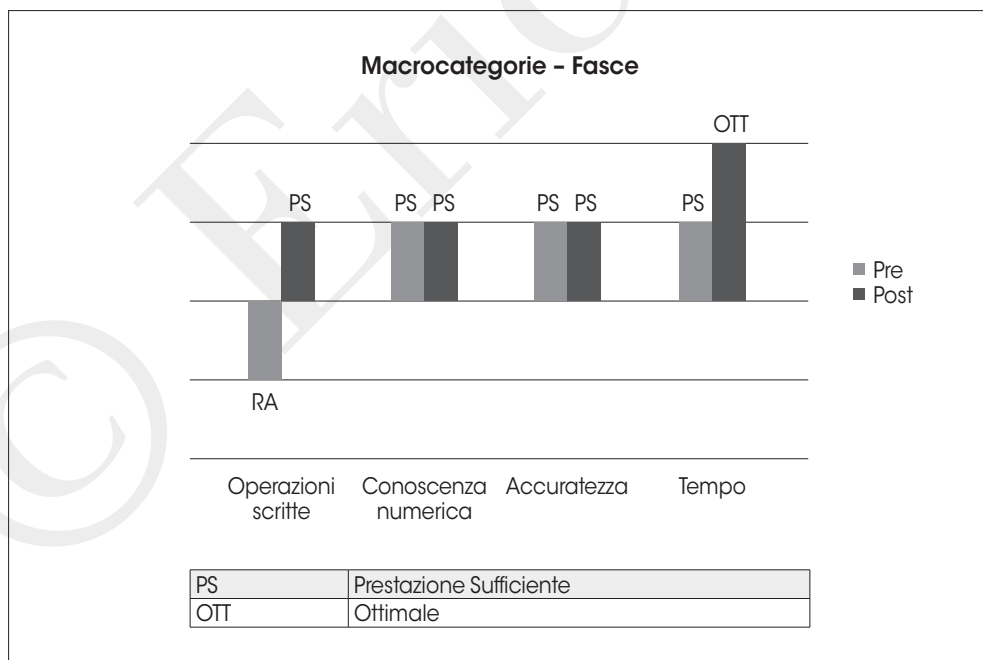


Fig. 5 Viola: prestazioni in fasce pre e post primo laboratorio nel test AC-MT 6-11.



Entrando nel dettaglio dell'analisi si vede, dalle figure 6 e 7 e dalla tabella 8, come per le prove che rientrano nell'area dell'accuratezza (parte individuale) si registri un sostanziale miglioramento, escludendo la prova di calcolo scritto che passa da 0 errori a 1 errore comportando un abbassamento della prestazione dal > 15° al 5° percentile.<sup>17</sup>

Parallelamente, l'analisi delle singole prove che considerano il tempo di esecuzione evidenzia un globale miglioramento, spostandosi da un livello adeguato a un livello ottimale.

Le attività che Viola ha deciso di intraprendere nel corso degli incontri del primo laboratorio riguardano in particolare aspetti legati al calcolo, come è visibile dalla tabella 9. È importante sottolineare come sia particolarmente evidente per questa bambina il fatto che il laboratorio, rappresentando l'occasione per sperimentare la matematica in una modalità differente, abbia permesso di far emergere delle potenzialità sopite e migliorato l'approccio con questa disciplina che rischiava di cristallizzarsi in una percezione di incompetenza.

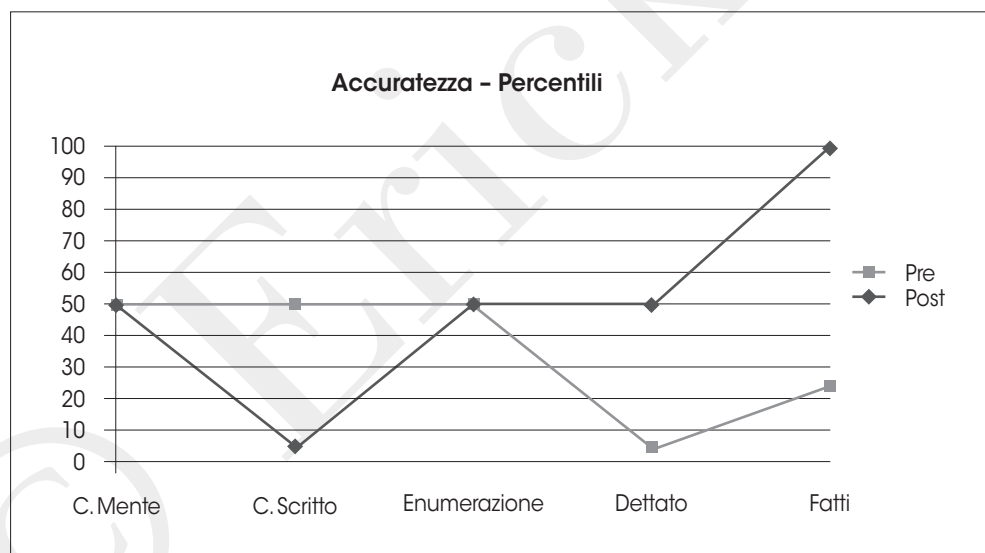


Fig. 6 Viola: prestazioni in percentili pre e post primo laboratorio nel test AC-MT 6-11 nella categoria «Accuratezza».

<sup>17</sup> Il valore > 15° percentile fornito dai dati normativi è stato considerato come 50° percentile nel grafico, mentre il valore normativo > 70° è stato considerato 100°.

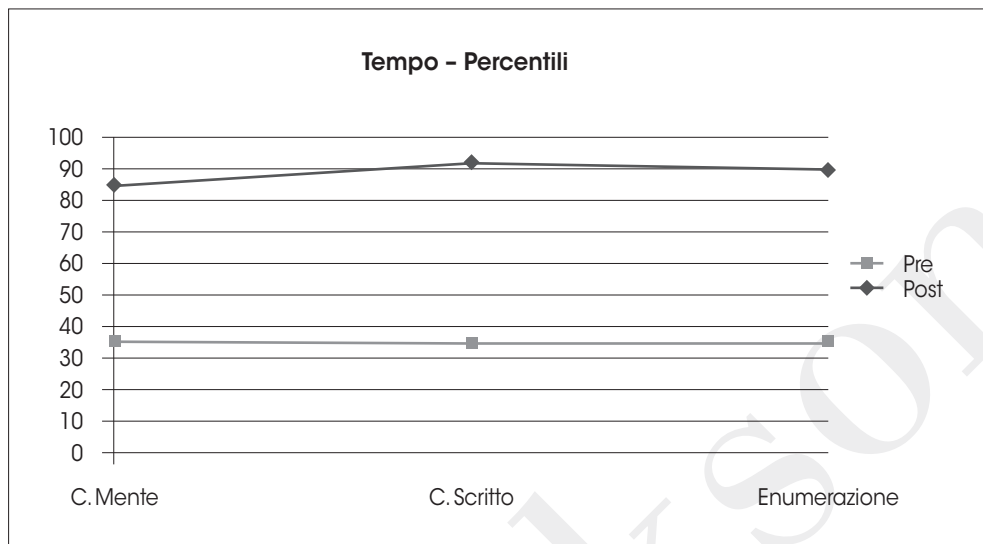


Fig. 7 Viola: prestazioni in percentili pre e post primo laboratorio nel test AC-MT 6-11, nella categoria «Tempo».

TABELLA 8 Dati di Viola pre e post AC-MT 6-11 (primo laboratorio)

	Risultato		Fascia		Media		Percentile	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Operazioni scritte	2	3	RA	PS	-1,12	0	10°-20°	30°-60°
Conoscenza numerica	18	20	PS	PS	-0,33	0,23	20°-30°	50°
Accuratezza	3	4	PS	PS	0,11	-0,21	50°	40°
Velocità	125	60	PS	OTT	-0,63	0,88	20°-30°	80°-90°
CN								
Trasf. cifre	2	4	RA	PS	-1,76	-0,42	10°	20°-30°
Ordin.	10	10	OTT	OTT	0,5	0,5	> 40°	> 40°
Accuratezza								
Calcolo a mente	0	1					> 15°	> 15°

Calcolo scritto	0	3		RII			> 15°	5°
Enumerazione	0	0					> 15°	> 15°
Dettato	1	0	RII				5°	> 15°
Fatti	2	0	RA	OTT	-0,73	0,98	20°-30°	> 70°
Tempo								
Calcolo a mente	40	19	PS	OTT	-0,09	0,8	30°-40°	80°-90°
Calcolo scritto	49	15	PS	OTT	-0,26	1,04	30°-40°	90°-95°
Enumerazione	36	26	PS	OTT	0,06	0,89	30°-40°	90°

PS = Prestazione Sufficiente

RA = Richiesta Attenzione

RII = Richiesta Intervento Immediato

OTT = Ottimale

**TABELLA 9** Correlazione tra attività svolte da Viola e processi cognitivi coinvolti (primo laboratorio)

Attività	Grande banca Addizione Sottrazione e Moltiplicazione	Aste Numeriche	Decanomio	Scacchiere sintassi
<b>Processi</b>				
<b>Semantico</b>	X	X	X	X
<b>Lessicale</b>		X	X	X
<b>Sintattico</b>		X		X
<b>Counting</b>	X		X	
<b>Calcolo a mente</b>	X	X	X	X
<b>Calcolo scritto</b>	X			X

Per quanto riguarda il secondo laboratorio si assiste ancora a un profilo in entrata adeguato, che migliora al termine del laboratorio. Si presentano i grafici con l'analisi

delle macrocategorie analizzate con il criterio delle fasce e dei percentili (figure 8 e 9 e tabella 10) e la tabella con il registro delle attività affrontate (tabella 11) per evidenziare come, seppur mantenendo la fascia per le aree delle operazioni scritte (parte collettiva) e dell'accuratezza, la prestazione migliori osservando i dati in percentili, in particolare per l'area del calcolo, oggetto privilegiato di lavoro nel corso del secondo laboratorio.

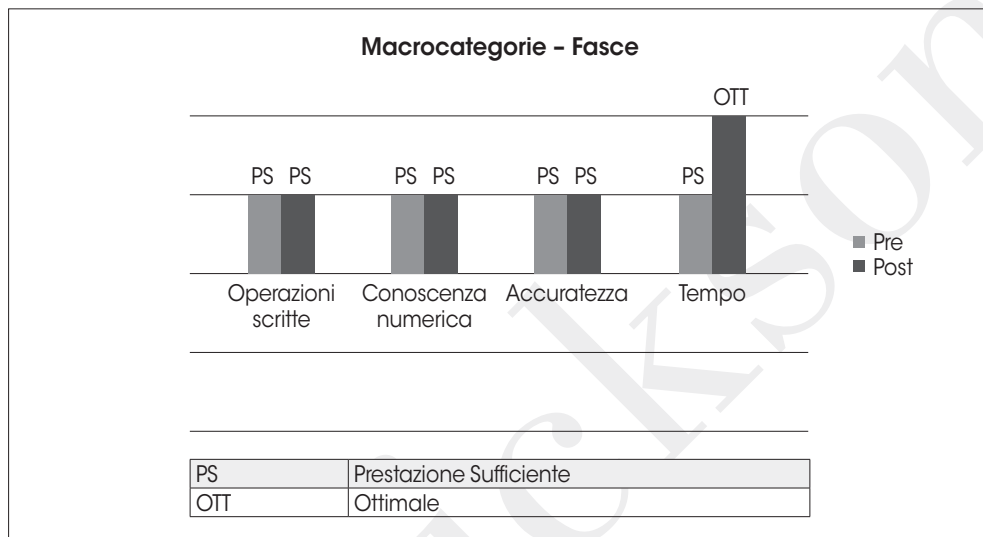


Fig. 8 Viola: prestazioni in fasce pre e post secondo laboratorio nel test AC-MT 6-11.

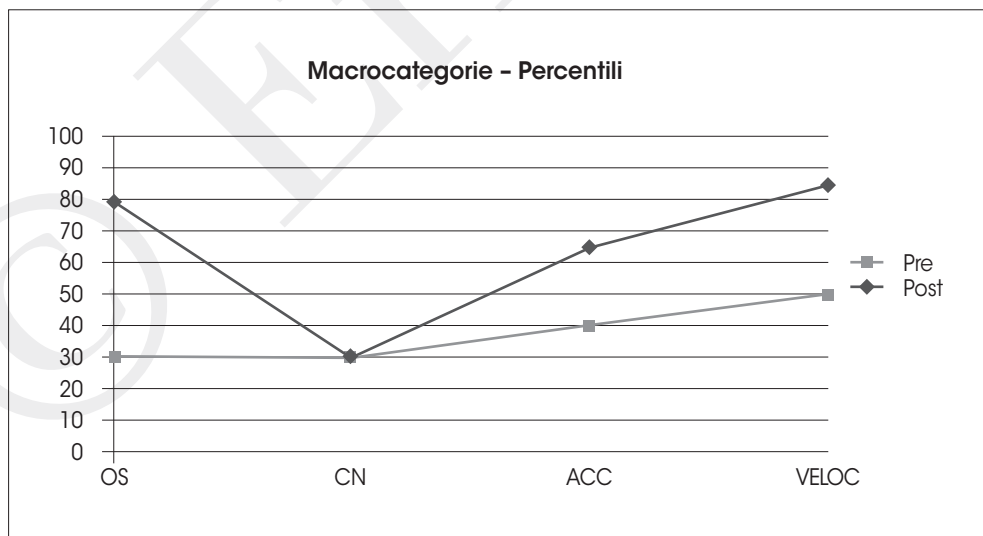


Fig. 9 Viola: prestazioni in percentili pre e post secondo laboratorio nel test AC-MT 6-11.

**TABELLA 10** Dati di Viola pre e post AC-MT 6-11 (secondo laboratorio)

Prova	Risultato		Fascia		Media		Percentile	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Os	4	7	PS	PS	-0,72	0,84	30°	80°
Cn	20	20	PS	PS	0,06	0,06	30°	30°
Acc.	7	4	PS	PS	-0,06	0,5	40°	60°-70°
Veloc.	116	87	PS	OTT	0,22	0,82	50°	80°-90°
Cn								
Trasf. cifre	5	6	PS	OTT	-0,63	0,39	20°	95°
Ordin.	9	9	PS	PS	-0,57	-0,57	10°	10°
Accuratezza								
Calcolo a mente	0	0					> 15°	> 15°
Calcolo scritto	0	0					> 15°	> 15°
Enumerazione	1	0					> 15°	> 15°
Dettato	2	2	RI	RI			5°	5°
Fatti	4	2	PS	PS	-0,52	0,24	30°	50°
Tempo								
Calcolo a mente	40	31	PS	PS	0,07	0,46	50°	60°-70°
Calcolo scritto	29	11	RA	OTT	-1,09	0,79	5°-10°	80°
Enumerazione	47	45	PS	OTT	0,52	0,62	70°	70°-80°

PS = Prestazione Sufficiente  
 RA = Richiesta Attenzione  
 RI = Richiesta Intervento  
 OTT = Ottimale

TABELLA 11 Correlazione tra attività svolte da Viola e processi cognitivi coinvolti (secondo laboratorio)

Attività	Grande Banca addizione sottrazione e moltiplicazione	Materiale 4 operazioni	Decanomio	Scacchiere moltiplicazio- ne
Processi				
Semantico	X	X	X	X
Lessicale			X	
Sintattico				
Counting	X		X	
Calcolo a mente	X	X	X	X
Calcolo scritto	X	X		X

## Discussione

Unitamente alla raccolta e all'interpretazione dei dati dei test pre e post, si è ritenuto utile effettuare una raccolta di dati qualitativi monitorando l'attività dei bambini, sia attraverso la compilazione di un registro a cura delle conduttrici del laboratorio, sia mediante un'osservazione costante, non strutturata, durante tutto il tempo del laboratorio a cura di un operatore non coinvolto direttamente nell'attività.

Dall'analisi dei comportamenti osservati durante le attività sono emersi elementi che denotano come durante entrambi i laboratori sia sempre stato presente un buon clima accompagnato da un elevato gradimento da parte dei bambini; non si sono mai osservati comportamenti di giudizio o di competizione; al contrario, più volte si sono create occasioni di affiancamento e collaborazione tra bambini, con numerose interazioni spontanee di supporto. Questo ha consentito a quei bambini, che solitamente vivono esperienze di insuccesso in matematica, di sperimentarsi competenti nei confronti dei pari.

I bambini si sono sempre dimostrati curiosi rispetto al materiale che dava loro la possibilità di sperimentare un approccio ludico e un accesso ai concetti di numero e calcolo attraverso la manipolazione concreta.

Dalle osservazioni sono emersi da parte di alcuni bambini anche alcuni comportamenti che potevano rappresentare una criticità:

- è stata osservata la tendenza a scegliere attività molto semplici e ad abbandonare attività sfidanti con la presenza di qualche tempo di inattività da parte di

bambini che, pur in un contesto ludico e non giudicante, avevano un vissuto emotivo negativo verso la matematica;

- a livello cognitivo-procedurale si è invece osservata, in alcuni bambini, la tendenza ad attuare un approccio al compito prevalentemente di tipo esecutivo.

In particolare gli elementi raccolti nelle osservazioni si sono rivelati preziosi per inserire nella progettazione del secondo laboratorio alcuni correttivi; infatti al termine del primo laboratorio il gruppo di ricerca si è interrogato rispetto ai significati che questi comportamenti avrebbero potuto assumere per alcuni bambini, riflettendo su quali fossero i fattori strutturali caratterizzanti il laboratorio collegabili a tali comportamenti, per poter successivamente identificare eventuali elementi di correzione da inserire nel secondo laboratorio.

I fattori strutturali considerati nell'analisi sono stati:

- composizione del gruppo (ampia forbice di età presente, nessuna esperienza di didattica montessoriana, forte presenza di bambini con difficoltà in matematica);
- approccio (in particolare la possibilità per i bambini di scegliere liberamente le attività da svolgere);
- durata del laboratorio.

Dalle riflessioni emergeva come il fattore centrale che, pur intersecandosi con gli altri, sembrava avere una forte ricaduta sugli aspetti critici sopra elencati fosse l'elemento della libera scelta.

La riflessione del gruppo di ricerca ha considerato che, mentre nell'esperienza del bambino frequentante una scuola con didattica montessoriana è possibile una proficua gestione della libera scelta sperimentandola quotidianamente e acquisendola gradualmente nel corso del tempo, la durata di un laboratorio non è sufficiente a consentirne l'interiorizzazione, anche perché nella scuola tradizionale risulta spesso molto marcato l'aspetto di direttività da parte dell'insegnante.

Di conseguenza il gruppo di ricerca ha ipotizzato che la bassa competenza dei bambini nella scelta autonoma si traducesse nella pratica, in particolare per i bambini con difficoltà di apprendimento in matematica e con un vissuto di inadeguatezza rispetto alla disciplina, nella scelta di attività semplici, gradite e rassicuranti, ma al di sotto del loro potenziale di apprendimento, oppure si presentasse come una mancata scelta, con il risultato di passare del tempo inattivi.

La riflessione del gruppo di ricerca ha poi ipotizzato che, mentre nell'esperienza del bambino che frequenta una scuola con didattica Montessori l'accesso ai significati tramite scoperta autonoma sia possibile grazie all'utilizzo quotidiano e ricorsivo del materiale, in occasione di un laboratorio questa possibilità venga fortemente limitata dal ridotto tempo a disposizione.

Ancora una volta questo fattore, nel caso di un bambino con disturbo specifico dell'apprendimento, viene ad assumere un peso maggiore: elementi osservativi fornivano infatti l'idea che i bambini con marcate difficoltà negli aspetti di base della disciplina affrontassero le attività con un approccio fortemente esecutivo, non cogliendo, o cogliendo con fatica, lo stimolo semantico di cui i materiali si fanno mediatori.

A partire da queste riflessioni il gruppo di ricerca si è interrogato su quali di questi fattori fosse possibile intervenire e in che modo per mantenerli come punti di forza, contenendone l'aspetto di criticità.

Non essendo modificabile la struttura del laboratorio, intesa come durata, luogo, composizione del gruppo, si è quindi identificata come unica variabile manipolabile l'approccio. Senza tradire né snaturare il senso profondo dell'approccio montessoriano, il gruppo di ricerca ha introdotto degli «aggiustamenti» nel ruolo dell'operatore, in modo che esso potesse fungere da agente mediatore attivandosi maggiormente rispetto al bambino. Tale maggior presenza poteva concretizzarsi in azioni che avessero l'obiettivo di contenere:

- la tendenza a scegliere attività semplici proponendo attività a livello di zona di sviluppo prossimale;
- la tendenza ad abbandonare il compito sostenendo la frustrazione;
- i tempi prolungati di inattività attraverso la proposta diretta;
- l'approccio esecutivo, promuovendo l'accesso ai significati attraverso la proposta di attività di gruppo o individuali che anticipassero le attività autonome.

Questa maggiore presenza dell'operatore aveva però come linea di confine quella di non trasformarsi in una conduzione direttiva, ma di mantenersi in posizione di scaffholder. In particolare, riguardo all'obiettivo di sperimentare l'utilizzo dei materiali, si è privilegiato un approccio maggiormente mediato dall'operatore attraverso la proposta di attività che orientassero il bambino verso l'accesso ai significati, piuttosto che la mera esecutività.

Ad esempio, allo scopo di stimolare l'accesso ai significati e verificare l'efficacia del materiale in termini di potenziamento dei processi cognitivi, è stata introdotta la figura della terza operatrice che, dopo opportuna formazione sull'utilizzo del materiale, ha avuto il compito di identificare alcune attività da proporre ai bambini individualmente, in una modalità che, seppur rispettosa delle linee di fondo del metodo Montessori, potesse accelerare l'accesso ai significati e stimolare l'interiorizzazione dei processi cognitivi «accessibili» mediante il materiale.

Ad esempio, sulla base delle osservazioni di utilizzo del materiale della Grande Divisione si evidenziava come l'attività venisse approcciata in modalità piuttosto esecutiva. Non essendoci il tempo sufficiente per sperimentarne l'utilizzo in modo da



favorire l'emersione della scoperta dei significati sottostanti, così come prevedrebbe la didattica montessoriana, si è proposto un lavoro di gruppo sulla divisione utilizzando il materiale della Grande Banca che, a differenza della Grande Divisione, permette al bambino di avere un accesso più diretto e meno astratto al concetto di quantità: mentre nella Grande Divisione le categorie sono rappresentate da colori e da posizione, nella Grande Banca è visibile la quantità: il 1000 è un cubo, il 100 un piano e così via; inoltre si possono proporre attività in cui i bambini drammatizzano situazioni in cui operano con la divisione (Montessori, 2013).

## Conclusioni

Un primo elemento di interesse è consistito nel fatto che il percorso di ricerca «La matematica in mano» ha rappresentato anche l'occasione per sperimentare modalità di integrazione tra l'approccio clinico e il mondo scolastico, nella ricerca di forme di collaborazione e intervento che possano suggerire a entrambi i contesti (didattico e clinico) modalità di lavoro significativamente efficaci e diversificate rispetto alle normali prassi.

Riguardo invece alla valutazione dell'esperienza laboratoriale e alla sua efficacia, obiettivo della ricerca, si possono ricavare elementi utili sia dalle osservazioni qualitative sia dall'analisi dei risultati dei test effettuati.

Partendo dalle osservazioni qualitative effettuate si è potuto rilevare che la globalità dei bambini ha partecipato con entusiasmo e curiosità alle attività; sono stati osservati in particolare:

- una forte attrazione rispetto alla possibilità di operare con i numeri attraverso la manipolazione di materiale concreto;
- un elevato gradimento delle proposte di lavoro in gruppo, con materiale manipolabile che permetteva di simulare situazioni di vita e associare un'esperienza insieme ludica e concreta al significato delle 4 operazioni;
- una immediata risposta in termini di performance sul calcolo a mente, favorito dall'utilizzo di materiale che concretizza il numero, in particolare per i bambini con DSA;
- un elevato gradimento rispetto alla possibilità di poter individuare autonomamente l'attività da svolgere e alla possibilità di lavorare a coppie;
- la libertà lasciata ai bambini di esplorare e approcciare aspetti del numero e del calcolo pare abbia offerto occasioni di benessere e opportunità per affrontare la matematica con meno timore e meno preoccupazione, fornendo altresì chiavi di accesso ai significati e stimolando approcci maggiormente strategici, ma anche di curiosità e interesse verso il mondo dei numeri.

L'analisi dei dati relativi alle performance non mostra sempre evidenze generali di un netto miglioramento, del resto la struttura e l'arco temporale dell'esperienza difficilmente lo avrebbero consentito; ciò non di meno abbiamo rilevato indizi interessanti che vanno nella direzione della verifica dell'ipotesi della ricerca. L'analisi particolareggiata delle singole situazioni, integrata anche dalle osservazioni qualitative, consente di evidenziare alcuni di questi indizi:

- in generale sembra che i miglioramenti maggiori si evidenzino nel calcolo, sia scritto che a mente (nella componente accuratezza e rapidità);
- per i bambini in forte difficoltà, con una prestazione che rimane nell'intorno del 5° percentile, si possono notare dei movimenti migliorativi attraverso l'analisi delle singole prove;
- per i bambini senza diagnosi di disturbo specifico dell'apprendimento si registrano netti miglioramenti; sembra quindi che, per i bambini che hanno partecipato al laboratorio, l'approccio attraverso l'utilizzo di materiali manipolabili, che procedono per livelli successivi di astrazione al concetto di numero e calcolo, permetta di stimolare l'apprendimento di procedure di calcolo scritto, migliori l'accuratezza e la velocità;
- per i bambini con disturbo specifico dell'apprendimento si evidenziano dei movimenti in positivo, che ovviamente non si traducono in un superamento delle difficoltà nella gestione delle strumentalità di base.

Gli obiettivi che il progetto di ricerca «La matematica in mano» si proponeva di verificare erano rilevanti. Riteniamo che i casi presentati in modo esemplificativo nel testo dell'articolo e l'analisi approfondita effettuata dei risultati complessivi e per singole prove diano degli indizi interessanti circa la valenza positiva dell'esperienza riguardo all'ipotesi di ricerca: l'utilizzo di materiali montessoriani in un contesto extrascolastico influisce sul livello di acquisizione di alcune abilità relative al numero e al calcolo e favorisce un approccio maggiormente positivo alla disciplina.

Certamente per una più solida verifica dell'ipotesi di ricerca occorre predisporre percorsi laboratoriali con un respiro temporale più ampio da seguire con successive ricerche, nonché un'impostazione maggiormente sperimentale attraverso l'introduzione di un gruppo di controllo e di un campione più omogeneo per età, sesso e livello di apprendimento. Si ricorda come la ricerca descritta sia nata dal desiderio di verificare l'efficacia di un'esperienza educativa laboratoriale già collaudata che si percepiva essere un'occasione di benessere e apprendimento significativo per i bambini che vi partecipavano e di cui era volontà cogliere anche aspetti quantitativi oltre che qualitativi. In ogni caso, per il futuro, si prevede di approfondire ulteriormente le potenzialità di utilizzo mirato di questi materiali in un lavoro clinico con soggetti con difficoltà specifiche.

## «MATHEMATICS IN HAND». RESULTS OF A STUDY AIMED AT ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF AFTER-SCHOOL WORKSHOPS USING MONTESSORI MATERIALS

### ABSTRACT

*Taking into consideration the fact that mathematical difficulties in many cases stem from motivational and methodological problems in the initial learning phases, an after-school workshop was set up using Montessori materials. The aim was to evaluate whether a child's exposure to the spontaneous and playful use of material centred on numbers and calculations could result in increased interest and motivation, with positive repercussions on the performances of pupils with specific difficulties. The study involved 11 children, aged between 5 and 11 years, some of whom manifested various difficulties related to mathematical learning. The study involved the use of the following tools: AC-MT 6-11. Test for assessing calculation and problem-solving skills (Cornoldi, Lucangeli and Bellina, 2012), AC-MT 11-14. Test for assessing calculation and problem-solving skills (Cornoldi and Cazzola, 2004) and BIN 4-6. Battery for assessing numerical intelligence (Molin, Poli and Lucangeli, 2007). The results hint at the effectiveness of the project, providing useful recommendations for the development of education and development programmes to be analysed and evaluated with future projects.*

### KEYWORDS

*Mathematics teaching, Montessori materials, after-school workshops, development.*

### CORRISPONDENZA

Claudio Girelli  
Centro per l'età evolutiva – Gavardo  
Via della ferrovia, 8/12  
25085 Gavardo (BS)  
E-mail: claudio.girelli@univr.it

### Bibliografia

- Cornoldi C. e Cazzola C. (2004), *Test AC-MT 11-14. Test di valutazione delle abilità di calcolo e problem solving*, Trento, Erickson.
- Cornoldi C. e Lucangeli D. (2007), *I disturbi del calcolo*. In C. Cornoldi (a cura di), *Difficoltà e disturbi dell'apprendimento*, Bologna, il Mulino, pp. 99-120.
- Cornoldi C., Lucangeli D. e Bellina M. (2012), *Test AC-MT 6-11. Test di valutazione delle abilità di calcolo e soluzione di problemi*, Trento, Erickson.

- Dohrmann K.R., Nishida T.K., Gartner A., Lipsky D.K. e Grimm K.J. (2007), *High school outcomes for students in a public Montessori program*, «Journal of Research in Childhood Education», vol. 22, n. 2, pp. 205-217.
- Ianes D., Lucangeli D. e Mammarella I. (2010), *La discalculia e altre difficoltà in matematica*, Trento, Erickson.
- Lillard A.S. (2012), *Preschool children's development in classic Montessori, supplemented Montessori, and conventional programs*, «Journal of School Psychology», vol. 50, n. 3, pp. 379-401.
- Lopata C., Wallace N.V. e Finn K.V. (2005), *Comparison of academic achievement between Montessori and traditional education programs*, «Journal of Research in Childhood Education», vol. 20, n. 1, pp. 5-13.
- Lucangeli D. (a cura di) (2012), *La discalculia e le difficoltà in matematica*, Firenze, Giunti EDU.
- Lucangeli D., Iannitti A. e Vettore M. (2007), *Lo sviluppo dell'intelligenza numerica*, Roma, Carocci.
- Lucangeli D. e Mammarella I.C. (a cura di) (2010), *Psicologia della cognizione numerica. Approcci teorici, valutazione e intervento*, Milano, FrancoAngeli.
- Lucangeli D., Poli S. e Molin A. (2003), *L'intelligenza numerica. Abilità cognitive e metacognitive nella costruzione della conoscenza numerica dai 3 ai 6 anni (Volume 1)*, Trento, Erickson.
- Mallett J.D. (2014), *Longitudinal academic achievement outcomes: Modeling the growth trajectories of Montessori elementary public school students*, Ann Arbor, MI, ProQuest LLC.
- Molin A., Poli S. e Lucangeli D. (2007), *BIN 4-6. Batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica*, Trento, Erickson.
- Montessori M. (1999a), *La mente del bambino*, Milano, Garzanti.
- Montessori M. (1999b), *La scoperta del bambino*, Milano, Garzanti.
- Montessori M. (2011), *Psicogeometria*, Roma, Opera Nazionale Montessori.
- Montessori M. (2013), *Psicoaritmetica*, Roma, Opera Nazionale Montessori.
- Mortari L. (2007), *Cultura della ricerca e pedagogia. Prospettive epistemologiche*, Roma, Carocci.
- Peng H.H. e Md-Yunus S. (2014), *Do children in Montessori schools perform better in the achievement test? A Taiwanese perspective*, «International Journal of Early Childhood», vol. 46, n. 2, pp. 299-311.
- Tornar C. (1990), *Attualità scientifica della pedagogia di Maria Montessori*, Roma, Anicia.

Girelli C., Mora S. e Achille M. (2018), «*La matematica in mano*». *Esiti di una ricerca per valutare l'efficacia di attività di laboratorio extrascolastico con materiali Montessori*, «DiM-Difficoltà in Matematica», vol. 14, n. 2, pp. 207-234, doi: 10.14605/DIM1421803.