

## **Matofobia: paura della matematica. Emozioni e apprendimento**

Federica Lizzi

Università degli studi dell'Aquila

[federica.lizzi@univaq.it](mailto:federica.lizzi@univaq.it)

### **Abstract**

Mathematics is generally considered complex by students. Studying it causes a feeling known as Matophobia (fear of mathematics) which often leads to failure and rejection of mathematics. With this work we intend both to highlight the role of emotions in the teaching-learning process, and to analyze the factors that lead many students to manifest Matophobia. We focus in particular on the importance of diversified pedagogical and methodological practices, which allow each individual student to have a better understanding of mathematical concepts, thus reducing or preventing Matophobia. In the last part of the article, a design process carried out in a first primary class is described, aimed at promoting a positive attitude towards mathematics.

**Keywords:** Emotions, Matophobia, Attitude, Mathematics Education, Teaching Practices, Primary School.

### **0. Introduzione**

La matematica è una scienza essenziale nella formazione del cittadino: è presente in tutte le aree del sapere, fa parte della quotidianità, pertanto, i risultati dell'apprendimento matematico interferiscono nella vita dello studente, sia a scuola che al di fuori di essa. La matematica però non è l'unico fattore che inibisce il successo, ma sicuramente è quello che ha una maggiore responsabilità.

Molti bambini, ragazzi e adulti sviluppano un blocco mentale rispetto a tutto ciò che sembra loro matematica, e molte volte iniziano ad avere un sentimento negativo nei confronti di questa disciplina, che può presentarsi in vari modi: dalla semplice avversione ad una vera e propria paura. La paura della matematica è chiamata da Papert Matofobia. La Matofobia, pertanto, ostacola il processo di apprendimento rendendolo qualcosa di doloroso o complesso. Secondo Papert, questo sentimento si manifesta per diversi motivi e, tra le cause, si annoverano le esperienze negative vissute durante le lezioni di matematica. Questa sensazione può essere giustificata da alcune metodologie didattiche inefficaci, che non si adattano alle esigenze specifiche dello studente. Gli studenti, infatti, sono diversi, hanno livelli di attenzione e capacità di astrazione differenti, e quindi imparano in un modo "personale". Pertanto, pensare di utilizzare un unico metodo di insegnamento è inconcepibile. È necessario invece usare metodologie, strumenti e metodi differenziati nella speranza di "raggiungere", con ciascuno di essi, più studenti possibile.

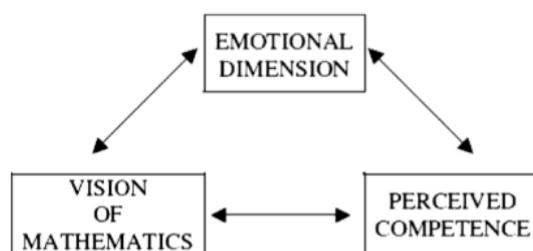
### **1. Emozioni e apprendimento della matematica**

L'apprendimento della matematica è un processo complesso in cui abilità cognitive dominio-general e dominio-specifiche entrano in gioco e ne determinano lo sviluppo; sono infatti considerate i precursori, cause o precondizione dell'apprendimento matematico. Tra i precursori cognitivi di carattere dominio-generale possono essere considerate alcune abilità cognitive trasversali ai diversi ambiti disciplinari quali la Memoria di Lavoro, le Funzioni Esecutive e la Velocità di Elaborazione; mentre tra i precursori strettamente pertinenti

all'acquisizione della matematica, si fa riferimento al Subitizing, al Senso del numero, alla Stima.

Le abilità cognitive generali e specifiche, però, sono solo alcuni dei fattori coinvolti nello sviluppo dell'apprendimento matematico; infatti, è stato più volte sperimentato che le difficoltà in matematica spesso sono causate da atteggiamenti negativi nei confronti di questa disciplina. L'atteggiamento, secondo il modello tridimensionale elaborato da Di Martino e Zan (2011), è la risultante di tre componenti interconnesse tra loro:

- La disposizione emotiva nei confronti della matematica, strettamente correlata con le altre due dimensioni;
- La percezione della propria competenza in matematica, cioè il senso di autoefficacia ossia la percezione di competenza in matematica sulla base delle esperienze di successo/fallimento;
- La visione della matematica, cioè l'insieme delle convinzioni che si hanno della matematica.



Modello tridimensionale per l'atteggiamento (Di Martino e Zan, 2010; p.43)

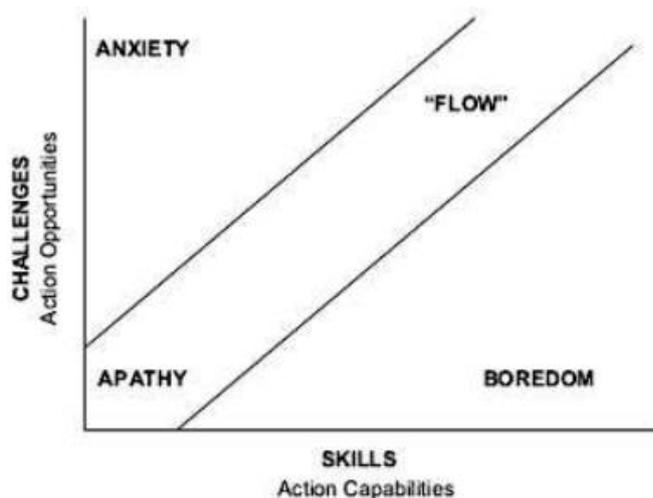
L'avversione verso la matematica, o addirittura il suo rifiuto, sono forme estreme di un atteggiamento negativo verso la disciplina. Ma prima di diventare rifiuto un atteggiamento negativo può presentarsi in tanti modi, diversi per intensità e per qualità: è negativo l'atteggiamento di un allievo cui la matematica non piace, ma è negativo anche l'atteggiamento di un allievo che ha un basso senso di autoefficacia, o una visione epistemologicamente scorretta della disciplina.

Dagli studi condotti da Di Martino e Zan, emerge che molti studenti, al solo sentir parlare di matematica, provano emozioni negative, come paura, ansia, frustrazione, e che tali emozioni spesso permangono anche dopo la conclusione degli studi oppure influiscono sulle scelte ad esempio del percorso universitario. Le emozioni, infatti, come afferma Vignati (2005):

«Sono depositarie della nostra storia, di ogni singolo elemento delle esperienze, dei rapporti e delle scoperte che abbiamo vissuto, ancor più di quanto non lo siano il corpo e la mente» (Cooper e Sawaf, 1997) e assumono un ruolo determinante nelle diverse circostanze della vita personale e relazionale. Nello stesso modo interessano e definiscono totalmente il luogo educativo perché costituiscono delle attitudini fondamentali della persona che influenzano profondamente tutte le altre capacità, sia interferendo con esse, sia facilitandole» (Vignati 2005, p.1).

Emozioni negative, infatti, spingono gli studenti ad evitare le attività inerenti alla matematica o a svolgerle in modo approssimativo; la minor pratica influisce negativamente sulle *performance* matematiche determinando, da un lato la diminuzione dell'autostima e dall'altro il rafforzamento della convinzione di essere inadeguati. Il senso di inadeguatezza comporta, a sua volta, l'aumento del disagio innescando così un circolo vizioso, difficile da spezzare,

definito *Impotenza appresa*<sup>1</sup>. Al contrario, emozioni positive nei confronti di un vissuto matematico spingono gli studenti sicuramente a ripetere l'esperienza alimentando così l'interesse e la curiosità per tale disciplina. Queste emozioni, positive o negative, dipendono, secondo la teoria del Flow di Csikszentmihalyi (1975), dal bilanciamento tra la percezione che lo studente ha della complessità del compito/concetto/attività e la percezione delle proprie competenze per affrontarlo.



: Challenge/Skill balance model. Adapted from Csikszentmihalyi, 1975

Pertanto, nel caso in cui lo studente consideri le attività al di là delle proprie capacità, entrerà in uno stato di ansia; nel caso contrario, di fronte ad un compito troppo semplice, proverà noia. Quando invece lo studente percepisce il compito non complesso ma sente di non avere le abilità necessarie per svolgerlo, proverà la sensazione di apatia. Al contrario, se considera il compito complesso e si sente all'altezza di affrontarlo, potrà sperimentare la Flow Experience, uno stato psicologico soggettivo estremamente positivo e gratificante:

«Vivere una flow experience durante il processo di apprendimento porta il discente ad essere consapevole delle proprie potenzialità, ad avere un forte senso di autocontrollo e a percepire positivamente le sue competenze, sapendo che sta per affrontare una performance all'altezza delle sue capacità che sarà in grado di gestire e superare. Tutto ciò permette al filtro affettivo di non innalzarsi, in quanto una tale esperienza è priva di quello stress negativo che andrebbe a diminuire a livello neurologico l'attività cognitiva. Inoltre, in una condizione mentale di questo tipo, il discente dimenticandosi che sta imparando, predispone la sua mente ad una più profonda acquisizione». (VECCHIETTI, 2015, p.50)

Le emozioni hanno, dunque, un ruolo fondamentale nei processi cognitivi e tale legame risulta essere bidirezionale. In ambito scolastico, però, l'aspetto emozionale spesso non viene considerato, anzi le emozioni sono viste come dissociate dagli aspetti cognitivi e il loro ruolo viene spesso minimizzato e confuso con l'emotività, interpretata come simbolo di vulnerabilità. In realtà, i fattori emotivi possono rappresentare un vero e proprio ostacolo nel processo di apprendimento, in particolare della matematica già a partire dai primi anni della scuola

<sup>1</sup> L'impotenza appresa è il senso di incapacità appreso attraverso esperienze fallimentari vissute come conseguenza della propria mancanza di abilità e, pertanto, sulle quali non si può avere alcun controllo. Infatti, se gli insuccessi sono ricondotti a mancanza di impegno, il ragazzo può mantenere l'aspettativa di una riuscita futura; se vengono invece attribuiti a una mancanza stabile di abilità, ci sarà una maggiore probabilità di sviluppare la sensazione di non poter far nulla per evitare il fallimento (Marinelli, 2016, p.305).

primaria. Bambini piccoli, quindi, associano alla matematica emozioni negative molto forti, quali paura, fobia, ansia, rabbia, odio, terrore.

## 2. Matofobia

Molti bambini, ragazzi e adulti sviluppano un blocco mentale rispetto a tutto ciò che si collega con la matematica e provano sentimenti negativi che possono presentarsi in vari modi: dalla semplice avversione per la matematica, ad una vera e propria paura. La paura della matematica è chiamata da Papert Matofobia, termine che deriva dalla fusione di matematica e fobia:

«La matofobia, endemica della cultura contemporanea, impedisce a molte persone di apprendere tutto ciò che riconoscono come matematica, sebbene non abbiano difficoltà con la conoscenza matematica quando non la percepiscono come tale». (PAPERT, 1980, p.8).

Questo sentimento negativo, secondo Papert, ha una natura sociale e nasce, di frequente, durante il percorso scolastico: i bambini, spinti da un grande desiderio di apprendere (Matofilia), sperimentando più volte l'insuccesso, maturano un senso di sconforto e di timore che trasforma il sentimento di piacere in paura (Matofobia). Già dalle prime classi della scuola primaria, gli studenti possono iniziare a mostrare questi atteggiamenti negativi che possono assumere anche la forma più grave di ansia per la matematica.

La Matofobia si può manifestare con reazioni di natura cognitiva, fisiologica e/o comportamentale.

Dal punto di vista cognitivo, lo studente può avere dei “vuoti di memoria” anche se ha studiato e padroneggia l'argomento in quanto, queste emozioni negative colpiscono proprio la memoria di lavoro che è l'area coinvolta nelle attività di calcolo. La memoria di lavoro, infatti, entra in gioco nel momento in cui, ad esempio, si devono eseguire dei calcoli a mente, in cui è necessario mantenere informazioni in memoria come le tabelline ecc., e al contempo manipolare più informazioni. Man mano che la paura aumenta, la memoria di lavoro viene “compromessa”, lo studente non riesce ad esempio a fare i calcoli e questo comporta un accrescimento dello stato di ansia.

Dal punto di vista fisiologico, lo studente può manifestare diversi sintomi che vanno dal semplice mal di pancia, al mal di testa, all'eccessiva sudorazione, all'aumento del ritmo respiratorio fino ad arrivare alla tachicardia. La paura per la matematica, secondo la ricerca dell'Università di Chiacago, può provocare una risposta nel cervello simile a quando una persona prova dolore fisico: si attivano infatti le stesse aree del cervello. Ma ancora più sorprendente è il fatto che questa attivazione non avviene durante le prestazioni matematiche ma semplicemente all'idea di dover fare matematica. (LYONS, 2012)

Queste sensazioni così spiacevoli, pertanto, portano lo studente ad essere irrequieto, demotivato e a mettere in atto comportamenti quali l'evitamento. L'evitare tutte le situazioni in cui si fa matematica, sebbene riduca sul momento gli effetti della paura, in realtà costituisce una trappola: ogni evitamento, infatti, conferma la “pericolosità” della situazione evitata e prepara l'evitamento successivo. Tale spirale di progressivi evitamenti produce un aumento della sfiducia nelle proprie capacità.

Quali sono i fattori che determinano la Matofobia?

Si ritiene che la Matofobia sia il risultato di una serie di fattori che limitano il processo di insegnamento-apprendimento di questa disciplina, in primis il pregiudizio generalizzato che la comprensione della matematica sia un privilegio per pochi. La convinzione che la matematica sia una disciplina difficile e prerogativa solo di chi, per nascita, risulta “portato”, è radicata nella nostra cultura e rafforzata anche da un eccessivo e precoce formalismo. Il ricorso a regole

e a procedure da memorizzare, già a partire dalla scuola primaria, spinge alla formazione di convinzioni difficili da sradicare. Schoenfeld ne mette in evidenza alcune:

- gli studenti “normali”, quindi non quelli predisposti, non possono pensare di capire la matematica ma devono semplicemente memorizzare e applicare meccanicamente le regole apprese;
- la matematica insegnata a scuola non ha nulla a che fare con la realtà;
- per risolvere i problemi c'è un solo modo, di solito ricorrendo ai concetti spiegati più recentemente e soprattutto c'è un'unica soluzione.

Sempre secondo Schoenfeld, le concezioni che si hanno della matematica determinano non solo le modalità con cui ci si rapporta ad essa, ma anche le sensazioni che l'individuo prova quando ci entra in contatto.

Questi sentimenti sono influenzati anche dalle scelte metodologiche dell'insegnante che risultano, a volte, inefficaci in quanto non si adattano alle esigenze specifiche del singolo studente. Gli studenti giungono a scuola con un loro bagaglio culturale, con conoscenze ma anche misconoscenze sulle quali costruiranno i nuovi apprendimenti. È quindi fondamentale che l'insegnante conosca i suoi studenti e cerchi di identificare le loro preconoscenze per "selezionare" i contenuti e le attività in modo da rendere l'apprendimento significativo. Inoltre, gli studenti hanno livelli di attenzione e capacità di astrazione differenti, e quindi imparano in un modo "personale". Pertanto, pensare di utilizzare un unico metodo di insegnamento è impossibile. È necessario invece usare metodologie, strumenti e metodi differenziati nella speranza di “raggiungere”, con ciascuno di essi, più studenti possibile. Polya sottolinea infatti che:

«Non esiste un metodo didattico che sia indiscutibilmente il migliore, così come non esiste la migliore interpretazione di una sonata di Beethoven». (Polya 1985, p.11).

Tuttavia, una metodologia finalizzata alla comprensione e non alla memorizzazione, alla scoperta e non alla ripetizione, in connessione con la realtà e non dissociata da essa, rende l'insegnamento della matematica percepito dagli studenti come piacevole, fattibile e interessante:

«Un insegnante di matematica ha una grande possibilità. Ovviamente, se egli impiegherà le sue ore di lezione a far eseguire dei calcoli ai suoi studenti, finirà per soffocare il loro interesse, arrestare il loro sviluppo mentale e sciupare l'opportunità che gli si presenta. Invece, se risveglierà la curiosità degli alunni proponendo problemi di difficoltà proporzionate alle conoscenze della scolaresca e li aiuterà a risolvere le questioni proposte con domande opportune, egli saprà ispirare in loro il gusto di un ragionamento originale». (POLYA, 2016, p. 7)

In conclusione, il modo in cui la matematica viene insegnata influenza chi apprende, contribuendo alla formazione del sentimento della Matofobia.

### **3. Progetto: Un metodo per tutti o un metodo per ciascuno?**

Il progetto di seguito illustrato è stato realizzato in una classe prima di scuola primaria con la finalità di avvicinare i bambini ai concetti matematici ma soprattutto di promuovere un atteggiamento positivo nei confronti della matematica.

<b>PROGETTO: Un metodo per tutti o un metodo per ciascuno?</b>
--

<b>SCUOLA: primaria</b>	<b>INSEGNANTE: Federica Lizzi</b>	<b>DISCIPLINA: matematica</b>
<b>CLASSE: 1</b>	<b>STUDENTI: 21<sup>2</sup></b>	<b>TEMPO: 2 mesi</b>
<b>FINALITA':</b> Promuovere un atteggiamento positivo nei confronti della matematica		

---

<sup>2</sup> Contesto classe

La classe è costituita da 21 alunni di cui 12 femmine e 9 maschi; sono presenti

- due bambini con certificazione per il sostegno per un disturbo oppositivo provocatorio unito, in un caso, a un ritardo del linguaggio (\*),
- una bambina segnalata dalle insegnanti della scuola dell'infanzia (\*\*),
- due bambini anticipatori (\*\*\*),
- un bambino seguito da una psicomotricista per difficoltà motorie (\*\*\*\*).

La maggior parte dei bambini proviene dalle scuole dell'infanzia dello stesso Istituto comprensivo, pertanto è stato possibile, prima dell'inizio della scuola, organizzare un incontro di "presentazione" degli stessi. Anche le schede di passaggio sono state utilizzate per individuare i punti di forza e di debolezza dei bambini.

Competenze chiave europee

- Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia: Utilizza le sue conoscenze matematiche e scientifico-tecnologiche per trovare e giustificare soluzioni a problemi reali.

Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria

- L'alunno si muove con sicurezza nel conteggio scritto e mentale con i numeri naturali e sa valutare l'opportunità di ricorrere a una calcolatrice.
- Costruire ragionamenti formulando ipotesi, sostenendo le proprie idee e confrontandosi con il punto di vista di altri.
- 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.

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola primaria

**Numeri**

- Contare oggetti o eventi, a voce e mentalmente, in senso progressivo e regressivo e per salti di due, tre...
- Leggere e scrivere i numeri naturali in notazione decimale, avendo consapevolezza della notazione posizionale.
- Eseguire mentalmente semplici operazioni con i numeri naturali e verbalizzare le procedure di conteggio.

Obiettivi specifici di apprendimento in forma operativa (classe prima)

- Eseguire conteggi fino a 10, in senso progressivo e regressivo, utilizzando quantità, grandezze, sequenze numeriche sulla linea dei numeri, raggruppamenti.
- Eseguire conteggi su oggetti e confrontare raggruppamenti.
- Tradurre i numeri scritti in notazione decimale nel numero corrispondente e viceversa.
- Confrontare numeri, usando la relativa simbologia.
- Eseguire ordinamenti di numeri, anche rappresentandoli sulla retta.
- Eseguire semplici operazioni di addizione e sottrazione verbalizzando le procedure utilizzate.

**STRUMENTI DI RILEVAZIONE:**

- Batteria BIN 4-6<sup>3</sup> (Batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica dai 4 ai 6 anni<sup>3</sup>), per rilevare i prerequisiti e quindi individuare eventuali aree di processo carenti
- Test AC-MT 6-11<sup>4</sup> (Test di valutazione delle abilità di calcolo e soluzione di problemi), per verificare eventuali miglioramenti rispetto alle performance di inizio anno scolastico e valutare le abilità di calcolo
- Schede di osservazione

**STRUMENTI PER ATTIVITA' LABORATORIALI**

- Contadita, per riconoscere e formare quantità e numeri complementari del 10 ("gli amici del 10")
- Macchina della scomposizione, per introdurre il concetto di scomposizione del numero
- Cubetti multifix, per riconoscere e formare quantità e numeri complementari del 10, per scomporre i numeri, per riconoscere le famiglie dei fatti numerici, per svolgere addizioni e sottrazioni
- Bilancia dei numeri, per il confronto tra i numeri, per il calcolo e per rafforzare il concetto di uguaglianza
- Beebot, in quanto consente al bambino di avvicinarsi con il gioco al mondo della Robotica; aiuta a sviluppare la logica e a contare, a visualizzare i percorsi nello spazio e ad apprendere le basi dei linguaggi di programmazione.
- Manipolatori virtuali, per il rafforzamento dei concetti matematici
- Software educativi, per il confronto tra i numeri, per il calcolo, per rinforzare il processo di transcodifica e di ordine crescente

**FASI:**

**1^ Fase: Test iniziale**

- Somministrazione del test Bin 4-6
- Raccolta dati
- Tabulazione dati
- Individuazione aree carenti

**2^ Fase: LabMat**

- Attività laboratoriali finalizzate al recupero/potenziamento delle aree carenti

**3^ Fase: Test finale**

- Somministrazione del test AC-MT 6-11
- Raccolta dati
- Tabulazione dati

**Monitoraggio delle attività laboratoriali**

<sup>3</sup> La batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica in bambini dai 4 ai sei anni (Molin, Poli e Lucangeli, 2007) è uno strumento che consente di valutare le "componenti di base dell'apprendimento matematico". Può essere somministrata direttamente dagli insegnanti di scuola dell'infanzia e scuola primaria per indagare i processi lessicali, semantici, pre-sintattici e del conteggio.

Il test consta di 11 prove suddivise per aree specifiche:

Area dei processi lessicali

- Corrispondenza nome-numero
- Lettura di numeri scritti in codice arabo
- Scrittura di numeri

### 3.1 - 1<sup>a</sup> Fase: Test iniziale

#### 3.1.1 Raccolta dati

Per la rilevazione dei prerequisiti e per l'individuazione di eventuali aree carenti e quindi da potenziare, si è deciso di utilizzare la batteria Bin 4-6.

A partire dalla seconda settimana di scuola, è iniziata la somministrazione del test: la classe è stata organizzata in gruppi operativi coordinati dall'insegnante di sostegno, così mentre tutti i bambini erano impegnati in un'attività, l'insegnante disciplinare ha seguito ogni singolo bambino nello svolgimento delle prove previste nella batteria.

Prima di iniziare il test, i bambini sono stati messi a proprio agio per evitare che l'ansia da prestazione o per la novità delle richieste potesse incidere sulle loro performance. Per ciascun bambino è stato compilato il Protocollo di Somministrazione segnando, per ogni item della prova, le risposte date e successivamente calcolando il numero delle risposte corrette (punteggio) per singola prova.

Nel Profilo Individuale, sono stati riportati i punteggi per prova e per area e, confrontandoli poi con le norme, sono stati stabiliti il livello di prestazione.

Per le norme si è fatto riferimento a due fasce, 73-78 e 67-72, in quanto nella classe sono presenti due bambini anticipatori.

	LESSICALE		SEMANTICO		CONTEGGIO		PRE-SINTATTICO		GLOBALE	
	punt	prestaz	punt	prestaz	punt	prestaz	punt	prestaz	punt	prestaz
1	23	O	19	S	32	S	22	O	96	S
2	22	S	18	S	34	S	21	O	95	S
3****	21	S	21	O	40	O	22	O	104	O
4	20	S	18	S	31	S	17	S	86	S
5***	23	O	20	O	40	O	21	O	104	O
6**	18	RA	12	RI	20	RI	15	RA	65	RI
7	22	S	19	S	34	S	17	S	92	S
8*	20	S	12	RI	28	RA	17	S	77	RA
9	23	O	18	S	37	S	17	S	95	S
10	23	O	21	O	40	O	22	O	106	O

#### Area dei processi semantici

- Confronto tra quantità
- Comparazione tra numeri arabi

#### Area del conteggio

- Enumerazione in avanti e indietro
- Seriazione di numeri arabi
- Completamento di seriazioni

#### Area dei processi pre-sintattici

- Corrispondenza tra codice arabo e quantità
- Uno-tanti
- Ordine di grandezza

<sup>4</sup> Il test di valutazione delle abilità di conteggio (Cornoldi, Lucangeli, Bellina) è uno strumento di valutazione di misurazione delle abilità di conteggio in alunni dai 6 agli 11 anni. Può essere somministrato direttamente dagli insegnanti di scuola primaria per rilevare i valori di 4 indici (operazioni scritte, conoscenza numerica, accuratezza e tempo totale) in rapporto ad un campione di riferimento e per stabilire il livello di prestazione della performance.

11	19	RA	15	RA	23	RA	16	RA	73	RA
12*	21	S	18	S	29	RA	15	RA	83	S
13***	22	S	18	S	37	S	19	S	96	S
14	23	O	18	S	33	S	22	O	96	S
15	23	O	21	O	40	O	22	O	106	O
16	22	S	21	O	40	O	21	O	104	O
17	23	O	21	O	40	O	22	O	106	O
18	22	S	16	RA	28	RA	17	S	83	S
19	23	O	20	O	40	O	21	O	104	O
20	21	S	18	S	38	S	20	S	97	S
21	20	S	19	S	30	S	19	S	88	S
*	con certificazione L.104									
**	segnalata dalle insegnanti della scuola dell'infanzia									
***	anticipatori (fascia 67-72 mesi)									
****	seguito da una psicomotricista									

### 3.1.2 Tabulazione dati

dalle insegnanti della scuola dell'infanzia, in quanto tutte le aree risultano carenti. Dall'analisi dei dati, la classe risulta abbastanza eterogenea:

- 7 bambini con un livello di prestazione ottimale complessivo (**O**),
- 11 bambini con un livello di prestazione in linea con quanto normalmente atteso (**S**),
- 2 bambini con difficoltà che richiedono un'attenzione particolare (**RA**),
- 1 bambino con prestazione insufficiente che richiede un intervento immediato (**RI**).

La situazione che desta maggiore preoccupazione è quella della bambina, (6\*\*) segnalata. Anche i due alunni con certificazione hanno svolto il test: il bambino (12\*) ha raggiunto un punteggio complessivamente sufficiente, con una caduta non grave nell'area del conteggio e della pre-sintassi; anche la bambina (8\*) presenta le medesime difficoltà con l'aggiunta però di una prestazione insufficiente in quella semantica.

Una bambina (11), non segnalata dalla scuola dell'infanzia, dimostra una difficoltà generalizzata in tutte le aree.

Entrando nello specifico delle aree, risulta la seguente situazione:

- nell'area lessicale due bambini (6\*\* e 11) richiedono attenzione,
- nell'area semantica quattro bambini hanno difficoltà, di cui due (11 e 18) con RA e due (6\*\* e 8\*) con RI,
- nell'area del conteggio, cinque bambini presentano problematiche, di cui quattro (8\*, 11, 12\* e 18) con RA ed uno (6\*\*) con RI,
- nell'area pre-sintattica, i bambini in difficoltà sono quattro, di cui tre (8\*, 11 e 12\*) con RA ed uno (6\*\*) con RI.

Risulta quindi che 5 bambini presentano problematiche in una o più aree analizzate. I restanti componenti della classe hanno avuto prestazioni ottimali o sufficienti, ma di quest'ultimi è importante vedere di quanto si discostano dal cut-off.

### 3.1.3 Individuazione aree da potenziare

Dall'analisi dei dati, si evince che tutte le aree hanno bisogno di essere recuperate dai bambini con un punteggio inferiore al cut-off e potenziate in quelli con prestazione sufficiente. Maggiore attenzione è stata data alle aree più carenti: quella semantica e del conteggio. In contemporanea è stato avviato un primo approccio al calcolo.

### 3.2 - 2<sup>a</sup> Fase: LabMat

Le attività previste per il recupero e il potenziamento ma anche per lo sviluppo dei concetti matematici sono state organizzate sotto forma di *Laboratorio matematico*:

«inteso sia come luogo fisico sia come momento in cui l'alunno è attivo, formula le proprie ipotesi e ne controlla le conseguenze, progetta e sperimenta, discute e argomenta le proprie scelte, impara a raccogliere dati, negozia e costruisce significati, porta a conclusioni temporanee e a nuove aperture la costruzione delle conoscenze personali e collettive» (MIUR, 2012, p.60).

Durante le attività laboratoriali, gli studenti hanno avuto un ruolo attivo, in quanto dovevano concretamente operare, lavorando a piccoli gruppi e discutendo fra di loro, per costruire le loro conoscenze; il ruolo dell'insegnante, al contrario, è stato di regia in quanto ha organizzato e predisposto le condizioni affinché ogni bambino facesse emergere le proprie potenzialità e risorse in termini di conoscenze, abilità e atteggiamenti.

Ogni unità di lavoro è stata strutturata secondo un *modello ciclico* che ha previsto le seguenti fasi:

- *Esperienza*, in cui i bambini hanno dovuto affrontare la risoluzione di una situazione-problema;
- *Riflessione*, in cui è stato organizzato un vero e proprio debriefing dell'Esperienza;
- *Esperienza*, in cui è stata assegnata una nuova consegna con un livello di difficoltà più alto. (TRINCHERO, 2018)



Punto di partenza è stata quindi la situazione-problema utilizzata per mettere i bambini in situazione, per indurli alla riflessione e, di conseguenza, allo sviluppo delle competenze. La scelta del problema è stata fondamentale; la situazione-problema deve essere infatti:

- *aperta*, ossia ammettere molteplici soluzioni;
- *inedita*, mai affrontata prima almeno in quella forma altrimenti non stimolerebbe la competenza, ma sarebbe solo una riproduzione meccanica di soluzioni note;
- *significativa* per i soggetti a cui viene sottoposto, ossia sfidante e pensato per creare gratificazione nei bambini;

- *di difficoltà mirata;*
- *inclusiva*, cioè deve richiedere la valorizzazione dell'esperienza e delle conoscenze degli alunni, ma soprattutto consentire l'esplorazione a vari livelli. (TRINCHERO, 2018)

Nella fase esperienziale, i bambini sono stati messi nella condizione di investire le loro risorse cognitive, di individuare e di utilizzare le risorse esterne in funzione del compito da affrontare. Il ricorso a una molteplicità di strumenti ha avuto proprio come finalità quella di mettere a disposizione dei bambini una vasta gamma di risorse necessarie per risolvere i problemi. Ogni bambino ha fatto esperienza con tutti gli strumenti per acquisire anche consapevolezza sul proprio modo di apprendere.

I vari concetti sono stati quindi affrontati e approcciati con il supporto di svariati strumenti utilizzati come mediatori didattici (DAMIANO, 1989), scelti in base alle loro caratteristiche e soprattutto all'area dei processi da promuovere.

STRUMENTI	AREE				
	lessicale	semantica	conteggio	pre-sintattica	calcolo
Contadita	x	x	x	x	
Macchina della scomposizione	x	x		x	
Cubetti multifix	x	x	x	x	x
Bilancia dei numeri	x	x			x
Manipolatori virtuali	x	x	x	x	x
Software educativi	x	x	x	x	x
Beebot	x	x	x	x	x

Nella fase di Riflessione, ai bambini è stata data la possibilità di raccontare l'esperienza svolta, confrontando le diverse strategie risolutive. Durante la discussione, i bambini sono stati spronati a riflettere sui punti di forza e di debolezza delle loro idee ed insieme sono state isolate le "regole" che potevano essere d'aiuto nell'affrontare il compito-sfida. (TRINCHERO, 2015). L'approccio utilizzato, quindi, è metacognitivo in quanto consente di:

«sviluppare nell'alunno la consapevolezza di quello che sta facendo, del perché lo fa, di quando è opportuno farlo e in quali condizioni. L'approccio metacognitivo tende a formare le capacità di essere il più possibile gestori diretti dei propri processi cognitivi, dirigendoli attivamente con proprie valutazioni e indicazioni operative». (BONINELLI, 2015, p.4)

La scelta di ricorrere a diversi strumenti, quali i manipolatori concreti e virtuali, è stata dettata dalla consapevolezza che questi materiali rappresentano una potente risorsa cognitiva in quanto forniscono agli studenti feedback visivi che mostrano i risultati delle azioni sull'oggetto stesso. Migliorano il coinvolgimento attivo degli studenti nel processo di insegnamento-apprendimento, incoraggiano le loro riflessioni sui concetti e le relazioni da indagare, aumentano la comprensione concettuale e le capacità di risoluzione dei problemi. Promuovono anche atteggiamenti positivi nei confronti della matematica poiché presumibilmente forniscono "esperienze concrete" che focalizzano l'attenzione e aumentano la motivazione. Sono quindi dei mediatori tra il mondo reale e il mondo matematico.

La particolarità dei manipolatori virtuali è data dal fatto che combinano diversi modelli di rappresentazione:

- *modello pittorico*, in quanto forniscono un'immagine visiva dei manipolatori concreti cui si ispirano;
- *modello fisico*, in quanto possono essere spostati, manipolati e trasformati;

• *modello simbolico*, in quanto rappresentano un concetto matematico o una dimostrazione della procedura da seguire per un determinato algoritmo e possono essere “marcati” con notazioni matematiche. (MOYER, 2008)

Se i manipolatori concreti possono essere utilizzati per la costruzione dei concetti matematici, in quanto più efficaci con bambini di scuola primaria, quelli virtuali possono essere usati per il rafforzamento proprio di tali concetti. Quindi, il lavorare prima con il concreto e poi con il virtuale favorisce il collegamento con l’astrazione. (HUNT, 2011)

Inoltre, i software educativi, nati con l’intento di veicolare informazioni e produrre conoscenza, si basano su strategie didattiche di gioco ed hanno caratteristiche ludiche. Il loro utilizzo, integrato all’interno delle normali attività di classe, può essere un supporto agli insegnanti in quanto consente di rispondere alle diverse esigenze degli alunni.

La positività di tali strumenti è determinata proprio dalla loro natura. I software, infatti, offrono feedback immediati e “affettivamente neutri” perché non vengono considerati una “minaccia” per l’immagine di competenza che l’allievo può voler dare all’esterno, al contrario dei feedback forniti dagli insegnanti. I feedback computerizzati possono fungere da guida per gli studenti nel momento in cui non si limitano a dire se la risposta è corretta o errata ma spiegano il perché e aiutano lo studente a costruire la risposta corretta.

I giochi digitali, inoltre, promuovono una partecipazione attiva dello studente, negli scambi stimolo-risposta, nelle scelte da dover fare, nella gratificazione immediata o ritardata, nella risoluzione di problemi che consente l’avanzamento nel gioco e nella conoscenza. Motivano gli studenti grazie alla loro natura coinvolgente, alle esperienze stimolanti presentate, che favoriscono la soddisfazione dei giocatori, mantenendo viva l’attenzione.

Altro elemento positivo è dato dal fatto che possono essere utilizzati in autonomia perché hanno una grafica intuitiva e pertanto promuovono il *learning by doing*, in cui il bambino è protagonista della propria esperienza simulando scenari di apprendimento interattivi e ambienti di lavoro, affronta problematiche concrete ed ha la possibilità di migliorare le proprie competenze di problem-solving. (BOTTINO, 2016)

### 3.3 - 3<sup>a</sup> Fase: Test finale

#### 3.3.1 Raccolta dati

A conclusione della fase di potenziamento, nel mese di dicembre è stato utilizzato il test AC-MT 6-11, “Classe prima intermedia” con un duplice scopo: verificare eventuali miglioramenti rispetto alle performance di inizio anno scolastico e valutare le abilità di calcolo.

	OPERAZIONI SCRITTE		CONOSCENZA NUMERICA		ACCURATEZZA		TEMPO TOTALE	
	punt	prestaz	punt	prestaz	punt	prestaz	punt	prestaz
1	4	O	12	S	2	S	100	S
2	3	S	13	S	2	S	103	S
3****	4	O	14	O	0	O	44	O
4	4	O	14	O	0	O	98	S
5***	4	O	14	O	0	O	40	O
6**	1	RA	10	RA	5	RA	187	RI
7	4	O	14	O	0	O	43	O
8*	3	S	12	S	4	S	85	S
9	4	O	14	O	0	O	38	O

10	4	O	14	O	0	O	35	O
11	3	S	11	S	3	S	110	RA
12*	4	O	14	O	0	O	97	S
13***	4	O	14	O	0	O	85	S
14	4	O	14	O	0	O	37	O
15	4	O	14	O	0	O	40	O
16	4	O	14	O	0	O	43	O
17	4	O	14	O	0	O	32	O
18	4	O	13	S	3	S	98	S
19	4	O	14	O	0	O	37	O
20	3	S	11	S	2	S	101	S
21	4	O	14	O	0	O	41	O
*	con certificazione L.104							
**	segnalata dalle insegnanti della scuola dell'infanzia							
***	anticipatori (fascia 67-72 mesi)							
****	seguito da una psicomotricista							

### 3.3.2 Tabulazione dati

Dall'analisi dei dati e in particolare dei quattro indici esaminati, è risultata la seguente situazione:

- nelle *operazioni scritte*, nella *conoscenza numerica* e nell'*accuratezza*, una sola bambina (6\*\*) richiede attenzione
- nel *tempo totale*, due bambine presentano problematiche, una (11) con RA, l'altra (6\*\*) con RI.

Risulta quindi che 2 bambine presentano problematiche in una o più indici analizzati. I restanti componenti della classe hanno avuto, per la maggior parte, prestazioni ottimali.

La situazione che continua a destare preoccupazione è quella della bambina (6\*\*) segnalata dalle insegnanti della scuola dell'infanzia; nonostante le attività di potenziamento, tutti gli indici risultano ancora carenti.

Le prestazioni dei due alunni con certificazione risultano più che positive: il bambino (12\*) ha raggiunto un punteggio complessivamente ottimale, la bambina (8\*) sufficiente.

La bambina (11), non segnalata dalla scuola dell'infanzia, pur avendo svolto abbastanza correttamente tutta la prova, ha tempi di esecuzione troppo lunghi, in linea con quanto verificato quotidianamente durante le attività.

### 3.4 Monitoraggio delle attività laboratoriali

Sulla base dei risultati ottenuti nel test finale e tenendo conto delle osservazioni svolte durante le attività, si denota un miglioramento in molti bambini, tra cui quelli con la certificazione per il sostegno. La bambina segnalata, al contrario, non ha manifestato progressi significativi.

## 4. Conclusioni

Un "antidoto" contro la Matofobia potrebbe essere rappresentato da un approccio "multiplo" alla matematica in modo da supportare ogni studente nel processo di apprendimento garantendo

così a ciascuno un successo formativo. Anche D'Amore (2016) mette in evidenza che nell'idea stessa di "un metodo univoco" ci sono errori di fondo, in primis per la natura dell'oggetto matematico. L'oggetto matematico "numero naturale", infatti, ha molte sfaccettature epistemologiche in quanto è usato per numerare, per indicare una quantità, per etichettare oggetti, per misurare.... Gli strumenti matematici, concreti o virtuali, consentono di cogliere solo alcuni aspetti epistemologici del numero. Se poi si decide di ricorrere ad un unico metodo, ad un'unica strategia e ad un unico strumento, si perde il senso globale dell'oggetto matematico stesso. Se poi l'oggetto matematico viene presentato con un unico registro semiotico, il bambino rischia di identificare l'oggetto con la sua rappresentazione e, quindi, la concettualizzazione è a rischio.

Inoltre, c'è da tener presente che ogni bambino apprende in modo "personale" in base alle proprie caratteristiche, alle esperienze pregresse e agli stimoli che riceve dal contesto extrascolastico. È necessario quindi usare metodologie, strumenti e metodi differenziati nella speranza di "raggiungere", con ciascuno di essi, più studenti possibile.

In conclusione, usando più modalità si aumenta la possibilità di favorire l'apprendimento da parte di un numero maggiore di studenti e di conseguenza negli studenti aumenta il senso di fiducia nelle proprie capacità, migliora il loro atteggiamento nei confronti della matematica e diminuisce il sentimento di paura. Si innesca così un "circolo virtuoso".

### **Bibliografia**

BONINELLI Maria L. (2015). L'approccio metacognitivo come didattica strategica in risposta all'emergenza scolastica. *Formazione & Insegnamento XIII* – 1, ISSN 1973-4778 print – 2279-7505 on line doi: 107346/-fei-XIII-01-15\_08 © Pensa MultiMedia

BOTTINO Rosa, CAPONETTO Ilaria, OTT Michela, TAVELLA Mauro (2016). Verificare e stimolare le abilità di ragionamento con i giochi digitali. *Form@re - Open Journal per la formazione in rete* ISSN 1825-7321

CORNOLDI Cesare, LUCANGELI Daniela e BELLINA Monica (2012). AC-MT 6-11. Test di valutazione delle abilità di calcolo e soluzione di problemi. Edizioni Centro Studi Erickson S.p.A.

D'AMORE Bruno (2016). A proposito di "metodi di insegnamento" univoci. Errori pedagogici, epistemologici, didattici e semiotici delle metodologie univoche. *La Vita Scolastica* web. ISSN: 0042-7349

DAMIANO Elio (1989). I mediatori didattici. Un sistema d'analisi dell'insegnamento, Milano: IRRAE Lombardia.

DI MARTINO Pietro, ZAN Rosetta (2010a). 'Me and maths': Towards a definition of attitude grounded on students' narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27–48.

DI MARTINO Pietro, ZAN Rosetta (2010b). Sviluppare un atteggiamento positivo verso la matematica: dalle buone intenzioni alle buone pratiche. In Raffaella Biagioli e Tamara Zappaterra (Eds.), *La scuola primaria. Soggetti, contesti, metodologie e didattiche* (pp. 115-130). ETS: Pisa.

DI MARTINO Pietro, ZAN Rosetta (2011). Attitude towards mathematics: A bridge between beliefs and emotions. *ZDM*, 43(4), 471–482.

HUNT Annita W., NIPPER Kelli L., e NASH Linda E. (2011). Virtual vs. Concrete Manipulatives in Mathematics Teacher Education: Is One Type More Effective than the Other?. *Current Issues in Middle Level Education*, 16(2), 1-6.

LYONS Ian M., BEILock Sian L. (2012). When Math Hurts: Math Anxiety Predicts Pain Network Activation in Anticipation of Doing Math. *PLoS ONE*; 7 (10): e48076 DOI: [10.1371/journal.pone.0048076](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048076)

- MARINELLI Chiara V., ROMANO Giuseppe, CRISTALLI Isabella, FRANZESE Alessandro. e DI FILIPPO Gloria (2016). Autostima, stile attributivo e disturbi internalizzanti in bambini dislessici, «Dislessia», vol. 13, n. 3, pp. 297-310, doi: 10.14605/DIS1331603
- MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, UNIVERSITÀ E RICERCA - MIUR. (2012). Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione. *Annali della Pubblica Istruzione*, numero speciale. pag. 60. Le Monnier.
- MOLIN Adriana, POLI Silvana e LUCANGELI Daniela (2007). Bin 4-6. Batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica in bambini dai 4 ai 6 anni. Edizioni Centro Studi Erickson S.p.A.: Trento
- MOYER Patricia S., SALKIND Gwenanne e BOLYARD Johnna J. (2008). Virtual Manipulatives Used by K-8 Teachers for Mathematics Instruction: The Influence of Mathematical, Cognitive, and Pedagogical Fidelity. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 8(3), 202-218. Waynesville, NC USA: Society for Information Technology & Teacher Education. Retrieved June 22, 2020 from <https://www.learntechlib.org/primary/p/26057/>
- PAPERT Seymour (1980). *MINDSTORMS Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, Inc., Publishers: New York
- POLYA, George (2016). Come risolvere i problemi di matematica. Utet Università Torino.
- TRINCHERO Roberto (2015). Per una didattica brain-based: costruire la learning readiness attraverso la pratica deliberata. *Form@re - Open Journal Per La Formazione in Rete*, 15(3), 52-66. <https://doi.org/10.13128/formare-17189>
- TRINCHERO Roberto. (2018). Valutazione formante per l'attivazione cognitiva. Spunti per un uso efficace delle tecnologie per apprendere in classe. *Italian Journal of Educational Technology*, 26(3), 40- 55. doi: 10.17471/2499-4324/1013
- VECCHIETTI MASSACCI Anouck (2016). L'importanza dell'emozione nell'apprendimento delle LS: il teatro come "luogo dei possibili". *Linguae & - Rivista di lingue e culture moderne*, 14(14 (2015) 2):47-64 doi: [10.7358/ling-2015-002-vecc](https://doi.org/10.7358/ling-2015-002-vecc)
- VIGNATI Renato (2005). *A scuola dalle emozioni*. Firenze: Indire.