

*Il ruolo dell'ansia matematica e dell'autoefficacia disciplinare nell'apprendimento matematico in bambini con Bisogni Educativi Speciali**

CHIARA ZANIN

Evolutiva_mente Lab
Università degli Studi di Trieste
chiara.zanin@studenti.units.it

ALESSANDRO CUDER

Dipartimento di Scienze della Vita
Università degli Studi di Trieste
alessandro.cuder@units.it

MARIA CHIARA PASSOLUNGHİ

Dipartimento di Scienze della Vita
Università degli Studi di Trieste
passolu@units.it

SANDRA PELLIZZONI

Dipartimento di Scienze della Vita
Università degli Studi di Trieste
spellizzoni@units.it

ABSTRACT

Students with special educational needs exhibit difficulties in school achievements, especially in mathematics. However, few studies have simultaneously assessed the affective-motivational profiles and mathematical performance of these students. This study aims to examine closely these two aspects. The results show that students with special needs appear lower mathematical self-efficacy (both academic and regulatory) compared to typically developing peers, as well as lower mathematical performance. The results underline the need to propose educational interventions aimed at promoting the self-efficacy of special education needs students.

PAROLE CHIAVE

BISOGNI EDUCATIVI SPECIALI / SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS; ANSIA MATEMATICA / MATH ANXIETY; APPRENDIMENTO MATEMATICO / MATH LEARNING; AUTOEFFICACIA MATEMATICA / MATH SELF-EFFICACY;

* Title: *The Role of Math Anxiety and Disciplinary Self-Efficacy in Math Learning for Children with Special Educational Needs.*

DISTURBI SPECIFICI DELL'APPRENDIMENTO / SPECIFIC LEARNING DISORDERS.

1. INTRODUZIONE

Con “Bisogni Educativi Speciali” (BES) si identifica un'eterogenea categoria di studenti che è stata definita dalla *Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute* (ICF) come

*[...] qualsiasi difficoltà evolutiva, in ambito educativo e apprenditivo, espressa in un funzionamento [...] problematico anche per il soggetto, in termini di danno, ostacolo o stigma sociale, indipendentemente dall'eziologia, e che necessita di educazione speciale individualizzata.*¹

All'interno di questa concettualizzazione si possono individuare tre differenti tipologie di *deficit*: disturbi evolutivi specifici, come i Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA) o il deficit di attenzione e iperattività (ADHD); disabilità cognitive e motorie; disturbi associati a fattori culturali e socioeconomici.

In particolare, le *learning disabilities* (LD), secondo la *Learning Disabilities Association of America* (LDA), si configurano come

*[...] difficoltà di apprendimento dovute a fattori genetici e/o neurobiologici che alterano il funzionamento del cervello in modo da influenzare uno o più processi cognitivi legati all'apprendimento, problemi di elaborazione che possono interferire con l'apprendimento delle abilità di base come la lettura, la scrittura e/o la matematica, [...] con abilità di livello superiore come organizzazione, pianificazione del tempo, ragionamento astratto, memoria e attenzione a lungo o breve termine [...].*²

Si pone quindi l'accento sul fatto che tali difficoltà hanno un impatto non solo nel contesto scolastico in senso stretto, ma anche nell'elaborazione delle informazioni e nella vita personale di un individuo.

In letteratura è ben noto che studenti con BES abbiano maggiori difficoltà nel rendimento scolastico rispetto ai pari a sviluppo normotipico. Più specificatamente, considerando l'apprendimento matematico, diversi studi hanno mostrato che bambini con BES mostrano prestazioni disciplinari compromesse³. Ad esempio, in un survey di Geary⁴ sulla letteratura in merito, è emerso che soggetti con deficit dell'apprendimento

¹ Cfr. IANES 2005, p. 29.

² Cfr. LEARNING DISABILITIES ASSOCIATION OF AMERICA 2018, p. 1.

³ Cfr. DOWKER 2004; GEARY 2011.

⁴ Cfr. GEARY 2011.

tendono ad affrontare compiti matematici in maniera analoga a bambini normotipici, ma mostrano alcune difficoltà nel recupero dei fatti aritmetici di base e nello sviluppo delle competenze procedurali necessarie a portare a termine il compito⁵.

Oltre agli aspetti di prestazione, alcuni autori si sono interessati a individuare quali potessero essere le differenze tra studenti con BES e soggetti a sviluppo tipico rispetto ai fattori affettivi e motivazionali. Infatti, essendo l'apprendimento disciplinare un aspetto strettamente legato all'insorgenza di attitudini negative nei confronti della disciplina⁶, è possibile che difficoltà matematiche portino nel tempo a sviluppare alti livelli di *Ansia Matematica* (MA) e a ridurre il senso di efficacia dell'individuo.

Per quanto riguarda la MA, alcuni studi sembrano evidenziare come soggetti con BES mostrino maggiori emozioni negative nell'apprendimento matematico rispetto ai pari a sviluppo tipico⁷. Tuttavia, altri studi sembrano mostrare che non vi sia nessuna differenza di MA tra studenti inglesi della Scuola primaria e secondaria con BES e i loro pari a sviluppo tipico⁸. Questi risultati sarebbero in contrasto con altre evidenze che mostrano come, tra la MA e la prestazione matematica – questa particolarmente deficitaria in soggetti con BES⁹ – vi sia una relazione moderatamente negativa¹⁰.

In altre parole, ci si aspetterebbe che una prestazione disciplinare inferiore nei soggetti con BES sia associata a una maggiore affettività negativa nei confronti della matematica. Per questo motivo, sono necessari ulteriori studi che indaghino specificatamente le differenze di MA tra individui con BES e a sviluppo tipico.

Inoltre in letteratura è ben riconosciuto che l'apprendimento è influenzato da un insieme di fattori motivazionali tra cui, ad esempio, l'autostima, la buona relazione con l'insegnante o le aspettative di successo dello studente. Tra i fattori motivazionali, quello più ampiamente studiato in letteratura è la *autoefficacia matematica* (*Self-Efficacy*

⁵ Cfr. DOWKER 2004; GEARY *et al.* 2004.

⁶ Cfr. NAMKUNG *et al.*, 2019.

⁷ Cfr. ARO *et al.*, 2022; NELSON, HARWOOD 2011.

⁸ Cfr. DEVINE *et al.* 2018.

⁹ Cfr. DOWKER 2004; GEARY *et al.* 2004.

¹⁰ Cfr. NAMKUNG *et al.* 2019.

matematica o SE)¹¹. Diversi studi si sono focalizzati nell'individuare differenze nella SE tra bambini con BES e normotipici¹².

Ad esempio, in uno studio di Baird e colleghi¹³, gli autori hanno mostrato che studenti con BES tendenzialmente hanno sperimentato un maggior numero di esperienze negative e di fallimenti in ambito accademico, con un impatto negativo sul senso di efficacia.

Similarmente, una ricerca condotta da Ardi e collaboratori¹⁴ ha osservato come alunni con disturbi dell'apprendimento manifestino minori livelli di SE rispetto a soggetti a sviluppo tipico comparabili per età, cui si accompagnano alti livelli di MA, risultati che sono stati ottenuti anche in altri lavori¹⁵.

In questo contesto, si potrebbe pensare che soggetti con un disturbo dell'apprendimento mostrino bassi livelli di SE proprio perché possono andare incontro molto più frequentemente a eventuali insuccessi accademici¹⁶. Tuttavia, altri studi non hanno constatato l'esistenza di differenze tra studenti con BES e normotipici¹⁷ o, addirittura, sono stati osservati maggiori livelli di SE nei primi¹⁸.

Ad oggi, tuttavia, la maggior parte degli studi ha esaminato la SE negli individui con BES come un costrutto monolitico, nonostante alcune ricerche mostrino che essa sia di natura multidimensionale. In questo contesto, diviene fondamentale andare a indagare le differenze tra individui con BES e a sviluppo tipico rispetto a diverse dimensioni della SE, nella fattispecie la *SE accademica* e la *SE regolatoria*¹⁹.

La SE accademica indica quanto il soggetto si percepisce efficace nell'affrontare specifici compiti disciplinari, mentre la SE regolatoria si riferisce alla capacità percepita dell'individuo di autoregolarsi nello studio della matematica. In questo

¹¹ Con *autoefficacia matematica* si intende la consapevolezza di essere capace di dominare specifiche attività, situazioni ed eventi inerenti alla matematica.

¹² Cfr. HAMPTON, MASON 2003; TABASSAM, GRAINGER 2002.

¹³ Cfr. BAIRD *et al.* 2009.

¹⁴ Cfr. ARDI *et al.* 2019.

¹⁵ Cfr. JUNGERT, ANDERSSON 2013; KLASSEN 2010.

¹⁶ Cfr. BAIRD *et al.* 2009; HAMPTON, MASON 2003.

¹⁷ Cfr. PINTRICH *et al.* 1994.

¹⁸ Cfr. KLASSEN, LYNCH 2007.

¹⁹ Cfr. DI GIUNTA *et al.* 2013.

ambito, alcuni studi mostrano come gli studenti con BES abbiano difficoltà a regolarsi nelle attività di apprendimento²⁰, per cui indagare più approfonditamente il ruolo della SE regolatoria potrebbe fornire indicazioni di intervento utili a trattare questa specifica componente del senso di efficacia.

2. IL PRESENTE STUDIO

L'obiettivo precipuo del presente studio è stato quello di indagare le differenze nei profili affettivo-motivazionali e di apprendimento matematico tra studenti che presentino BES e un gruppo di individui a sviluppo tipico, considerando partecipanti frequentanti l'ultimo anno della Scuola primaria ed il primo della Scuola secondaria di primo grado. In particolare, si è deciso di valutare la MA, la SE di tipo accademico e regolatorio, e la prestazione matematica, oltre all'intelligenza fluida e all'ansia generale, che fungevano da variabili di controllo²¹.

In linea con le evidenze disponibili in letteratura sulle differenze riscontrabili nei fattori affettivo-motivazionali e di prestazione tra soggetti con BES e soggetti normotipici, si è ipotizzato che:

- Gli studenti con BES mostrino alti livelli di MA e bassi livelli di SE rispetto ai partecipanti a sviluppo tipico. Infatti, diversi studi hanno mostrato come soggetti con BES sarebbero maggiormente esposti a esperienze negative con la disciplina e, per questo motivo, tenderebbero a sviluppare emozioni negative²² e un minore senso di efficacia personale²³ rispetto a individui a sviluppo tipico.
- Le competenze matematiche del gruppo con BES siano inferiori al campione a sviluppo tipico. Infatti, le evidenze derivanti da studi precedenti hanno mostrato in modo consistente che bambini con BES e, in particolare, coloro che hanno una diagnosi di Disturbo Specifico dell'Apprendimento (DSA), mostrino

²⁰ Cfr. BAIRD *et al.* 2009.

²¹ Cfr. CUDER *et al.* 2023; DONOLATO *et al.* 2020.

²² Cfr. ARO *et al.* 2022; NELSON, HARWOOD 2011.

²³ Cfr. ARDI *et al.* 2019; RATNASARI, NOER 2019; TABASSAM, GRAINGER 2002.

prestazioni matematiche inferiori rispetto ai pari²⁴.

Il presente studio è contraddistinto da alcune novità. In primo luogo, sono stati condotti pochi studi che hanno cercato di valutare le differenze nei profili affettivo-motivazionali associati all'apprendimento matematico mettendo a confronto studenti con BES e studenti a sviluppo tipico.

Di conseguenza, svolgere questa indagine, specialmente nella fascia d'età a cavallo tra la Scuola primaria e quella secondaria di primo grado, risulta essere fondamentale, in quanto molteplici studi hanno mostrato come il ruolo di tali componenti tenda a esacerbarsi nel tempo e a mostrare maggiori effetti sugli apprendimenti a seguito di più complesse richieste curriculari²⁵.

Con questa indagine ci si è anche prefissati di valutare due domini distinti della SE, ovvero la SE accademica e regolatoria²⁶. Sebbene la SE come costrutto generale o nella sua dimensione accademica (i.e., la competenza percepita nell'eseguire specifici compiti matematici) sia stata più volte rilevata in studi con gruppi BES, la SE regolatoria (i.e., capacità percepita dello studente nel regolarsi nelle attività accademiche) non è mai stata considerata in letteratura, nonostante diverse evidenze mostrino che i soggetti con BES abbiano notevoli difficoltà a organizzarsi nelle attività di apprendimento²⁷.

Inoltre, nel presente studio si è deciso di controllare che l'*ansia generale* e l'*intelligenza fluida*²⁸ dei partecipanti non differissero tra i bambini con BES e quelli a sviluppo tipico. Tale approccio è stato adottato al fine di controllare che le differenze osservate sugli aspetti affettivi, motivazionali e di prestazione²⁹ non dipendano da queste differenze interindividuali.

3. METODO

²⁴ Cfr. DOWKER 2004; GEARY *et al.* 2004; GEARY 2011.

²⁵ Cfr. NAMKUNG *et al.* 2019.

²⁶ Cfr. DI GIUNTA *et al.* 2013.

²⁷ Cfr. BAIRD *et al.* 2009.

²⁸ Con tale termine si intende la capacità di pensare logicamente e risolvere problemi in situazioni nuove, indipendentemente dalle conoscenze già acquisite.

²⁹ Cfr. PELLIZZONI *et al.* 2022.

3.1 PARTECIPANTI

Il presente studio fa parte di un progetto più ampio che aveva l'obiettivo di indagare il ruolo dei fattori affettivo-motivazionali nell'apprendimento matematico. Il campione originale era costituito da 221 partecipanti appartenenti a nove classi della Scuola primaria e Scuola secondaria di primo grado. Per il presente studio sono stati considerati 34 di questi studenti, scelti con i seguenti criteri:

- Classificati all'interno del sistema scolastico come BES o a sviluppo tipico;
- I BES frequentavano le stesse classi e/o scuole dei partecipanti a sviluppo tipico;
- Avevano un'adeguata comprensione della lingua italiana ed erano inseriti nel sistema scolastico italiano da almeno quattro anni.

Il gruppo da noi indicato con "BES" ($n = 17$; $Media_{età} = 10.59$; $Deviazione\ Standard_{età} = 0.93$; Femmine = 9) era costituito da studenti che presentavano una diagnosi di *Disturbo Specifico dell'Apprendimento* (DSA) o da alunni con BES, mentre i restanti 17 partecipanti ($n = 17$; $Media_{età} = 10.47$; $Deviazione\ Standard_{età} = 0.94$; Femmine = 8) risultavano essere a sviluppo tipico. Per motivi di tutela della privacy imposti dalle Scuole partecipanti, che non hanno dato il permesso di accedere alle diagnosi relative ai singoli studenti, non è stato possibile accertare più analiticamente la composizione del gruppo BES e distinguere le caratteristiche di svantaggio di ciascuno studente. In altre parole, il gruppo "BES" era formato anche da alunni con DSA, e questo aspetto potrebbe aver avuto un'influenza sull'interpretazione dei risultati del presente studio (si veda la sezione dei Limiti e Prospettive Future). I due gruppi non differivano per età (Mann-Whitney $U = 136$, $p = .772$).

Per prendere parte alla ricerca è stata richiesta l'approvazione dei genitori tramite consenso informato e ogni partecipante è stato informato che avrebbe potuto ritirarsi dalle attività in qualsiasi momento. Lo studio è stato condotto in linea con la *Dichiarazione di Helsinki* ed è stato approvato dal comitato etico dell'Università degli Studi di Trieste.

3.2 PROCEDURA

Le valutazioni sono state proposte in modo collettivo all'interno delle classi tramite questionari e prove carta-matita. In particolare, sono state programmate due sessioni di valutazione da 20 minuti ciascuna. In una prima sessione sono state valutate la MA, l'ansia generale, la SE accademica e regolatoria e l'intelligenza fluida dei partecipanti. In una seconda sessione, il più possibile temporalmente ravvicinata alla prima, sono state valutate le abilità matematiche dello studente.

3.3 STRUMENTI

3.3.1 ANSIA MATEMATICA

La MA è stata valutata tramite l'utilizzo della *Abbreviated Math Anxiety Scale*³⁰. Lo strumento, caratterizzato da una buona affidabilità (*Alpha di Cronbach* = .85), si configura come un questionario *self-report* composto da nove item (cfr. Tabella 1), attraverso i quali è stato chiesto al singolo partecipante di indicare il grado di paura associato alla possibilità di trovarsi a dover affrontare una delle situazioni presentate.

SITUAZIONE	GRADO DI PAURA			
	MOLTO POCA	POCA	ABBASTANZA	MOLTA
Usare gli schemi e le tabelline riportate in fondo al libro di matematica				
Pensare alla verifica scritta di matematica che dovrai fare domani				
Seguire con attenzione l'insegnante che risolve alla lavagna un'operazione di matematica difficile				
Fare una verifica scritta di matematica				

Tabella 1. Esempi di item dell'AMAS.

³⁰ Cfr. CAVIOLA et al. 2017.

Le circostanze che sono state descritte riguardavano la matematica (e.g., “essere interrogato a sorpresa in matematica”), e il bambino doveva riportare il proprio grado di paura nei confronti della situazione utilizzando una *scala Likert* a 5 punti (1 = molto poca; 5 = molta). Il punteggio totale ottenibile poteva variare da 9 a 45 punti. L'affidabilità della scala è buona ($\alpha = .90$).

3.3.2 ANSIA GENERALE

Per quanto riguarda la valutazione dell'ansia generale, è stata utilizzata la versione italiana della *Revised Children's Manifest Anxiety Scale*³¹, un questionario *self-report* che può essere proposto a soggetti di età compresa tra i 6 e i 19 anni di età.

È stata utilizzata una forma abbreviata dello strumento, composta da dieci item (e.g., “Spesso soffro di mal di stomaco”, “Spesso mi preoccupa che qualcosa di brutto possa accadermi”, “Mi sento nervoso”), attraverso la quale è stato chiesto ai partecipanti di indicare il modo in cui si sarebbero potuti sentire in una serie di circostanze della vita di ogni giorno.

I soggetti potevano rispondere in maniera positiva (sì = 1 punto) o negativa (no = 0 punti) a ciascun item, potendo, così, ottenere un punteggio minimo di 0 e massimo di 10. L'affidabilità della scala è buona ($\alpha = .82$).

3.3.3 AUTOEFFICACIA ACCADEMICA E REGOLATORIA

Allo scopo di misurare la SE, è stata utilizzata una versione riadattata del questionario *Academic Self-Efficacy Beliefs*³². Il questionario è costituito da dieci item, attraverso i quali viene chiesto a ogni partecipante di indicare quanto si senta bravo nell'affrontare molteplici situazioni riguardanti l'apprendimento matematico (cfr. Tabella 2).

La scala considera due domini distinti della SE: i primi cinque item valutavano la SE accademica (e.g., “quanto sei bravo nel calcolo a mente?”), mentre gli ultimi cinque valutavano la SE regolatoria (e.g., “quanto sei bravo nell'impegnarti nello studio della

³¹ Cfr. REYNOLDS *et al.* 2012.

³² Cfr. DI GIUNTA *et al.* 2013.

matematica quando hai altre cose interessanti da fare?”).

Per fornire la propria risposta rispetto al grado di bravura percepito, il soggetto aveva a disposizione una scala Likert a 5 punti (1 = per niente bravo/a; 5 = molto bravo/a). Il punteggio ottenibile poteva variare da 5 a 25 punti per ciascuna sottoscala. Lo strumento presenta un buon indice di affidabilità ($\alpha = .77$).

Quanto sei bravo/a					
	GRADO DI BRAVURA				
	Per niente bravo/a	Poco bravo/a	Mediamente bravo/a	Molto bravo/a	Bravissimo/a
Nell'imparare la matematica					
Nel risolvere problemi					
Nel calcolo a mente					

Tabella 2. Esempi di item per l'analisi della SE accademica.

3.3.4 INTELLIGENZA FLUIDA

L'intelligenza fluida è stata misurata tramite l'utilizzo del *Cattell Fair Intelligence Test*³³. Lo strumento è caratterizzato dalla somministrazione di quattro subtest cartamata. Nello specifico, il primo e il terzo subtest (cfr. Figura 1a e 1c) chiedevano al soggetto di completare una serie di figure: ciascun item, infatti, era composto da una sequenza di forme e il partecipante doveva indicare quella che completava la sequenza tra un insieme di possibili alternative.

Il secondo subtest (cfr. Figura 1b), invece, richiedeva di indicare quale, tra una serie di figure, si differenziava dalle altre. Infine, nel quarto subtest (cfr. Figura 1d), il partecipante doveva scegliere la forma, tra quelle disponibili, che rispettasse le relazioni caratterizzanti una figura da prendere come modello. Se la risposta fornita dal partecipante era corretta si attribuiva 1 punto, altrimenti 0 punti, per cui il

³³ Cfr. CATTELL 1940.

punteggio ottenibile poteva variare da 0 a 46. L'affidabilità test-retest per la prova era buona ($r = .87$).

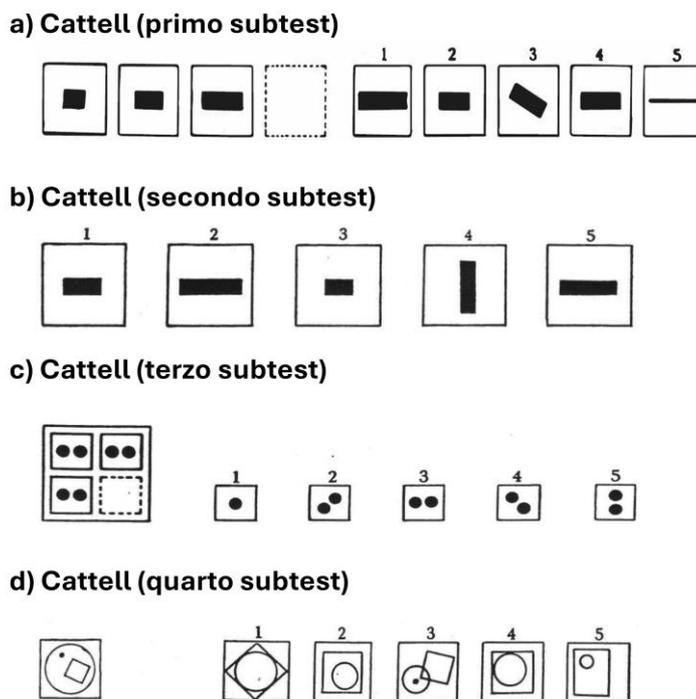


Figura 1. Subtest del *Cattell Fair Intelligence Test*.

3.3.5 ABILITÀ MATEMATICHE

Per quel che riguarda la valutazione delle competenze matematiche, sono stati somministrati ai partecipanti alcuni subtest della batteria AC-MT-3³⁴. Nello specifico, questo strumento indaga le *competenze di calcolo e di risoluzione di problemi matematici* in soggetti che frequentano la Scuola primaria e la Scuola secondaria di primo grado, quindi in soggetti di età compresa tra i 6 e i 14 anni.

Le prove erano suddivise in tre subtest: la *prova di fluenza*, la *prova di inferenze* e la *prova di calcolo approssimato*. Il primo subtest (cfr. Figura 2a) si è focalizzato sulla valutazione delle abilità di fluenza matematica dello studente, per cui è stato chiesto ai partecipanti di risolvere, in un minuto di tempo, quante più operazioni in colonna possibili (addizioni, sottrazioni e moltiplicazioni).

³⁴ Cfr. CORNOLDI et al. 2020.

di affidabilità test-retest per le diverse prove erano buoni (fluenza matematica: $r = .89$; inferenze: $r = .69$; calcolo approssimato: $r = .73$).

4. RISULTATI

4.1 STATISTICHE DESCRITTIVE

Le statistiche descrittive per i due gruppi sono riportate nella Tabella 3. Sono stati rilevati la media (M), la deviazione standard (SD) e la simmetria della distribuzione dei dati.

4.2 CONFRONTO TRA GRUPPI

Alla luce degli obiettivi del presente studio, abbiamo esaminato le differenze nei punteggi delle misure (i.e., MA, SE accademica, SE regolatoria e abilità matematiche) tra il gruppo “BES” e il gruppo a sviluppo tipico. Allo scopo di testare le differenze tra i due gruppi, quindi, è stato utilizzato il *test non parametrico di Mann-Whitney U*³⁵ a causa delle asimmetrie delle distribuzioni osservate nei dati (cfr. Tabella 3).

	Gruppo “BES”			Gruppo a sviluppo tipico		
	M	SD	Asimmetria	M	SD	Asimmetria
MA	21.47	6.765	-0.413	20.59	5.842	0.410
Ansia generale	4.35	2.597	0.093	3.47	2.672	1.095
SE accademica	17.82	3.377	0.680	20.29	3.853	-1.888
SE regolatoria	16.41	3.922	-1.075	19.41	3.842	-1.264
Abilità matematiche	10.24	3.173	-0.257	14.12	5.290	-0.557

Tabella 3. Statistiche descrittive riferite al gruppo “BES” e al gruppo a sviluppo tipico nelle misure di ansia matematica (MA), autoefficacia accademica (SE accademica), autoefficacia regolatoria (SE regolatoria) e abilità matematiche.

Prima di condurre le analisi relative ai confronti tra i partecipanti del gruppo “BES” e quelli a sviluppo tipico relativamente ai fattori affettivo-motivazionali e alla prestazione

³⁵ Il *test non parametrico di Mann-Whitney U* è un test statistico che permette di confrontare due campioni indipendenti di partecipanti. Esso risulta adeguato in caso di violazione delle assunzioni di normalità dei dati o in presenza di campioni di numerosità limitata.

matematica, abbiamo verificato che i due gruppi non differissero tra di loro per intelligenza fluida e ansia generale, trovando una differenza non statisticamente significativa sia per l'intelligenza fluida (Mann-Whitney $U = 131$, $p = .635$), sia per l'ansia generale (Mann-Whitney $U = 114.5$; $p = 0.305$).

Esaminando i costrutti affettivo-motivazionali, i risultati hanno mostrato che vi era una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi nella SE accademica (Mann-Whitney $U = 78.5$; $p = 0.024$). In particolare, si è osservato che i partecipanti del gruppo “BES” mostravano punteggi inferiori rispetto al gruppo a sviluppo tipico. In modo analogo, è stata trovata una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi nella SE regolatoria (Mann-Whitney $U = 71.5$; $p = 0.012$), a indicare che il gruppo con “BES” mostrava minori livelli di SE regolatoria rispetto al gruppo a sviluppo tipico. I risultati, inoltre, hanno evidenziato che i due gruppi differivano in relazione alle abilità matematiche (Mann-Whitney $U = 76.5$; $p = 0.020$), suggerendo che i soggetti con “BES” mostrassero prestazioni matematiche inferiori rispetto ai partecipanti del gruppo a sviluppo tipico. I risultati, tuttavia, non hanno evidenziato una differenza statisticamente significativa nei livelli di MA (Mann-Whitney $U = 130.0$; $p = 0.629$).

Per riassumere, i risultati sembrano mostrare come il gruppo “BES” riporti minori livelli di SE in entrambi i domini valutati (i.e., SE accademica e regolatoria) e una minore prestazione matematica. Tuttavia, non sono state trovate differenze nella MA tra i soggetti del gruppo “BES” e quelli del gruppo a sviluppo tipico.

5. DISCUSSIONE

In una società sempre più evoluta, moderna e tecnologica, i fattori affettivo-motivazionali e le abilità matematiche emergono come elementi chiave nel predire il successo accademico, lo status socioeconomico e il benessere individuale e collettivo degli individui³⁶. Tuttavia, nonostante l'importanza riconosciuta a questi aspetti, ad oggi, pochi studi sono stati condotti per confrontare le differenze tra studenti con

³⁶ Cfr. GEARY 2011; KEITEL *et al.* 1993.

BES e a sviluppo tipico in questi aspetti. Alla luce di ciò, gli obiettivi del presente studio erano quelli di indagare le possibili differenze nelle componenti affettivo-motivazionali (e.g., MA e SE accademica e regolatoria) e di prestazione matematica tra studenti con BES rispetto a soggetti a sviluppo tipico.

Per quanto riguarda la MA, non è emersa alcuna differenza tra il gruppo di studenti con BES e il gruppo a sviluppo tipico. Questo risultato, in conflitto con la nostra ipotesi iniziale, si aggiunge alle evidenze contrastanti che hanno tentato di caratterizzare le differenze nei livelli di MA tra questi due gruppi di studenti. In particolare, alcuni studi in letteratura³⁷ sostengono che c'è una chiara differenza nei livelli di MA tra studenti con BES e a sviluppo tipico, mentre altri non hanno riscontrato tali differenze³⁸.

A livello teorico, si potrebbe ipotizzare che gli studenti BES manifestino livelli più alti di MA. Tuttavia, questo studio insieme a diversi studi in letteratura hanno sottolineato come non sia sempre così. I risultati potrebbero anche dipendere dalla possibilità che l'effetto rifletta limitate capacità metacognitive da parte degli studenti, che potrebbero determinare una specifica inaccuratezza nello stimare il proprio vissuto emotivo³⁹. Di conseguenza, ulteriori ricerche sarebbero necessarie allo scopo di indagare i possibili fattori che influenzano i livelli di MA negli studenti con BES rispetto a quelli a sviluppo tipico.

I risultati, coerentemente con le ipotesi, hanno mostrato che i partecipanti con BES mostravano minori livelli di SE accademica (i.e., senso di efficacia rispetto a compiti matematici specifici) e di SE regolatoria (i.e., capacità percepita dello studente nel regolarsi nelle attività accademiche). Per quanto riguarda la SE accademica, questo risultato sembra essere in accordo con studi di settore che hanno mostrato come soggetti con BES tendano a riportare minore senso di efficacia rispetto all'esecuzione di compiti matematici, rispetto ai pari a sviluppo tipico⁴⁰.

³⁷ Cfr. ARO *et al.* 2022; NELSON, HARWOOD 2011.

³⁸ Cfr. DEVINE *et al.* 2018.

³⁹ Cfr. DEVINE *et al.* 2018.

⁴⁰ Cfr. HAMPTON, MASON 2003; TABASSAM, GRAINGER 2002.

Invece, per quanto riguarda la SE regolatoria, in accordo con le ipotesi di partenza, i nostri risultati mostrano per la prima volta come studenti con BES, rispetto al gruppo a sviluppo tipico, presentino minori livelli di efficacia percepita nel regolarsi nelle attività accademiche. Questo risultato rappresenta una novità in letteratura, in quanto la SE regolatoria non è mai stata valutata considerando partecipanti con BES. Infatti, secondo diversi studi, gli studenti con BES mostrerebbero difficoltà ad organizzare le attività di apprendimento⁴¹, aspetto che poi si rifletterebbe anche sul senso di efficacia percepito dallo studente nel regolarsi nelle attività di apprendimento. I risultati hanno, inoltre, mostrato che i partecipanti con BES avevano minori punteggi nelle prove di abilità matematiche. Questi risultati sono in accordo e confermano le evidenze raccolte da molteplici studi, che hanno messo in luce come gli studenti con BES mostrino minori competenze in ambito matematico. Precedenti studi, infatti, hanno evidenziato come studenti con BES o con Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA) mostrino notevoli difficoltà nell'esecuzione di compiti disciplinari. In particolare, si evidenzerebbero difficoltà nella memoria di lavoro, nel recupero e nell'utilizzo corretto dei fatti aritmetici e a livello di processamento delle informazioni⁴².

Alla luce di tali risultati e in linea con le considerazioni precedenti, ci si potrebbe chiedere come mai, nonostante la prestazione dei soggetti con BES sia inferiore rispetto ai controlli normotipici, i livelli di MA siano paragonabili tra i due gruppi. Infatti, si potrebbe pensare che una performance matematica carente determini un aumento dei livelli di MA, in quanto lo studente potrebbe provare un minore senso di efficacia nelle proprie capacità⁴³.

Tali risultati, però, non sono stati ottenuti nella presente ricerca, motivo per il quale ulteriori indagini risultano essere necessarie allo scopo di individuare le possibili cause associate all'assenza di differenze nei livelli di MA negli alunni con BES rispetto agli studenti con sviluppo tipico.

⁴¹ Cfr. BAIRD *et al.* 2009.

⁴² Cfr. DOWKER 2004; GEARY *et al.* 2004; GEARY 2011.

⁴³ Cfr. RATNASARI, NOER 2019; TABASSAM, GRAINGER 2002.

5.1 LIMITI E PROSPETTIVE FUTURE

Lo studio condotto presenta alcuni limiti. In primo luogo, essendo uno studio esplorativo che si è focalizzato su uno specifico campione di studenti, la numerosità del campione è limitata, motivo per il quale i risultati dovrebbero essere trattati con cautela. Infatti, attuare confronti tra campioni così piccoli non permetterebbe di raggiungere una ottimale potenza statistica, generalizzare le evidenze ottenute e utilizzare modelli statistici più complessi che tengano conto anche delle relazioni che intercorrono tra le variabili esaminate.

A questa considerazione si associa il fatto che lo studio condotto non risulta essere di tipo longitudinale⁴⁴, il che comporta delle limitazioni rispetto alla possibilità di indagare nel tempo le relazioni tra aspetti affettivi-motivazionali e di prestazione. In questo contesto, un disegno di ricerca con almeno due occasioni di misurazione, infatti, consentirebbe di indagare in maniera più specifica come i cambiamenti nei livelli di MA e di SE si associno all'apprendimento matematico nel corso del tempo.

Infine, un ulteriore limite risulta essere associato alla mancata specificazione delle diagnosi. Infatti, per ragioni legate al trattamento dei dati personali, non è stato possibile accedere ai dettagli diagnostici dei partecipanti, aspetto che ha determinato, quindi, l'impossibilità di fare riferimento a specifici disturbi dell'apprendimento o del comportamento, rendendo necessario l'utilizzo dell'etichetta BES in senso generico. Infatti, sebbene lo studio indichi che gli studenti BES siano un gruppo a rischio per quanto riguarda i fattori motivazionali e l'apprendimento matematico, prendere in considerazione lo stato diagnostico dei partecipanti potrebbe portare a risultati diversificati in base alle specifiche diagnosi considerate.

Nonostante i limiti sopra elencati, risulta essere di particolare interesse rispetto alle differenze riscontrate nei fattori affettivo-motivazionali e di prestazione tra individui con BES e a sviluppo tipico. Infatti, i risultati hanno mostrato come gli studenti con BES

⁴⁴ Gli studi longitudinali sono specifici disegni di ricerca che implicano la raccolta di dati dagli stessi soggetti in più punti temporali, permettendo di osservare come le variabili cambiano nel tempo e si influenzano fra di loro.

avessero minori livelli di SE accademica e regolatoria e prestazioni disciplinari inferiori ai soggetti con sviluppo tipico. Inoltre, è emerso che non vi erano differenze nei livelli di MA tra partecipanti con BES e a sviluppo tipico. Questa incongruenza sottolinea l'importanza teorica di focalizzare la ricerca futura su un'indagine più approfondita della MA, considerando anche i suoi predittori, come le esperienze passate con la materia, lo stile di insegnamento e le aspettative di successo dello studente. In questo senso, potrebbe essere utile integrare negli studi le valutazioni della prospettiva degli insegnanti rispetto all'ansia esperita dagli studenti, al proprio stile di insegnamento e al clima dell'ambiente di classe.

Alla luce dei risultati, emerge la necessità di una maggiore focalizzazione su quelle che sono le componenti motivazionali che si associano all'apprendimento matematico. Infatti, una delle novità del presente studio è che studenti con BES, oltre a nutrire un minor senso di competenza rispetto a compiti matematici specifici, mostrano anche uno scarso senso di efficacia rispetto alla regolazione nelle attività di apprendimento. Questa evidenza porta a riconsiderare l'importanza teorica di indagare, tra i fattori motivazionali, le credenze di efficacia relative alle abilità regolatorie degli studenti. Inoltre, questo risultato ha una rilevanza anche in termini pratici. Infatti, promuovere la realizzazione di interventi mirati allo sviluppo di un senso di autoefficacia globale, che tenga in considerazione sia la percezione di SE accademica sia di quella regolatoria, potrebbe avere un ruolo nel miglioramento non solo del vissuto scolastico dello studente, ma anche rispetto agli apprendimenti disciplinari.

Di conseguenza, insegnanti ed educatori potrebbero proporre attività che incentivino gli studenti a migliorare la loro autoregolazione, sia nella prestazione matematica sia nelle attività quotidiane di studio ed esercizio, sfidando credenze maladattive spesso derivanti da una storia di insuccessi disciplinari. In questo modo, gli studenti svilupperebbero una maggiore consapevolezza dei propri punti di forza e debolezza, diventando più efficaci e pronti ad affrontare le sfide di una società sempre più orientata alla matematica.

BIBLIOGRAFIA

- ARDI Z., RANGKA I. B., IFDIL I., SURANATA K., AZHAR Z., DAHARNIS D., AFDAL A., ALIZAMAR A.
2019, «Exploring the elementary students learning difficulties risks on mathematics based on students mathematic anxiety, mathematics self-efficacy and value beliefs using rasch measurement», *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 3.
- ARO T., EKLUND K., ELORANTA A., AHONEN T., RESCORLA L.
2022, «Learning disabilities elevate children's risk for behavioral-emotional problems: Differences between LD types, genders, and contexts», *Journal of Learning Disabilities*, 55, 6, pp. 465-481.
- BAIRD G. L., SCOTT W. D., DEARING E., HAMILL S. K.
2009, «Cognitive self-regulation in youth with and without learning disabilities: Academic self-efficacy, theories of intelligence learning vs. performance goal preferences, and effort attributions», *Journal of Social and Clinical Psychology*, 28(7), pp. 881-908.
- CATTELL R. B.
1940, «A culture-free intelligence test», *I. Journal of Educational Psychology*, 31(3), 161.
- CAVIOLA S., PRIMI C., CHIESI F., MAMMARELLA I. C.
2017, «Psychometric properties of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS) in Italian primary school children», *Learning and Individual Differences*, 55, pp. 174-182.
- CORNOLDI C., MAMMARELLA I. C., CAVIOLA S.
2020, «AC-MT-3 6-14 anni. Prove per la clinica. Test di valutazione delle abilità di calcolo e del ragionamento matematico», Roma, Erickson.
- CUDER A., ŽIVKOVIĆ M., DOZ E., PELLIZZONI S., PASSOLUNGI M. C.
2023, «The relationship between math anxiety and math performance: The moderating role of visuospatial working memory», *Journal of Experimental Child Psychology*, 233, 105688.
- DEVINE A., HILL F., CAREY E., SZÜCS D.
2018, «Cognitive and emotional math problems largely dissociated: prevalence of developmental dyscalculia and mathematics anxiety», *Journal of Educational Psychology*, 110, 3, pp. 431-444.
- DI GIUNTA L., ALESSANDRI G., GERBINO M., LUENGO KANACRI P., ZUFFIANO A., CAPRARA G. V.
2013, «The determinants of scholastic achievement: The contribution of personality traits, self-esteem, and academic self-efficacy», *Learning and Individual Differences*, 27, pp. 102-108.
- DONOLATO E., TOFFALINI E., GIOFRÈ D., CAVIOLA S., MAMMARELLA I. C.
2020, «Going Beyond Mathematics Anxiety in Primary and Middle School Students: The Role of Ego-Resiliency in Mathematics », *Mind, Brain, and Education*, 14(3), pp. 255-266.
- DOWKER A.
2004, «What works for children with mathematical difficulties?», *Research Report*, University of Oxford.
- GEARY D. C.
2011, «Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics», *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 32, 3, pp. 250-263.

- GEARY D. C., HOARD M. K., BYRD-CRAVEN J., DESOTO M. C.
2004, «Strategy choices in simple and complex addition: contributions of working memory and counting knowledge for children with mathematical disability», *Journal of Experimental Child Psychology*, 88, 2, pp. 121-151.
- HAMPTON N. Z., MASON E.
2003, «Learning disabilities, gender, sources of efficacy, self-efficacy beliefs, and academic achievement in high school students», *Journal of School Psychology*, 41, 2, pp. 101-112.
- IANES D.
2005, «Bisogni educativi speciali e inclusione. Valutare le reali necessità e attivare tutte le risorse», Trento, Erickson.
- LEARNING DISABILITIES ASSOCIATION OF AMERICA
2018, Core Principles, United States.
- JUNGERT T., ANDERSSON U.
2013, «Self-efficacy beliefs in mathematics, native language literacy and foreign language amongst boys and girls with and without mathematic difficulties», *Scandinavian Journal of Educational Research*, 57, 1, pp. 1-15.
- KEITEL C., KOTZMANN E., SKOVSMOSE O.
1993, *Beyond the Tunnel Vision: Analysing the Relationship Between Mathematics, Society and Technology*, in C. KEITEL, K. RUTHVEN (a cura di), *Learning from Computers: Mathematics Education and Technology*, Springer, pp. 243-279.
- KLASSEN R. M.
2010, «Confidence to manage learning: the self-efficacy for self-regulated learning of early adolescents with learning disabilities», *Learning Disability Quarterly*, 33, 1, pp. 19-30.
- KLASSEN R. M., LYNCH L.
2007, «Self-efficacy from the perspective of adolescents with LD and their specialist teachers», *Journal of Learning Disabilities*, 40, 6, pp. 494-507.
- NAMKUNG J. M., PENG P., LIN X.
2019, «The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: a meta-analysis», *Review of Educational Research*, 89, 3, pp. 459-496.
- NELSON J. M., HARWOOD H.
2011, «Learning disabilities and anxiety: a meta-analysis», *Journal of Learning Disabilities*, 44, 1, pp. 3-17.
- PELLIZZONI S., CARGNELUTTI E., CUDER A., PASSOLUNGI M. C.
2022, «The interplay between math anxiety and working memory on math performance: A longitudinal study», *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1510, 1, pp. 132-144.
- PINTRICH P. R., ANDERMAN E. M., KLOBUCAR C.
1994, «Intraindividual differences in motivation and cognition in students with and without learning disabilities», *Journal of Learning Disabilities*, 27, 6, pp. 360-370.

RATNASARI I. P., NOER S. H.

2019, «Analysis of learning difficulties and self-efficacy of junior high school students in solving of story-form mathematics problems», *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 253, pp. 405-408.

REYNOLDS C. R., RICHMOND B. O.

2012, «RCMAS-2. Revised Children's Manifest Anxiety Scale - Second Edition», Firenze, Giunti Testing.

TABASSAM W., GRAINGER J.

2002, «Self-concept, attributional style and self-efficacy beliefs of students with learning disabilities with and without attention deficit hyperactivity disorder», *Learning Disability Quarterly*, 25, 2, pp. 141-151.