

Superare l'ansia per la matematica: la proposta italiana di un programma di pause attive

Clarissa Sorrentino, Rosa Bellacicco, Valeria Di Martino,
Francesca Capone, Francesca Baccassino

*Università del Salento, Università di Torino, Università di Palermo
clarissa.sorrentino@unisalento.it, rosa.bellacicco@unito.it, valeria.dimartino(at)unipa.it,
francescaromana.capone@unito.it, francesca.baccassino@unisalento.it*

Abstract

Le emozioni svolgono un ruolo cruciale nel processo di apprendimento della matematica, influenzando in modo significativo il rendimento scolastico degli studenti (Ashcraft et al., 2001; Carey et al., 2016). Nello specifico, l'ansia per la matematica può ostacolare la competenza disciplinare aumentando il carico cognitivo sulla memoria di lavoro e ostacolando le funzioni esecutive (Cragg et al., 2014; Pizzie et al., 2020). Per promuovere il benessere scolastico e alleviare l'ansia per la matematica, il progetto "Inclusive Didactics for Enhancing Math Learning and Reducing Math Anxiety: Efficacy of Active Breaks in the Classroom", vincitore del bando PRIN 2022 PNRR, rivolto a studenti di scuola primaria, introduce le pause attive durante l'apprendimento della disciplina in classe e durante i momenti valutativi. Il contributo presenta i dati preliminari di una revisione della letteratura internazionale sull'ansia per la matematica e l'utilizzo delle pause attive all'interno del contesto classe, illustrando l'impianto del progetto, le ipotesi di ricerca e i risultati attesi.

Parole chiave: ansia in matematica, scuola primaria, pause attive.

1. Introduzione

Le emozioni ossia quegli stati integrati fisiologici, cognitivi e comportamentali influenzano e determinano il processo di acquisizione delle conoscenze a tal punto da riconoscere nella didattica la forte componente emotiva e l'importanza della formazione dei docenti su tali aspetti. Negli anni l'educazione affettiva è stata considerata una sorta di materia aggiuntiva a cui destinare alcuni momenti della didattica: "si ha così l'illusione di affrontare i problemi dell'affettività senza venir meno ai compiti dell'istruzione" (Baldacci, 2008, p.9). L'istruzione non può essere svincolata dagli aspetti emotivi che guidano il processo di insegnamento-apprendimento. Se ciò è valido per tutte le discipline e i saperi scolastici lo è in misura maggiore per quelle discipline da sempre considerate più ostiche come la matematica. Per ciò che concerne questa disciplina le ricerche attestano che le emozioni svolgono un ruolo cruciale nel processo di apprendimento della stessa, influenzando in modo significativo il rendimento scolastico degli studenti (Ashcraft et al., 2001; Carey et al., 2016).

Il progetto "Inclusive Didactics for Enhancing Math Learning and Reducing Math Anxiety: Efficacy of Active Breaks in the Classroom", vincitore del bando PRIN 2022 PNRR, rivolto a studenti di scuola primaria, introduce le pause attive durante l'apprendimento della disciplina in classe e durante i momenti valutativi.

2. Teorie e implicazioni dell'ansia in matematica

L'ansia matematica è un problema diffuso che coinvolge persone di tutte le età in tutto il mondo. L'ansia in matematica è definita come “un sentimento di tensione e ansia che interferisce con la manipolazione dei numeri e la risoluzione dei problemi matematici nella vita quotidiana e nelle situazioni accademiche” (Richardson & Suinn, 1972, p. 551), o più in generale, come “una sensazione di tensione, apprensione o paura che interferisce con le prestazioni in matematica” (Ashcraft, 2002, p. 181), o ancora, “una risposta emotiva negativa a situazioni attuali o future che coinvolgono la matematica” (Hill et al., 2016, p. 46). Carey e colleghi (2017) sostengono che si tratti di un costrutto a sé stante, distinto sia dall'ansia da test che dall'ansia in generale.

Secondo Sorvo e colleghi (2019), le conoscenze sullo sviluppo dell'ansia matematica durante il periodo scolastico sono ancora limitate, poiché non è ancora chiaro se il livello medio di ansia varia nei diversi livelli scolastici o se tale variazione sia influenzata anche dall'età. I risultati degli studi precedenti che si riferiscono alla scuola primaria sono contraddittori: alcuni suggeriscono che l'ansia matematica non sia correlata alle prestazioni scolastiche (Mitchell & George, 2022; Krinzinger et al., 2009), mentre altri indicano una correlazione negativa anche a quell'età (Pellizzoni et al., 2022; Tomasetto et al., 2021; Harari et al., 2013; Wu et al., 2014).

Dalle ricerche emerge che l'ansia abbia sia un effetto immediato sulle prestazioni matematiche, legato alla pressione esercitata sulla memoria di lavoro (Ashcraft & Kirk, 2001), sia un effetto a lungo termine, che porta all'evitamento delle situazioni che coinvolgono la matematica (Ashcraft & Moore, 2009). La correlazione tra ansia in matematica e apprendimenti è indagata sia in relazione a concetti di base come il conteggio (Maloney et al., 2010) e il confronto di grandezze (Ashcraft, 2002; Maloney et al., 2011; Maloney et al., 2010), sia in relazione ad operazioni aritmetiche più complesse (Ashcraft & Faust, 1994).

Sorvo e colleghi (2019) distinguono tra ansia per il fallimento in matematica e ansia per situazioni legate alla materia stessa, suggerendo che i risultati spesso contrastanti nelle ricerche sul legame tra ansia in matematica e prestazioni potrebbero derivare dalla mancata considerazione separata di tali aspetti.

Szczygiel e colleghi (2024) riportano tre delle teorie riscontrate in letteratura sulla relazione tra ansia in matematica e prestazioni: i) la Teoria del Deficit assume che i fallimenti in matematica portino a un aumento dell'ansia in matematica; ii) al contrario, la Teoria dell'Ansia Debilitante assume che l'ansia in matematica porti all'evitamento dell'apprendimento della matematica e, di conseguenza, a difficoltà in matematica; iii) infine, la Teoria Reciproca suggerisce che il rendimento matematico precedente influenzi l'ansia in matematica degli studenti, che a sua volta influenza le future prestazioni matematiche.

Nonostante tutte e tre le teorie siano supportate da robuste ricerche che riconoscono l'interazione di diversi fattori, nel concreto poi non sono state sufficientemente considerate le variabili che potrebbero avere un valore predittivo (Szczygiel et al., 2024). Per comprendere come l'ansia matematica agisce, è infatti necessario considerarla come una variabile all'interno di un insieme di variabili interagenti. Luttenberger et al. (2018) affermano che gli antecedenti che facilitano lo sviluppo dell'ansia matematica includono fattori ambientali come le attitudini dei docenti e dei genitori verso le abilità matematiche dei loro studenti e figli, stereotipi sociali (ad esempio, sulla capacità matematica delle donne) o fattori personali come tratti o genere. Questi antecedenti influenzano variabili importanti nel processo di apprendimento. Secondo Luttenberger et al. (2018), infatti, l'ansia matematica interagisce con variabili come la self-efficacy o la motivazione in matematica, che possono intensificare o contrastare l'ansia matematica. Gli esiti dell'ansia matematica non si limitano solo alle prestazioni in situazioni correlate alla matematica, ma possono anche avere effetti a lungo termine che coinvolgono l'apprendimento efficiente o inefficiente, nonché le scelte formative e professionali future (Ahmed, 2018; Eidlin-Levy et al., 2023).

3. La Systematic Review (SR): metodo e primi risultati

Tra le possibili strategie per migliorare le performance scolastiche, alcune ricerche hanno indagato i benefici di programmi di integrazione dell'attività fisica in classe, tra cui le pause attive – intese come “piccoli intervalli caratterizzati dalla pratica, realizzati dagli insegnanti durante le attività disciplinari quotidiane, all'interno del contesto classe durante le lezioni curricolari” (Masini et al., 2020), – e interventi di mindfulness, che includono ad esempio esercizi per la respirazione, per guidare l'attenzione e per acquisire consapevolezza del proprio corpo guidata (Müller et al., 2021), mentre meno attenzione è stata finora rivolta all'approfondimento dell'ansia legata a situazioni di apprendimento e, nello specifico, all'ansia in matematica. Come prima azione del progetto, si è deciso quindi di effettuare una SR per indagare l'efficacia dell'integrazione dell'attività fisica in classe anche su questi ultimi outcome¹. Nello specifico, la domanda di ricerca che ha guidato questo contributo è: *qual è l'effetto di interventi di pause attive e/o di mindfulness sull'ansia nell'apprendimento, in particolare l'ansia in matematica, su studentesse nella scuola primaria (inclusi, in particolare, alunni/e con ADHD)?*

Per l'esplicazione della SR sono state seguite le linee guida del PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) e attraverso il modello P.I.C.O. sono stati definiti i criteri di inclusione ed esclusione (Tab.1).

Tab. 1. Criteri di inclusione ed esclusione

P.I.C.O	Criteri di inclusione	Criteri di esclusione
Popolazione	<ul style="list-style-type: none"> • alunni/e scuola primaria • età 5-12 anni • bambini/e con disabilità, BES (es. ADHD), problemi di salute (es. obesità) 	<ul style="list-style-type: none"> • età < 5 anni • età > 12 anni • adolescenti, adulti
Intervento	<ul style="list-style-type: none"> • pause attive (in aula) • esperienze di mindfulness (in orario scolastico) 	<p>Per le pause attive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • educazione fisica • prima o dopo la scuola • fuori dalla classe <p>Per gli interventi di mindfulness: Dialectical Behavior Therapy, Acceptance Commitment Therapy, tecniche di rilassamento</p>
Comparazione	N/A	
Outcomes (per la specifica domanda di ricerca)	<ul style="list-style-type: none"> - ansia per la matematica - ansia legata alle situazioni di apprendimento 	<ul style="list-style-type: none"> • ansia generalizzata (come problema psicologico)

1 La SR completa, in fase di completamento, comprende studi che hanno implementato anche altri interventi di integrazione dell'attività fisica, come lezioni fisicamente attive; tra gli outcome, sono stati inclusi anche l'attenzione, le funzioni esecutive, i comportamenti sul compito (*on-task behaviours*), l'apprendimento in matematica e nelle materie STEM.

Criteri addizionali	<ul style="list-style-type: none"> • disegno di ricerca: studi sia quantitativi sia qualitativi • lingua di pubblicazione: inglese, spagnolo, francese, italiano • tipo di pubblicazione: sia peer-reviewed sia letteratura grigia • periodo di pubblicazione: 2011-2024 • gestione dell'intervento: da parte di insegnanti di classe, personale esterno o membri del gruppo di ricerca • setting scolastico: scuole/classi sia inclusive sia speciali 	
--------------------------------	--	--

La ricerca bibliografica è stata effettuata interrogando i seguenti database: EBSCOhost, APA PsycArticles, APA PsycInfo, CINAHL Complete, Education Source, Family Studies Abstracts, Gender Studies Database, Mental Measurements Yearbook, Sociology Source Ultimate.

Gli studi rimanenti sono stati importati nel software Covidence, per un primo screening in doppio cieco dei titoli e degli abstract. Successivamente, si è avviata la lettura integrale dei paper selezionati e 35 di questi studi sono stati inclusi per codifica. Solo due sono qui analizzati perché rispondono alla specifica domanda di ricerca: Mavilidi e colleghi (2020) si concentrano sugli effetti delle pause attive sull'ansia in matematica, mentre in Crescentini et al. (2016) viene indagata l'efficacia di un intervento di mindfulness su comportamenti inattentivi o ansiosi.

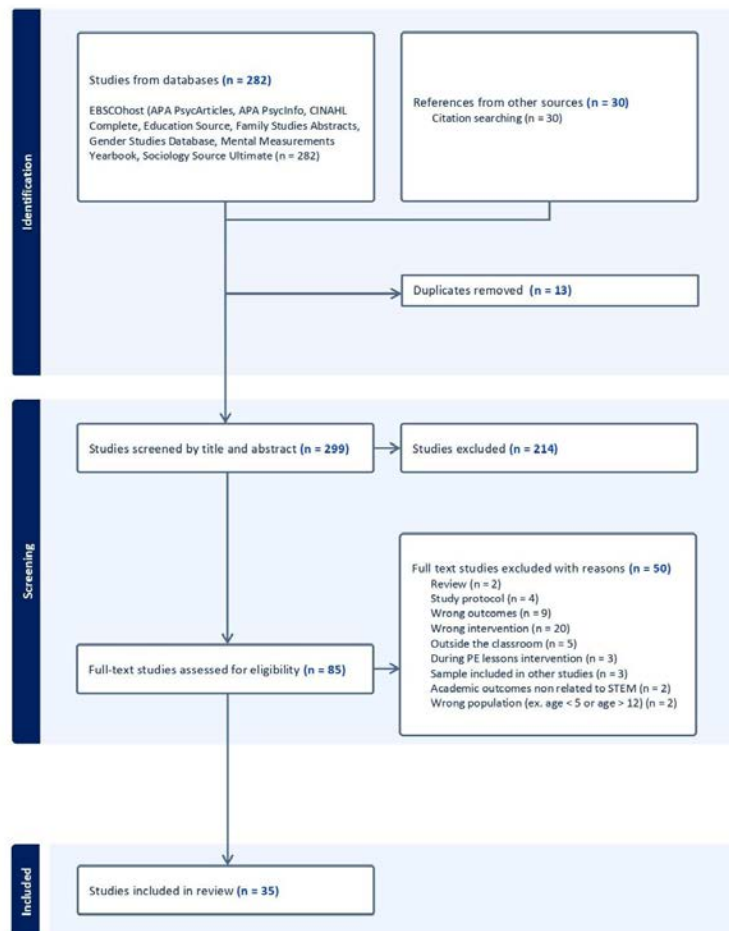


Fig. 1 - Diagramma di flusso PRISMA: processo di inclusione degli studi nella review

4. Risultati

L'unico studio che indaga gli effetti degli interventi sull'ansia in matematica è quello di Mavilidi et al. (2020), in cui gli/le alunni/e (11-12 anni) hanno eseguito una pausa attiva di 10 minuti, consistente in esercizi fisici standard come flessioni, salti, corsa sul posto ecc., prima di un test di matematica. Si trattava di una singola esperienza, in cui i livelli di ansia dei/le partecipanti sono stati misurati una settimana prima, poco prima, durante e dopo il test. Questo è avvenuto tramite un questionario in cui gli/le studenti/esse hanno valutato i loro livelli di ansia su una scala da 1, poco ansioso/a, a 9 punti, molto ansioso/a, riguardo alle situazioni vissute in quel momento. Come previsto, chi riportava alti livelli di ansia ha ottenuto risultati peggiori nel test, ma le pause attive non hanno influito positivamente né sull'ansia né sulle prestazioni, rispetto al gruppo di controllo che non le ha sperimentate. Tuttavia, una possibile spiegazione di ciò, secondo gli autori, consiste nel fatto che il test non è stato percepito come "reale", essendo proposto dai ricercatori in una situazione straordinaria, e questo può aver fatto vivere gli/le studenti/esse in modo diverso l'esperienza. I ricercatori ammettono poi di non aver valutato specificatamente l'ansia per la matematica e dunque di non averla distinta dall'ansia da test.

Il secondo studio qui analizzato, quello di Crescentini et al. (2016), indaga invece l'efficacia di un intervento di mindfulness su comportamenti inattentivi o ansiosi. Nello specifico, esplora gli effetti di un intervento di mindfulness con bambini/e (7-8 anni) durato 8 settimane, basato sul graduale aumento del tempo di meditazione, da 9 a 30 minuti al giorno, e caratterizzato anche da esercizi di meditazione in movimento (ad es. camminare immaginando che il pavimento sia sabbioso o erboso). Sono stati utilizzati due strumenti di misurazione, compilati dagli insegnanti, e uno strumento di autovalutazione per rilevare eventuali cambiamenti a livello del benessere psicologico. Tra i comportamenti misurati prima e dopo il training, ci sono anche quelli legati all'attenzione, all'iperattività e all'ansia. I risultati della ricerca, seppur riportando forti discrepanze tra quanto riportato dagli insegnanti e le autovalutazioni dei bambini/e, sembrano suggerire che tali interventi abbiano un impatto positivo sull'attenzione e sulla riduzione di comportamenti non adattivi, quali quelli ansiosi, in particolare se comparati con i risultati del gruppo di controllo, al quale è stata proposta un'attività di lettura e commento di un libro sulle emozioni.

5. Conclusioni

I risultati fin qui sintetizzati portano alla luce una scarsità di studi sul tema e dall'altro e restituiscono la necessità di approfondire con ulteriori ricerche i benefici di interventi di integrazione dell'attività fisica, in particolare le pause attive, sull'ansia da matematica e sull'ansia in situazione di apprendimento, anche sugli alunni/e con ADHD o altri BES.

D'altro canto, gli esiti completi della SR condotta all'interno del progetto PRIN – concentrandosi sugli effetti di tali programmi sull'attenzione e sulle funzioni esecutive, che possono indirettamente incidere anche sull'ansia e sugli apprendimenti – forniranno un contributo prezioso per colmare alcune lacune in questa direzione e consolidare le evidenze scientifiche.

Riferimenti bibliografici

- Ahmed W. (2018). Developmental trajectories of math anxiety during adolescence: Associations with STEM career choice. *Journal of adolescence*, 67, 158-166.
- Ashcraft M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current directions in psychological science*, 11(5), 181-185.

- Ashcraft M. H., & Faust M. W. (1994). Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: An exploratory investigation. *Cognition & Emotion*, 8(2), 97-125.
- Ashcraft M. H., & Kirk E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of experimental psychology: General*, 130(2), 224.
- Ashcraft M. H., & Moore A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational assessment*, 27(3), 197-205.
- Baldacci M. (2008). *La dimensione emozionale del curricolo*. Milano: Franco Angeli.
- Carey E., Hill F., Devine A., & Szucs D. (2016). The Chicken or the Egg? The Direction of the Relationship Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance. *Frontiers in Psychology*, 6.
- Carey E., Hill F., Devine A., & Szucs D. (2017). The modified abbreviated math anxiety scale: A valid and reliable instrument for use with children. *Frontiers in Psychology*, 8, 11.
- Cragg L., & Gilmore C. (2014). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in neuroscience and education*, 3(2), 63-68.
- *Crescentini C., Capurso V., Furlan S., & Fabbro F. (2016). Mindfulness-Oriented Meditation for Primary School Children: Effects on Attention and Psychological Well-Being. *Frontiers in Psychology*, 7, 805.
- Eidlin-Levy H., Avraham E., Fares L., & Rubinsten O. (2023). Math anxiety affects career choices during development. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 49.
- Harari R. R., Vukovic R. K., & Bailey S. P. (2013). Mathematics anxiety in young children: An exploratory study. *The Journal of experimental education*, 81(4), 538-555.
- Krinzinger H., Kaufmann L., & Willmes K. (2009). Math anxiety and math ability in early primary school years. *Journal of psychoeducational assessment*, 27(3), 206-225.
- Luttenberger S., Wimmer S., & Paechter M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology research and behavior management*, 311-322.
- Maloney E. A., Ansari D., & Fugelsang J. A. (2011). Rapid communication: The effect of mathematics anxiety on the processing of numerical magnitude. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64(1), 10-16.
- Maloney E. A., Risko E. F., Ansari D., & Fugelsang J. (2010). Mathematics anxiety affects counting but not subitizing during visual enumeration. *Cognition*, 114(2), 293-297.
- Masini A., Coco D., Russo G., Dallolio L., & Ceciliani A. (2023). Active breaks in primary school: Teacher awareness. *Formazione & insegnamento*, 21(1S), 107-113.
- *Mavilidi M. F., Ouwehand K., Riley N., Chandler P., & Paas F. (2020). Effects of an acute physical activity break on test anxiety and math test performance. *International journal of environmental research and public health*, 17(5), 1523.
- Mitchell L., & George L. (2022). Exploring mathematics anxiety among primary school students: Prevalence, mathematics performance and gender. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(3), em0692.
- Müller C., Otto B., Sawitzki V., Kanagalingam P., Scherer J.-S., & Lindberg S. (2021). Short breaks at school: effects of a physical activity and a mindfulness intervention on children's attention, reading comprehension, and self-esteem. *Trends in Neuroscience and Education*, 25, 100160.
- Pellizzoni S., Cargnelutti E., Cuder A., & Passolunghi 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), 132-144.
- Pizzie R. G., Raman N., & Kraemer D. J. (2020). Math anxiety and executive function: Neural influences of task switching on arithmetic processing. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 20(2), 309-325.
- Sorvo R., Koponen T., Viholainen H., Aro T., Räikkönen E., Peura P., ... & Aro M. (2019). Development of math anxiety and its longitudinal relationships with arithmetic achievement among primary school children. *Learning and Individual Differences*, 69, 173-181.
- Szczygieł M., Szucs D., & Toffalini E. (2024). Math anxiety and math achievement in primary school children: Longitudinal relationship and predictors. *Learning and Instruction*, 92, 101906.
- Tomasetto C., Morsanyi K., Guardabassi V., & O'Connor P. A. (2021). Math anxiety interferes with learning novel mathematics contents in early elementary school. *Journal of Educational Psychology*, 113(2), 315-329.
- Wu S. S., Willcutt E. G., Escovar E., & Menon V. (2014). Mathematics achievement and anxiety and their relation to internalizing and externalizing behaviors. *Journal of learning disabilities*, 47(6), 503-514.