

ISSN 2239-4001

psicopuglia

n. 19 - giugno 2017

Notiziario dell'Ordine degli Psicologi della Puglia



Le Difficoltà di Calcolo e l'Ansia Matematica. Uno studio sulla Scuola Secondaria di Primo Grado

Rosanna Arpino*, Cristina Semeraro**, Alessia Destratis*, Valentina Massaro*, Adriana Molin***, Silvana Poli***

* Psicologa, Direttore dell'Associazione C.N.I.S. (Prof.ssa Daniela Lucangeli - Università degli Studi di Padova), specializzata in Psicopatologia dell'Apprendimento Università di Padova. Istituto di Ricerca Interdisciplinare SU.MI.PA.

** Dipartimento di Scienze della Formazione, Psicologia, Comunicazione, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"

*** Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione, Università degli Studi di Padova

Riassunto

Diversi studi evidenziano come tanti studenti sperimentano ansia e senso di inadeguatezza in compiti che coinvolgono le abilità di calcolo (Ashcraft, 2002; Maloney e Beilock, 2012) e supportano l'idea che l'alunno sia influenzato nell'apprendimento della matematica da tali sentimenti e come questi siano associati ad un minore rendimento in questa disciplina (Lee, 2009).

Gli studi sulle "convinzioni" permettono di affermare che l'apprendimento di uno studente è orientato dal proprio Sé. Tali idee del tutto soggettive e non legate alle conoscenze oggettive connesse alla disciplina, svolgono un ruolo di filtro rispetto all'apprendimento e interpretazione delle nuove informazioni (Boscolo, 1997).

Questo sistema di idee influenza l'apprendimento dell'alunno, fornendogli, a seconda dei casi, un valido supporto per sostenere gli sforzi nel processo di apprendimento, oppure un condizionamento negativo che rende vano ogni tentativo di riuscita (Demarchi, 2015). L'intento del presente studio è stato quello di indagare la competenza oggettiva nell'area del calcolo e la competenza soggettiva intesa come l'ansia percepita rispetto all'apprendimento matematico e alla valutazione matematica ed infine l'ansia scolastica generalizzata.

Lo studio è stato condotto su un gruppo di 54 alunni frequentanti la scuola secondaria di primo grado di un Istituto Comprensivo della provincia di Taranto.

La ricerca ha evidenziato come le prestazioni in matematica peggiorino all'aumentare della classe di frequenza e come, buone prestazioni nell'area del calcolo corrispondono a più bassi livelli di ansia nelle tre dimensioni: Ansia da Apprendimento Matematico, Ansia da Valutazione Matematica e Ansia Scolastica Generalizzata.

Parole chiave: *Ansia Matematica, Discalculia, Ansia Scolastica Generalizzata, Apprendimento, Immagine di sé.*

Introduzione

La matematica è una disciplina che non solo trova una sua collocazione all'interno dei percorsi scolastici di ogni ordine e grado ma è presente in quasi tutti i settori della conoscenza e, in modo diretto e indiretto, influenza la vita di ogni persona. Tuttavia non sono pochi gli studenti che sviluppano avversione ed insofferenza per questa disciplina, creando un *loop negativo*, che costituisce un forte ostacolo all'apprendimento. Ricerche recenti hanno confermato che esiste una forte relazione tra fattori cognitivi ed affettivi (Zan, 2000).

In letteratura ci si riferisce con il termine *matofobia* o ansia per la matematica allo stato in cui versa l'alunno che si trova a dover fronteggiare una situazione in cui è richiesta una sua performance sulla disciplina, con conseguenze negative sui risultati prodotti (Gattuso et al., 1989; Felicetti e Giraffa, 2011) e comparsa di sentimenti di inadeguatezza. Tale sensazione può provocare un senso di scarsa autoefficacia che può produrre insicurezza generalizzata, la quale influisce sul controllo dei processi di pensiero, con conseguenze di basso rendimento al momento della prestazione.

Vi possono essere diversi fattori che ne favoriscono l'espressione, quali: il sistema scolastico, le modalità di interazione tra studenti e docenti, la condizione socio-economica, il background familiare degli studenti e le credenze degli studenti stessi rispetto alla materia.

I principali indicatori di prestazione accademica nell'ambito delle discipline matematiche nell'Unione Europea sono ottenuti attraverso le prove dell'indagine PISA e il test TIMMS. Il TIMMS cerca di conoscere il livello delle prestazioni accademiche degli studenti di un paese

comparando i risultati con quelli di altri sistemi educativi. Il TIMMS comprende quattro livelli con un punteggio massimo di 625 ed un punteggio medio di 519. Nel 2011 i risultati del test hanno evidenziato che paesi come Spagna, Italia, Polonia e Austria sono al di sotto della media di 519 punti (Italia, 489 punti). Alcune ricerche hanno dimostrato che basse prestazioni accademiche in matematica non sono solo di natura cognitiva ma esiste anche un aspetto emotivo che si esprime sotto forma di ansia. A tal proposito l'indagine EURDYCE (2011) distingue il concetto di motivazione intrinseca ed estrinseca. La motivazione intrinseca conduce all'auto-efficacia e al successo nelle prestazioni matematiche e, ingloba concetti come autostima, stress ed ansia. La motivazione estrinseca si riferisce alla valutazione della prestazione accademica.

Alcune ricerche hanno dimostrato che basse prestazioni sono correlate agli atteggiamenti degli studenti. Un atteggiamento negativo è stato correlato a scarsi risultati scolastici nell'ambito della disciplina della matematica e ad alti livelli di ansia (Moreno-García. e García -Santillán, 2016). Inoltre, Akey (2006) ha mostrato nei suoi studi una relazione positiva tra atteggiamento nei confronti della disciplina e prestazioni matematiche.

Altri studi definiscono l'ansia in matematica come un sentimento di tensione, apprensione o paura che interferisce con le prestazioni matematiche (Ashcraft, 2002). Sono stati identificati sintomi fisiologici dell'ansia in matematica come palpitazioni, vertigini, aumento di sudorazione e mani sudate, così come indicatori psicologici quali sentimenti di impotenza, preoccupazione e paura di non essere in grado di superare le prove di matematica. Questi sintomi sono stati riscontrati in studenti di diversi gradi di scuola.

Alcuni studi sostengono che gli insegnanti potrebbero rendere difficile la situazione attraverso le loro convinzioni e atteggiamenti. Degli insegnanti ansiosi, negativi o propensi ai metodi di ripetizione mnemonica nelle loro lezioni influenzano il percorso dei loro alunni, incrementando l'ansia per la matematica (Kirkland, 2016).

Spielberg (1972) distingue lo stato di ansia e il tratto di ansia. Il primo riguarda una condizione emotiva la cui intensità varia nel tempo e nello spazio rispetto a date situazioni, il tratto di ansia

invece è un sentimento più stabile nel tempo, che comprende varie situazioni, ed è legata maggiormente alla personalità del soggetto.

Diversi studi evidenziano come tanti studenti sperimentano ansia e senso di inadeguatezza in compiti che coinvolgono le abilità di calcolo (Ashcraft, 2002; Maloney e Beilock, 2012) e supportano l'idea che l'alunno sia influenzato nell'apprendimento della matematica da tali sentimenti e come questi siano associati ad un minore rendimento in questa disciplina (Lee, 2009), questo avviene poiché l'ansia determina un'interferenza cognitiva rispetto alla manipolazione dei numeri e alla capacità di problem solving sia nella vita quotidiana sia in situazioni accademiche.

L'ansia assume un ruolo determinante in matematica sia nell'influenzare la qualità dell'esperienza che si sta vivendo, sia nel condizionare le scelte di studio future. I soggetti ansiosi tendono infatti ad evitare più spesso i compiti e i percorsi di studio che comportano aspetti matematici. Tale componente sembra non essere la semplice conseguenza di una difficoltà cognitiva poiché può essere osservata anche negli studenti che ottengono risultati positivi.

Il gruppo di ricerca di Ian Lyons (2012) ha individuato che di fronte ad un compito di matematica si attivano le aree del cervello connesse alla percezione del dolore (l'insula dorsale posteriore) e alle situazioni di pericolo (le cortece cingolate mediali). Nei soggetti ansiosi in queste regioni cerebrali si intensifica l'attività metabolica (il segnale BOLD) appena si trovano di fronte ad un compito di matematica, mentre nel cervello dei soggetti con bassa risposta ansiosa non si verificano questi schemi di attivazione.

E' interessante l'interpretazione che ne da Lyons: «l'ansia si manifesta durante la fase anticipatoria, c'è già prima di eseguire il compito». Infatti, l'attivazione neurale quando si prova dolore e paura, (correlati all'ansia) non si manifesta durante il compito ma prima. Questo significa che non è la matematica in sé stessa a "far soffrire" ma la convinzione che possa essere dolorosa. Basta la sola anticipazione perché nel nostro cervello si attivino i circuiti nervosi deputati all'elaborazione del dolore e dare l'allarme di pericolo.

Il problema non è dato dai "numeri" ma l'interpretazione psicologica che in certe condizioni

procura, una sofferenza preliminare tale da mettere a rischio la prestazione.

Metodo

Obiettivi dello studio

L'intento del presente studio è stato quello di indagare la competenza oggettiva nell'area del calcolo ed in particolare nei processi semantici e sintattici connessi al dominio del numero. Inoltre, indagare la competenza soggettiva nell'area del calcolo: l'ansia percepita rispetto all'Apprendimento Matematico, alla Valutazione Matematica e l'Ansia Scolastica Generalizzata ed esaminare la relazione tra competenza oggettiva e soggettiva nel calcolo.

Campione

Il campione è costituito da un gruppo di 54 alunni frequentanti la scuola secondaria di primo grado dell'Istituto Comprensivo "Gianni Rodari" della provincia di Taranto, così costituito:

- Classe Prima: 23 alunni (12 M e 11 F), età media 11,2 anni (DS 0,4)
- Classe Seconda: 15 alunni (8 M e 7 F), età media 12,5 anni (DS 0,5)
- Classe Terza: 16 alunni (6 M e 10 F), età media 13,2 anni (DS 0,4);

Sono stati esclusi dal campione gli alunni con diagnosi di disabilità e patologie neurocognitive e/o genetiche. L'intero campione è stato valutato attraverso prove collettive.

Per tutti i soggetti prima di procedere con la somministrazione delle diverse prove è stato richiesto consenso informato alle famiglie.

Procedure

Il Progetto di Ricerca è stato svolto in collaborazione con l'Istituto di Ricerca Interdisciplinare SU.MI.PA di Taranto e l'Istituto Scolastico. Le classi sono state individuate sulla base di attribuzione casuale.

La somministrazione dei diversi strumenti di valutazione ha seguito il medesimo ordine nelle tre classi: è stato inizialmente valutato il funzionamento cognitivo generale, successivamente sono state valute le competenze oggettive nell'area del

calcolo ed infine lo stato emotivo e le credenze connesse alla matematica.

Strumenti

Gli strumenti di valutazione selezionati per il presente studio sono stati:

- Il test Cattell (Cattell et al., 1949) per la valutazione del funzionamento cognitivo generale al fine di escludere soggetti con alterazioni del funzionamento; il Cattell è un test di intelligenza libero da fattori culturali, ovvero un test culture-fair (cultura equa);
- Il test AC-MT 11-14 (Cornoldi e Cazzolla, 2004) per la valutazione della competenza oggettiva nell'area del calcolo, è un test per la valutazione delle abilità matematiche di grande rilevanza, in quanto uno dei pochi strumenti in Italia capaci di indagare le abilità di calcolo e problem solving in ragazzi dagli 11 ai 14 anni. È un test di agile somministrazione, che permette di valutare in maniera differenziata i diversi aspetti dell'apprendimento matematico: abilità nel calcolo scritto e orale, capacità di comprensione e produzione dei numeri, abilità di ragionamento aritmetico, velocità di calcolo e capacità nel problem solving. Le prove utilizzate sono state: "Operazioni", "Espressioni aritmetiche" (non presenti per la classe prima) "Qual è il più grande", "Trasforma in cifre scritte", "Completa la serie", "Trascrivi in cifre i seguenti numeri". Inoltre sono state somministrate le prove Calcolo approssimativo e Fatti, procedure e principi che prevedono un tempo massimo di svolgimento di due minuti
- Il test MEMA (Caponi et al., 2012) per indagare la competenza soggettiva nell'area del calcolo, l'Ansia percepita rispetto all'Apprendimento Matematico, alla Valutazione Matematica e l'Ansia Scolastica Generalizzata. L'Ansia da Apprendimento è intesa come un complessivo atteggiamento negativo nei confronti dell'intera disciplina. L'Ansia da Valutazione richiama il forte legame tra la paura e la matematica e l'ansia di essere sottoposti a un giudizio sociale reale o interiorizzato.

Analisi

Per le analisi sono state impiegate le misure continue di ciascuna abilità ovvero i punteggi grezzi. Non è stato evidenziato un effetto del genere nelle prestazioni delle tre classi tra maschi e femmine ($-1.25 < t(54) < .58$, ns). Inoltre, è stato effettuato un controllo sulla prestazione intellettuale dal quale è emerso che tutti gli studenti hanno un funzionamento cognitivo nella norma.

Il grafico 1, mostra i punteggi medi della classe prima nel test AC-MT. Confrontando i dati del campione sperimentale con quello normativo non si evidenziano particolari difficoltà. Le abilità di

calcolo nei diversi domini risultano adeguate per età e scolarità.

Il grafico 2, mostra i punteggi medi della classe seconda, nel test AC-MT. La distribuzione dei punteggi medi evidenzia come le aree critiche sono individuate nel ragionamento logico (serie numeriche) e nel calcolo a mente (fatti numerici).

Il grafico 3, mostra i punteggi medi della classe terza, nel test AC-MT. La distribuzione dei punteggi medi evidenzia come le aree critiche sono individuate nel ragionamento logico (serie numeriche) e nel calcolo a mente (approssimazione e fatti numerici).

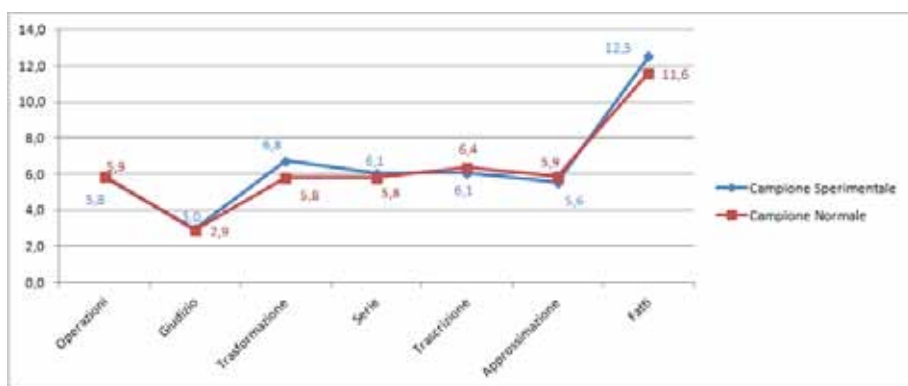


Grafico 1:
Distribuzione punteggi medi AC-MT classe prima

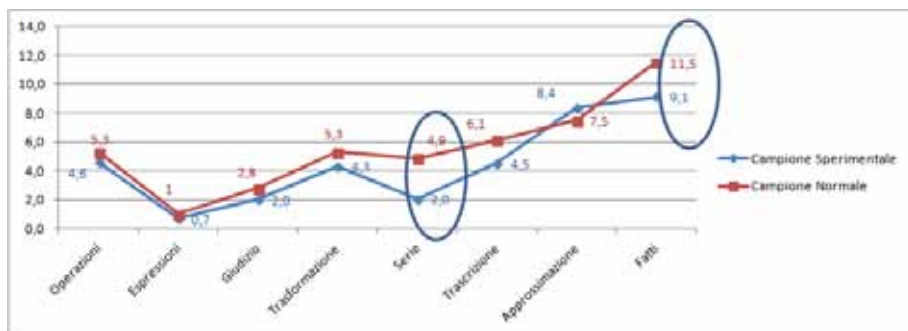


Grafico 2:
Distribuzione punteggi medi AC-MT classe seconda

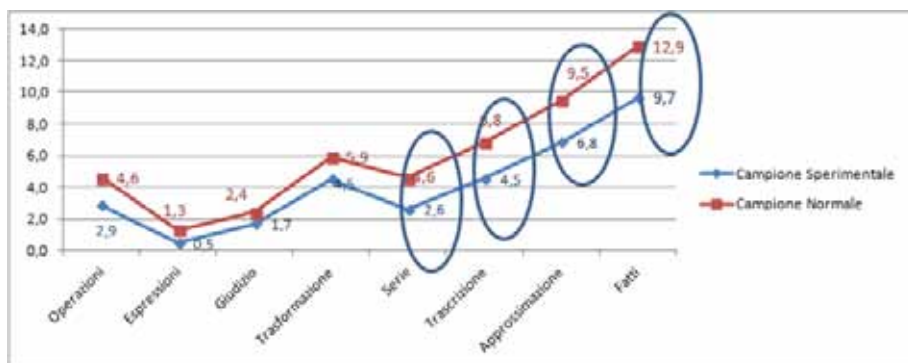


Grafico 3:
Distribuzione punteggi medi AC-MT classe terza

A seguito della somministrazione del Test MEMA, i dati raccolti esprimono il profilo di funzionamento degli alunni, in riferimento allo stato emotivo e affettivo connesso all'Apprendimento e Valutazione Matematica ed Ansia Scolastica Generalizzata. In particolare i dati raccolti sono espressi in punti T. I punti T sono punteggi standardizzati che confrontano la prestazione del soggetto con la prestazione del campione di riferimento. Un punto T pari a 50 sta ad indicare una situazione perfettamente coincidente con quella del campione normativo, mentre 10 punti T rappresentano la misura della deviazione standard campionaria. Per tutte e tre le classi coinvolte i punteggi compresi tra 40 e 60 rientrano in un range identificato con una prestazione nella norma. Le situazioni descritte invece da punteggio superiore a 60 andrebbero monitorate poiché evidenziano stati ansiosi elevati, al di sopra della norma, o difficoltà nel controllo dell'ansia stessa. Al contrario le situazioni descritte da punteggio inferiore a 40 sono da considerarsi indicative di un livello d'ansia piuttosto basso rispetto a quello medio o di poca consapevolezza a riguardo.

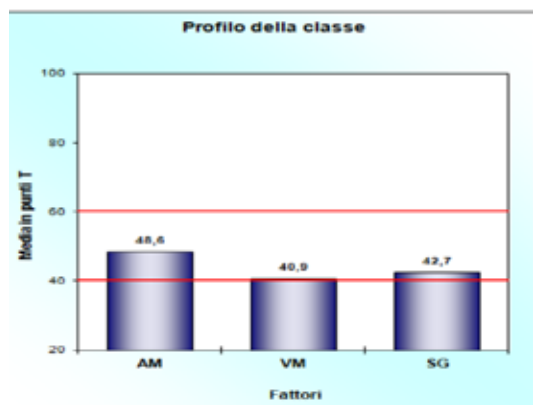


Grafico 4: Profilo della classe prima

Dal grafico 4 riferito alla classe prima, possiamo evidenziare come il fattore più elevato all'interno di questa classe sia quello relativo all'Ansia da Apprendimento Matematico (AM) pari a 48,6 punti T, tale punteggio risulta però in norma e rappresenta le credenze e l'atteggiamento degli studenti nei riguardi della disciplina; segue il fattore

Ansia Scolastica Generalizzata (SG) pari a 42,7 punti T anch'esso in media rispetto al campione normale. Il fattore più basso è quello relativo all'Ansia da Valutazione Matematica (VM) 40,9 punti T relativo alle credenze che i ragazzi hanno circa l'insegnante e le valutazioni, anche in questo caso risulta essere in media.

Sempre per la classe prima, per quel che riguarda i grafici lineari di Ansia da Apprendimento Matematico (AM), Ansia da Valutazione Matematica (VM) e Ansia Scolastica Generalizzata (SG) i punteggi compresi tra 40 e 60 rientrano nella normalità e sono espressi dall'identificativo "B". Le situazioni descritte da un punteggio superiore a 60, identificativo "A" vanno monitorate con cura poiché evidenziano stati ansiosi elevati al di sopra della norma così come, le situazioni descritte dai punteggi inferiori a 40, identificativo "C" sono da considerarsi sintomi di stati ansiosi ben controllati al di sotto della norma.

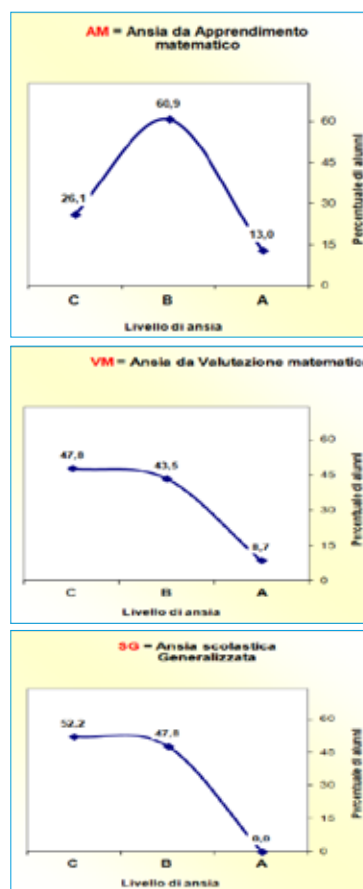


Grafico 5: Grafici Lineari Ansia da Apprendimento Matematico (AM), Ansia da Valutazione Matematica (VM) e Ansia Scolastica Generalizzata (SG) classe prima

Nel grafico 5 sono rappresentate le percentuali degli alunni:

- “Ansia da Apprendimento Matematico”: il 60,9% degli alunni ha livelli di ansia in norma mentre, il 13% degli alunni presenta stati ansiosi elevati al di sopra della media e, il 26,1% ha livelli d’ansia piuttosto bassi rispetto alla norma.
- Ansia da Valutazione Matematica: il 43,5% degli alunni presenta un livello di ansia in media, l’8,7% un livello superiore mentre, il 47,8% mostra livelli molto bassi.
- Ansia Scolastica Generalizzata: il 47,8% degli alunni mostra livelli di ansia in media, mentre il 52,2% mostra livelli d’ansia piuttosto bassi. Nessun soggetto mostra stati ansiosi elevati rispetto alla norma per quel che riguarda l’ansia generalizzata.

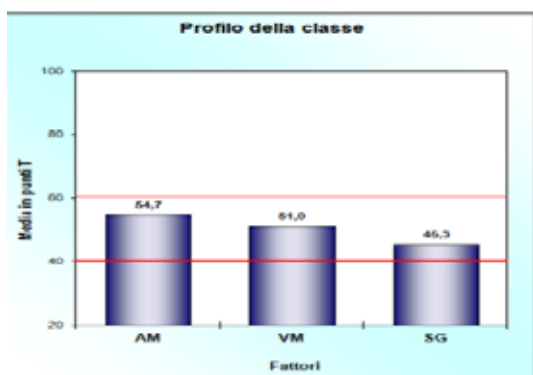


Grafico 6: Profilo della classe seconda

Per quel che riguarda il profilo della classe Seconda si osserva che (grafico n. 6), anche in questo caso il fattore più elevato è quello relativo all’Ansia da Apprendimento Matematico pari a 54,7 punti T, segue il fattore Ansia da Valutazione Matematica pari a 51,0 punti T. Il fattore più basso con 45,3 punti T, relativo alla Ansia Scolastica Generalizzata. Tutti i livelli d’ansia per i tre fattori risultano in norma.

Osservando i grafici lineari di Ansia da Apprendimento Matematico, Ansia da Valutazione Matematica e Ansia Scolastica Generalizzata (grafico n. 7) possiamo evidenziare quanto segue:

- Ansia da Apprendimento Matematico: il 60% degli alunni del gruppo classe si colloca nella fascia B mostrando livelli di ansia in norma, il 13,3% si colloca nella fascia C mostrando livelli inferiori rispetto alla norma mentre, il 26,7% si colloca nella fascia A relativa agli stati ansiosi elevati rispetto alla norma.
- Ansia da Valutazione Matematica si denota che il 53,3% degli alunni si colloca nella fascia B con livelli d’ansia in media, il 13,3% si colloca nella fascia C con livelli inferiori rispetto alla norma e il 33,3% si colloca nella fascia A con stati ansiosi elevati.
- Ansia Scolastica Generalizzata: il 73,3% degli alunni si colloca nella fascia B con livelli d’ansia in norma mentre il 26,7% si colloca nella fascia C con livelli bassi rispetto alla norma. Nessuno dei soggetti si colloca all’interno della fascia A.

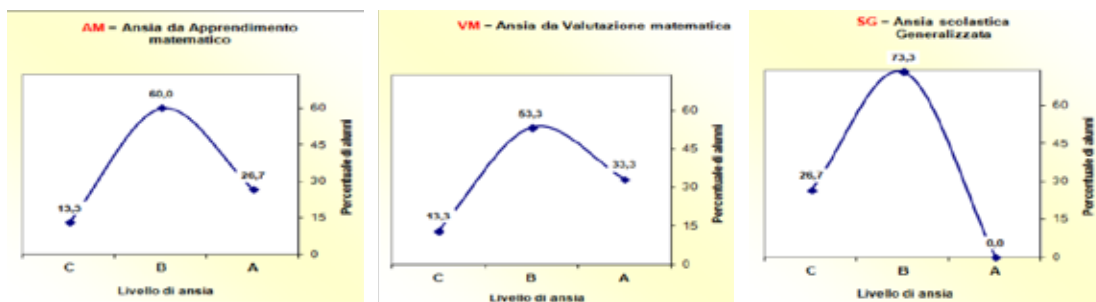


Grafico 7: Grafici Lineari Ansia da Apprendimento Matematico (AM), Ansia da Valutazione Matematica (VM) e Ansia Scolastica Generalizzata (SG) classe seconda

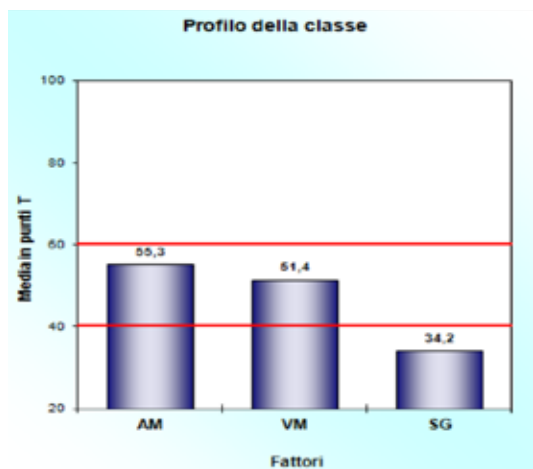


Grafico 8: Profilo della classe terza

Dal profilo di funzionamento della classe terza (grafico n.8) si osserva come, anche in questo caso, il fattore con livelli più elevati di ansia è rappresentato dall'Ansia da Apprendimento Matematico pari a 55,3 punti T, segue il fattore Ansia da Valutazione Matematica con il 51,4 punti T. Entrambi i fattori risultano nella norma. Per quel che riguarda il fattore Ansia Scolastica Generalizzata, esso è pari al 34,2 punti T. Per tale fattore il gruppo classe si colloca al di sotto del cut off dei 40 punti T e rispecchia livelli d'ansia piuttosto bassi rispetto alla norma oppure poca consapevolezza.

Osservando i grafici lineari di Ansia da Apprendimento Matematico, Ansia da Valutazione Matematica e Ansia Scolastica Generalizzata

(grafico n. 9) possiamo evidenziare quanto segue:

- Ansia da Apprendimento Matematico: il 56,3% degli alunni si colloca nella fascia B quindi in norma, il 6,3% si colloca nella fascia C con livelli d'ansia bassi rispetto alla norma e il 37,5% si colloca nella fascia A, con stati ansiosi elevati rispetto alla norma.
- Ansia da Valutazione Matematica: il 75% degli alunni si colloca nella fascia B, con livelli d'ansia nella norma, il 6,3% si colloca nella fascia C con livelli d'ansia bassi rispetto alla media e il 18,8% invece si colloca nella fascia A con livelli di ansia elevati, superiori rispetto alla norma.
- Ansia Scolastica Generalizzata: il 31,3% degli alunni si colloca nella fascia B in norma mentre, il 68,8% si colloca nella fascia C con livelli d'ansia piuttosto bassi rispetto alla norma. Possiamo notare come nessuno degli alunni rientri all'interno della fascia A.

Conclusioni

La ricerca ha evidenziato che le prestazioni in matematica peggiorano all'aumentare della classe di frequenza e che buone prestazioni nell'area del calcolo corrispondono a più bassi livelli di ansia nelle tre dimensioni: Ansia da Apprendimento Matematico, Ansia da Valutazione matematica e Ansia scolastica Generalizzata.

La dimensione Ansia da Apprendimento Matematico assume livelli maggiori al progredire della classe frequentata, la dimensione Ansia da Valutazione matematica assume livelli maggiori nella classe seconda.

L'ansia nella valutazione matematica sembra

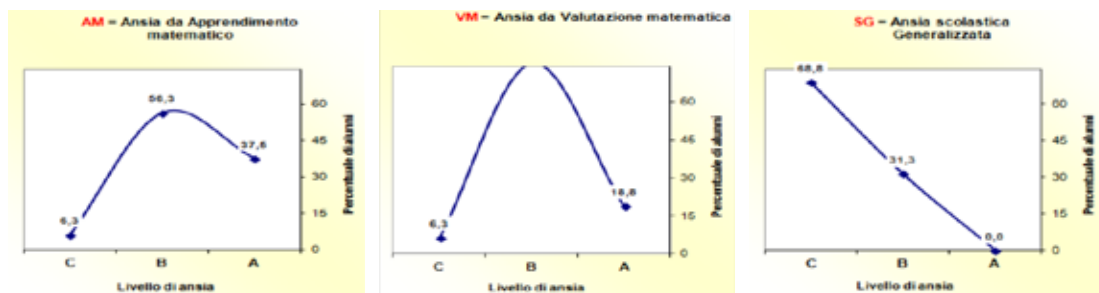


Grafico 9: Grafici Lineari Ansia da Apprendimento Matematico (AM), Ansia da Valutazione Matematica (VM) e Ansia Scolastica Generalizzata (SG) classe terza

non mostrare un rapporto significativo con l'ambiente classe, in altre parole l'ansia sembra maggiormente connessa al processo di valutazione per verificare le conoscenze matematiche; quest'ultima probabilmente non dipende dall'ambiente e dal contesto in cui vive lo studente ma potrebbe essere collegata alle motivazioni personali e agli obiettivi di ogni studente.

La dimensione Ansia Scolastica Generalizzata assume livelli minori al progredire delle classi di frequenza, questo dato indica un minor coinvolgimento di aspetti non direttamente connessi al calcolo, indicando probabilmente che con il progredire della scolarità l'ansia per la matematica sia meno generalizzata ma più connessa agli apprendimenti specifici.

In quest'ottica diventa di fondamentale importanza indagare ulteriormente nella pratica d'insegnamento la profonda interazione tra cognizione e emozioni.

La matematica è una tra le discipline che maggiormente scatena emozioni negative, che diventano stabili e spesso sfociano in atteggiamenti di rifiuto verso la disciplina, bloccando i processi di pensiero. È esattamente il bisogno di spiegare il fallimento in un contesto di problem solving degli studenti di più alta scolarità, che sembrano comunque possedere le risorse cognitive necessarie al fine di affrontare adeguatamente le prestazioni accademiche. Diventa fondamentale in quest'ottica approfondire l'influenza di fattori emotivi sui processi di controllo. L'importanza delle emozioni nello studio della matematica è stata limitata inizialmente agli studi sull'ansia, fondati su metodi e teorie psicologiche. In seguito, l'interesse delle ricerche si è esteso all'intera gamma delle emozioni, dapprima nel campo del problem solving, successivamente agli aspetti più dominio-generalizzati connessi all'apprendimento della matematica.

Nonostante i differenti approcci alle emozioni nell'apprendimento della matematica vi sono dei punti in comune: le emozioni implicano diverse reazioni fisiologiche e in diversi modi influiscono sui processi cognitivi, inoltre viene evidenziata l'importanza degli aspetti sociali, come l'ambiente di apprendimento. Le emozioni sono considerate essere funzionali, con un ruolo chiave nelle strategie di adattamento e di scelte decisionali; in quest'ottica questo studio si propone di approfon-

dire attraverso indagini future quali siano i substrati emotivi maggiormente connessi alla prestazione matematica.

Bibliografia

- Akey, T.M., (2006). School Context, Student Attitudes and Behavior, and Academic Achievement. *MDRC Building Knowledge to Improve Social Policy*.
- Ashcraft, M. H. (2002). Higher cognition is altered by noncognitive factors: How affect enhances and disrupts mathematics performance in adolescence and young adulthood.
- Boscolo, P., (1987). Psicologia dell'apprendimento scolastico. Aspetti cognitivi ed emozionali. *UTET Libreria*, Torino.
- Felicetti, V.L. e L.M.M. Giraffa, (2011). Aprendizagem matemática e a relação entre formação docente, práticas metodológicas e matofobia. *Relação apresentada XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil*, 2011.
- Gattuso, L. et al., (1989). Quelques aspects sociaux et affectifs de l'enseignement des mathématiques ou le vécu des mathophobes. *Revue des sciences de l'éducation*, 15(2), 193-218.
- Kirkland, H., (2016). "Math Anxiety": Isn't it Just a Dislike for Learning Mathematics?. *Mathematics Teaching*
- Lee, J., (2009). Self-constructs and Anxiety Across Cultures. *ETS Research Report Series*, 2009(1), 1-35.
- Lyons, I. M. e Beilock S.L., (2012). When Math Hurts: Math Anxiety Predicts Pain Network Activation in Anticipation of Doing Math. *PLoS ONE* 7(10).
- Maloney, E. A., & Beilock, S. L. (2012). Math anxiety: Who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in cognitive sciences*, 16 (8), 404-406.
- Moreno-García E. e García -Santillán A., (2016). Factors that Explains Student Anxiety toward Mathematics. *Euroasia Journal of Mathematics, Science & Tecnology Education*, 12(2), 361-372.
- Spielberg D. et al., 1971. State-Trait Anxiety Inventory. *Professional Psychology*, 3 (4), 389-390.
- Zan, R., (2000). Emozioni e difficoltà in matematica. L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate. *23 A*, 3 e 4.