



Ansia da matematica

Caterina Primi
Università di Firenze

WEBINAR GRATUITI DIDATTICA + STAR BENE A SCUOLA

1 percorso di formazione composto da:

- 4 webinar trasversali *Star bene a scuola*
- 3 webinar dedicati alla didattica della Matematica



Ciclo di webinar di *Star bene a scuola*

- 16/01/2020 - ore 17,00
Emozioni e apprendimento a cura di Luisa Lauretta
- 19/02/2020 - ore 17,00
Padroneggiare il lessico per diventare cittadini
a cura di Alberto Sobrero
- 26/03/2020 - ore 17,00
Educazione ambientale alla scuola primaria
a cura di Daniela Panero
- 15/04/2020 - ore 17,00
Educazione civica alla scuola primaria a cura di Daniela Panero



Ciclo di webinar *Didattica della matematica*

- 22/01/2020 - ore 17,00
Ansia da matematica a cura di Caterina Primi
- 26/02/2020 - ore 17,00
Problemi autentici in matematica a cura di Lucia Stelli
- 18/03/2020 - ore 17,00
Logica e coding a cura di Alessandro Bogliolo



Caterina Primi

Professore associato di Psicometria presso la Scuola di Psicologia dell'Università di Firenze e responsabile del Laboratorio di Psicometria. Insegna Psicometria, Tecniche Psicologiche e Test Psicologici.

Fra gli altri ambiti di studio si è occupata di studiare gli errori di ragionamento responsabili della formazione di stereotipi e pregiudizi, in particolare legati al genere e matematica. Negli ultimi anni si è inoltre rivolta allo studio dell'ansia della matematica indagando i fattori responsabili attraverso la costruzione di appositi strumenti.

È impegnata in numerosi progetti di ricerca condotti con gruppi di ricerca nazionali e internazionali.



Attestato di partecipazione

A conclusione dell'intero ciclo di webinar, Giunti Scuola rilascerà un attestato di partecipazione per **12 ore di formazione in servizio**.

Giunti Scuola è un ente accreditato per la formazione del personale della scuola (D.M. 170/2016).

Anche la visione in differita delle registrazioni dà diritto all'attestato di partecipazione.



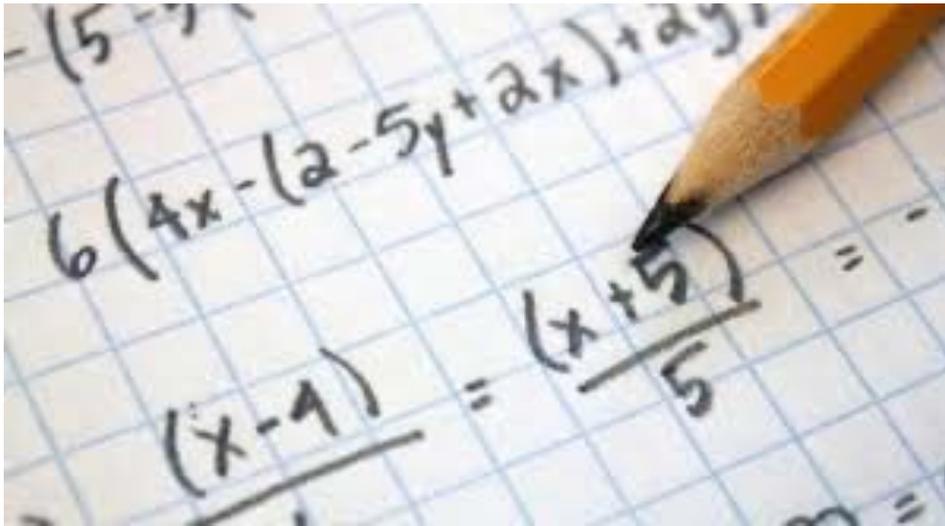
Contattaci!

Per info scrivi a formazione@giunti.it

Iscriviti alla Community FB di Star Bene a Scuola:

<https://www.facebook.com/groups/395184707693677/>

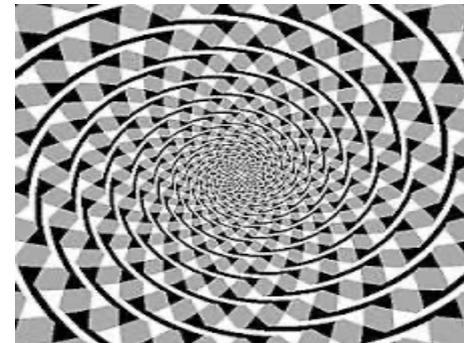




Ansia da matematica

Ansia per la matematica

- *«un sentimento di tensione che interferisce con la manipolazione di numeri e la risoluzione di problemi matematici in contesti sia accademici che quotidiani»* (Richardson & Suinn, 1972)

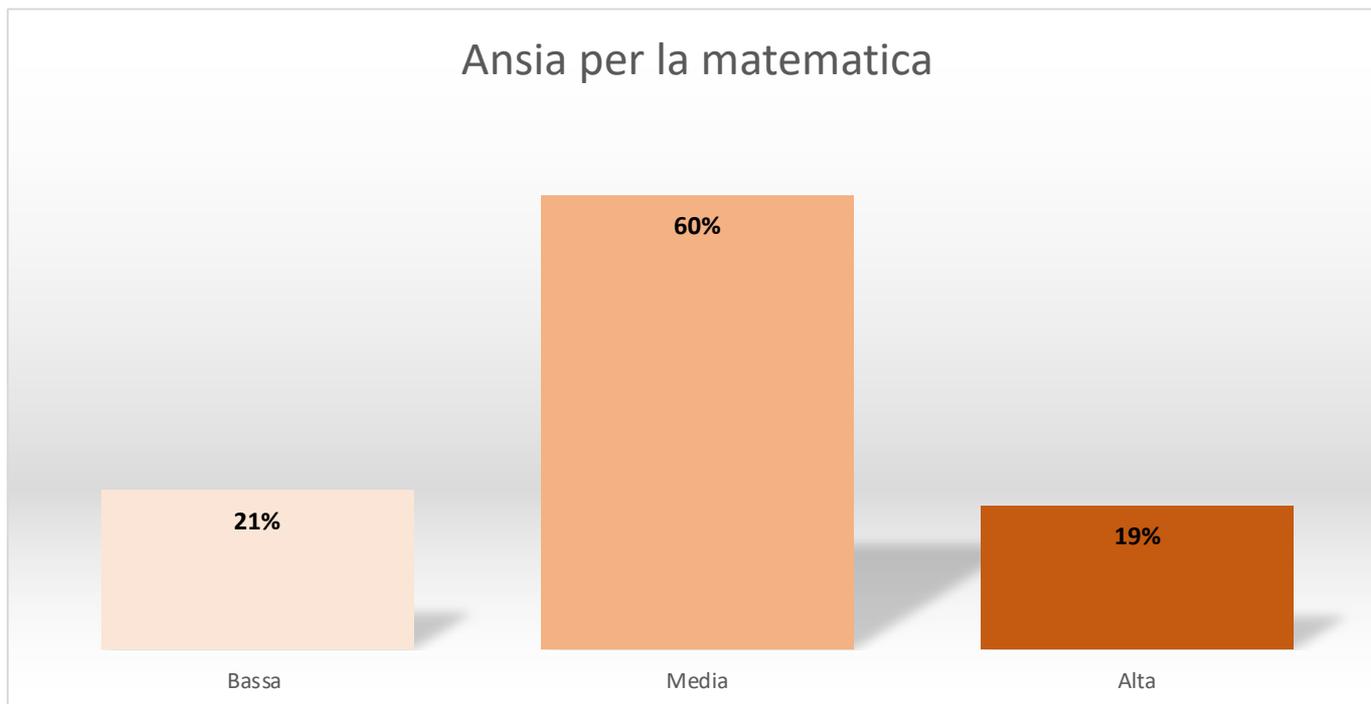


Diffusione

- In tutte le fasce di età
 - 20% della popolazione
- Segnali di ansia per la matematica prima dei 6 anni (Aarnos & Perkkilä, 2012)



Ansia per la matematica primo ciclo della primaria

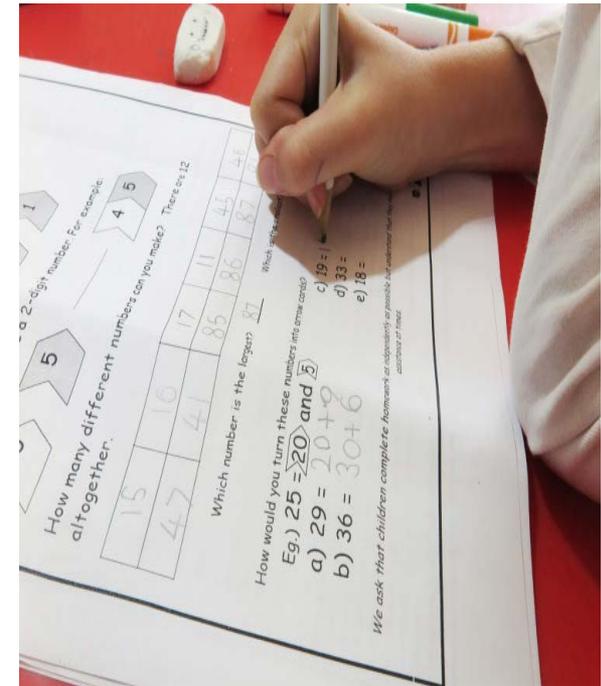


Primi et al. (2019) International Convention of Psychology Science- ICPS Parigi



Diffusione

- 59% dei partecipanti ha riportato la preoccupazione di non riuscire in matematica
- 31% si sente a disagio durante lo svolgimento di quesiti matematici
- 33% si sente nervoso quando deve svolgere compiti per casa di matematica
- 61% si sente preoccupato di prendere un voto basso (PISA, 2012; OECD, 2013, vol. III)



Quali caratteristiche ha l'ansia per la matematica?



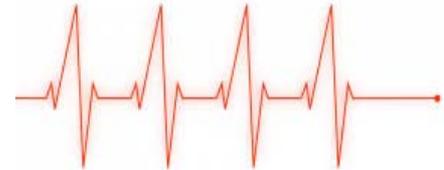
Ansia per la matematica

- **Ansia dominio specifica**
- È una forma di ansia distinta sia dall'ansia generale che dall'ansia per la performance,
- Si manifesta in situazioni specifiche cioè quando utilizziamo i numeri



Ansia per la matematica

- **Manifestazioni fisiologiche**
- Aumento frequenza cardiaca, mani sudate, mal di stomaco e vertigini (Sheffield et al., 2006)
- Gli studenti con alti livelli di ansia per la matematica hanno mostrato un aumento nella reattività cardiovascolare quando risolvono compiti matematici, al confronto con il completamento degli anagrammi (Faust, 1992)



Ansia per la matematica

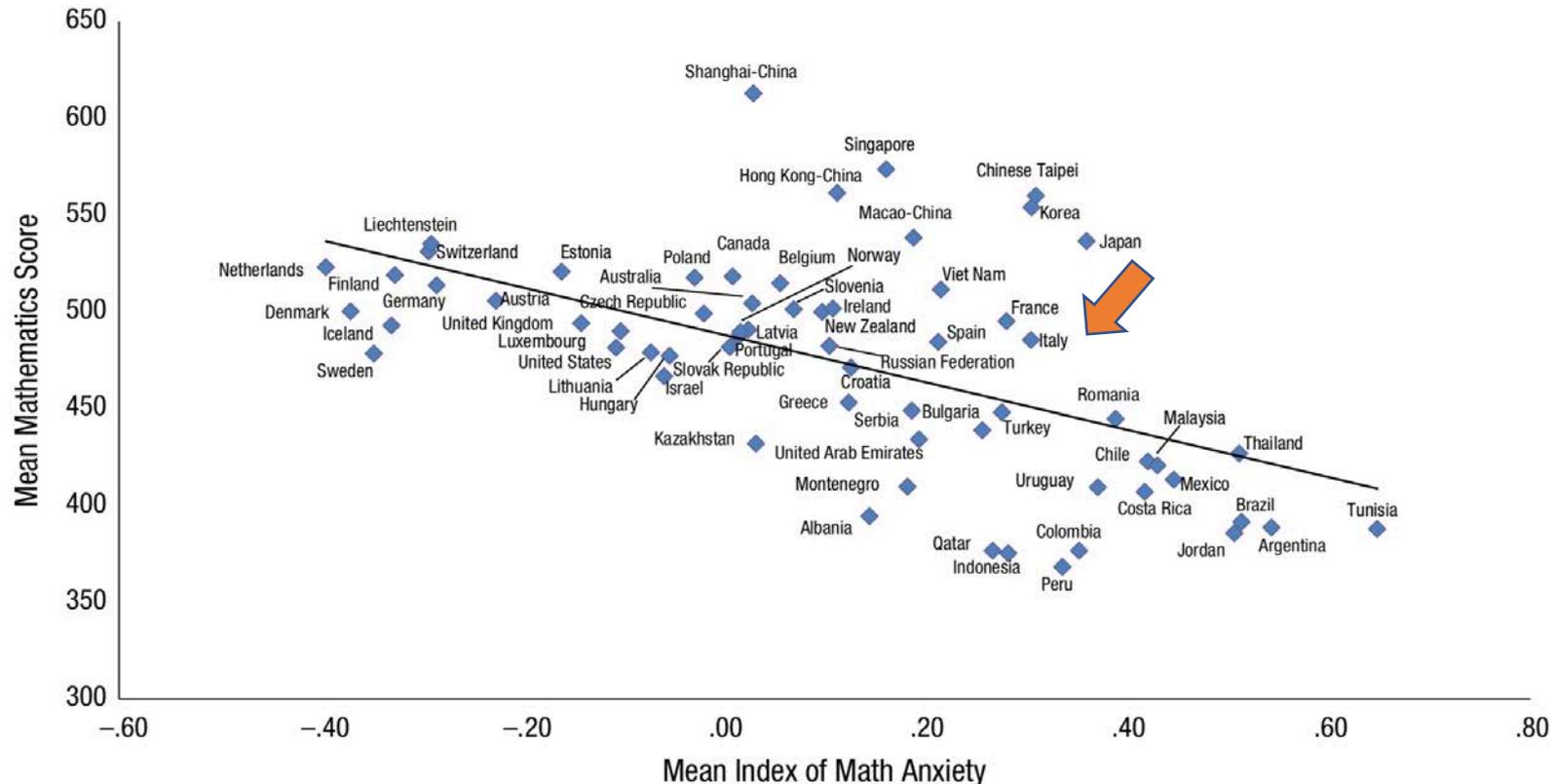
- **Manifestazioni neurocognitive**
- Risposte affettive correlate a livello neuronale alla rete del dolore (insula) ed alla rete della paura (amigdala)
(Lyons & Beilock, 2012; Young et al., 2012)
- L'anticipazione di un compito matematico aumenta l'attività nelle regioni associate al rilevamento di minacce
 - Comportamento di evitamento



Quali sono gli effetti dell'ansia per la matematica?

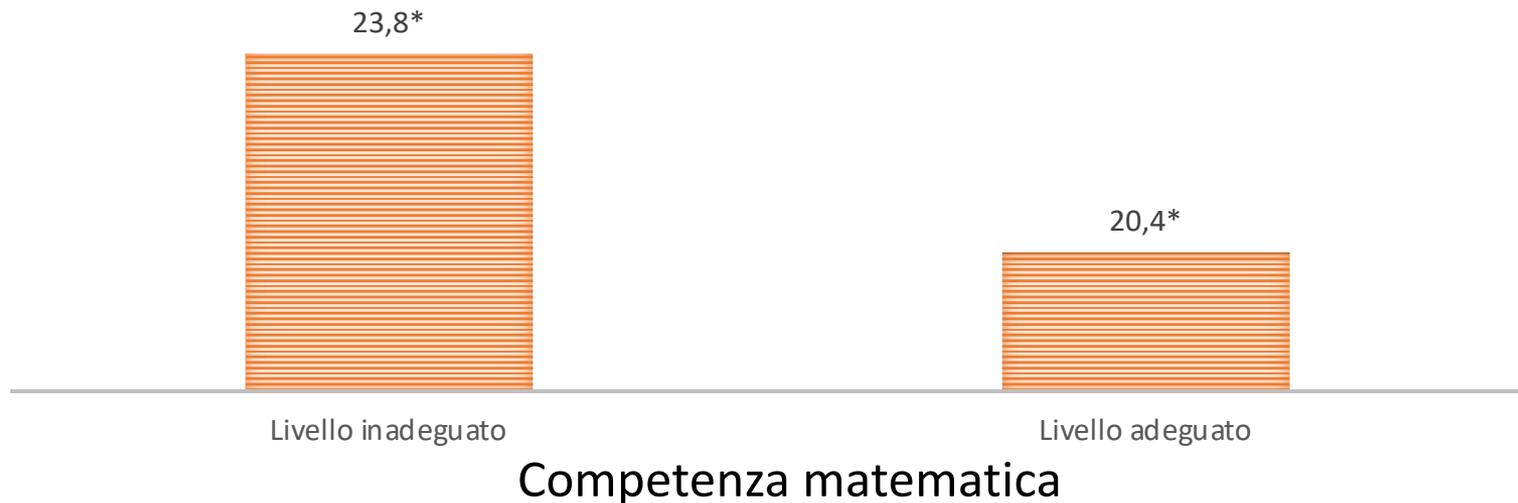


Ansia della matematica e Performance in matematica (PISA 2012)



Ansia della matematica e Performance in matematica

ANSIA VERSO LA MATEMATICA



* $t_{(148)}=2.73; p < .01; d = .50$

Primi et al.(2016). Misurare l'ansia per la matematica in bambini frequentati i primi anni della scuola primaria: le proprietà psicometriche di un nuovo strumento.AIRIPA, Torino



Ansia da matematica

Ansia della matematica e Strategie di Apprendimento

- **Tendenza a procrastinare**

- Evitare contenuti di matematica e attività legate a questa
- Posticipare coinvolgimento nei compiti da fare a casa o preparazione per l'esame



- Riduzione della pratica e della fluidità nello svolgimento del compito

- Performance più bassa, ansia più elevata



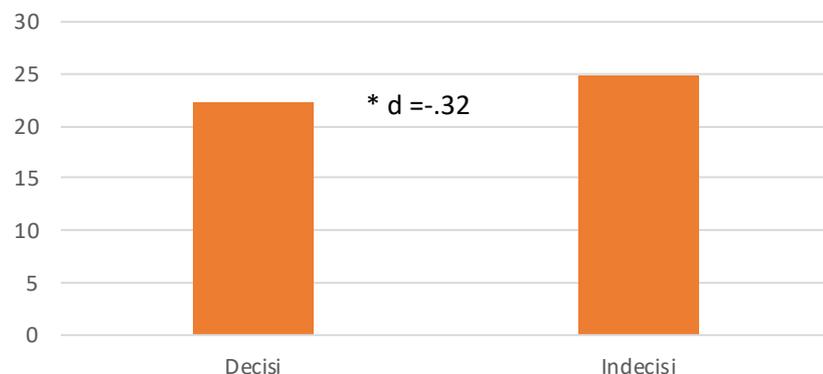
Ansia da matematica & scelte scolastiche/professionali

- Studenti con elevata ansia
 - si orientano verso corsi di studio con meno matematica
 - evitano iscrizione a facoltà di settori come scienza, tecnologia, ingegneria (STEM)
(Foley et al., 2017)
- Nelle ragazze (matricole universitarie) l'ansia e l'interesse per la matematica sono risultati più importanti per le decisioni di carriera rispetto alla loro conoscenza della matematica (Chipman et al., 1992)

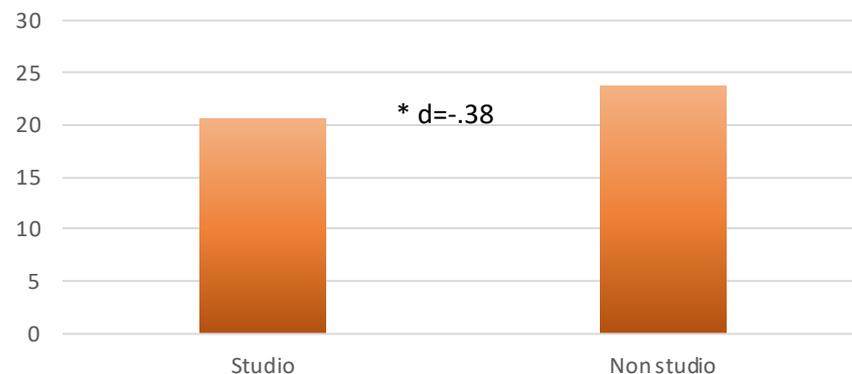


Ansia da matematica & scelte scolastiche/professionali

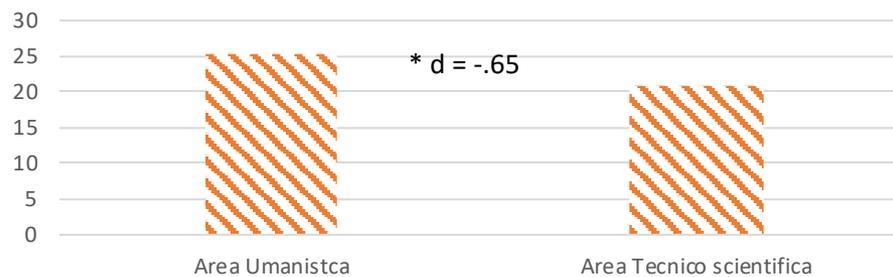
Ansia per la matematica e
Capacità Decisionale



Ansia per la matematica e
Scelta di proseguire lo studio



Ansia per la matematica e
area di studio scelta



Primi et
al.(2014).
*Learning and
Individual
Differences*



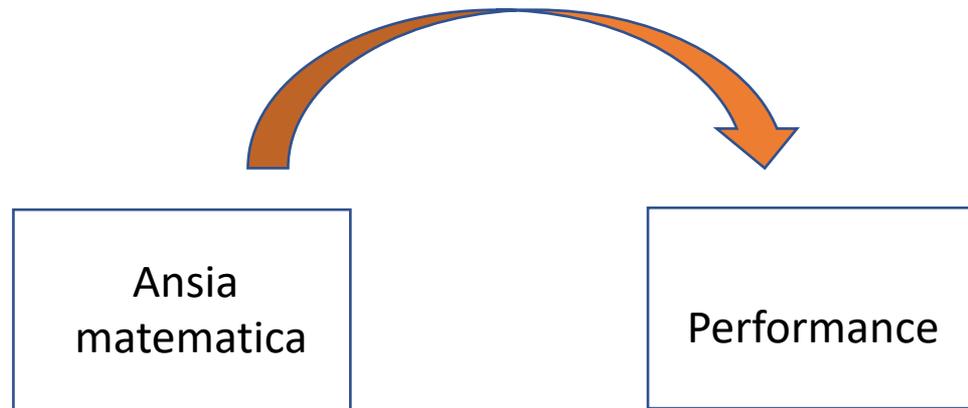
Quali fattori spiegano la relazione tra ansia e performance in matematica?



Ansia da matematica & Performance

Fattori cognitivi

Cognitive Interference Theory (Wine, 1980)



Ansia per la matematica & Memoria di lavoro

- Effetti sulla **Memoria di Lavoro** (Aschcraft & Kirk, 2001)
 - Accuratezza
 - correttezza delle soluzioni
 - Fluidità processuale capacità di applicare le procedure in modo efficiente, entro un breve lasso di tempo e con il minimo sforzo
 - creazione di routine di lavoro



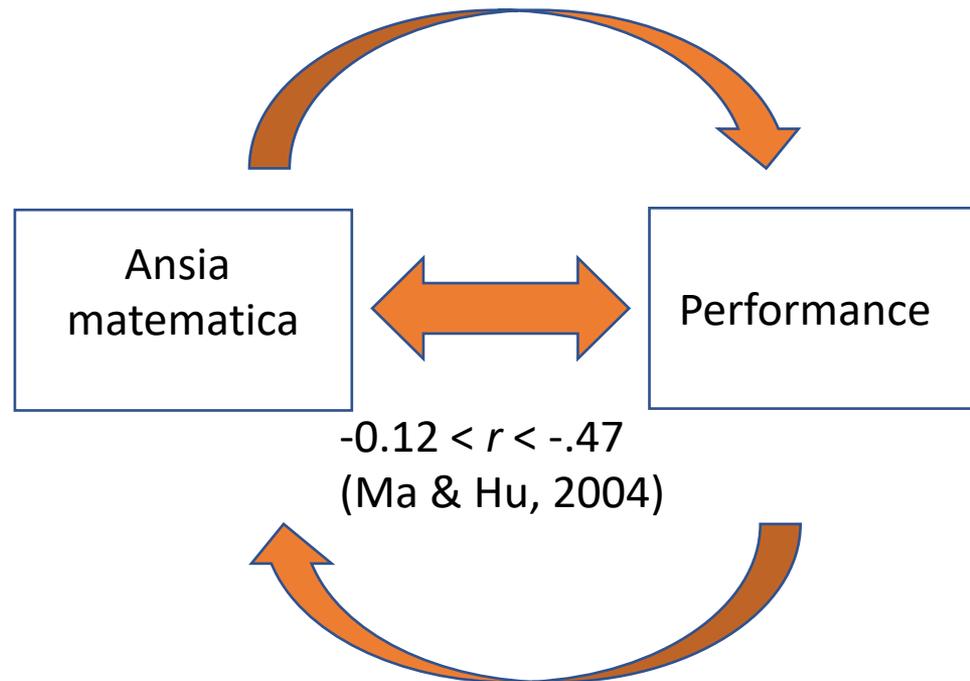
Ansia per la matematica & Attenzione

- L'elaborazione cognitiva efficiente dipende da due **sistemi attenzionali**:
 - un sistema dall'alto verso il basso, orientato agli obiettivi, influenzato dagli obiettivi e dalle aspettative
 - un sistema basato sugli stimoli che è influenzato dagli stimoli salienti dell'ambiente.
- L'ansia sconvolge l'equilibrio tra questi due sistemi, facendo sì che il sistema guidato dallo stimolo diventi dominante, riducendo così la capacità di concentrarsi su attività rilevanti.



Ansia per la matematica & Performance **fattori cognitivi**

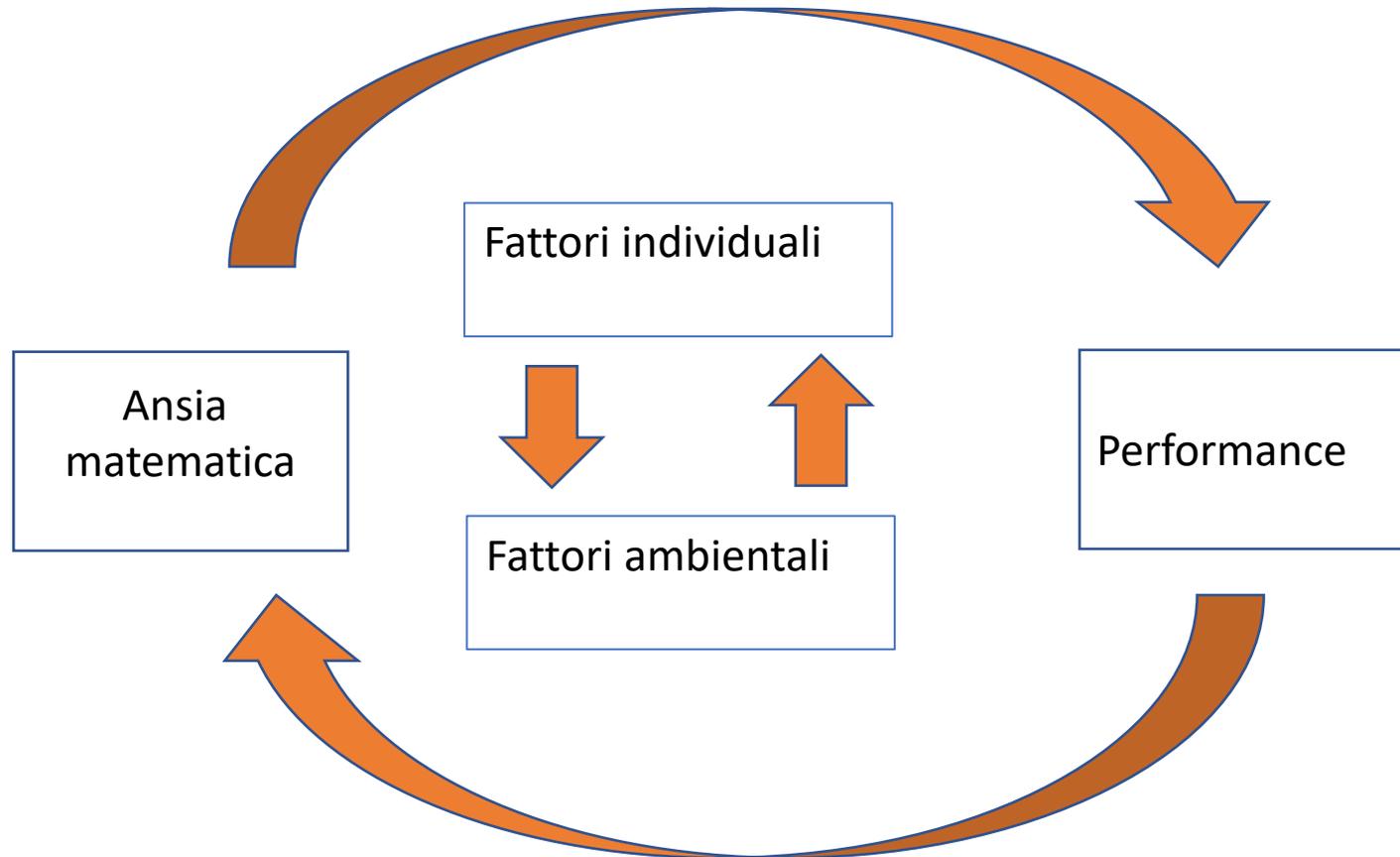
Cognitive Interference Theory (Wine, 1980)



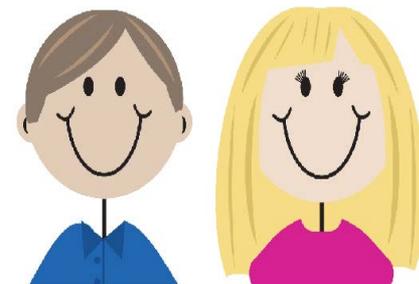
Deficit Theory (Tobias, 1986)



Ansia per la matematica & Performance **fattori ambientali**



Ansia per la matematica & Contesto culturale



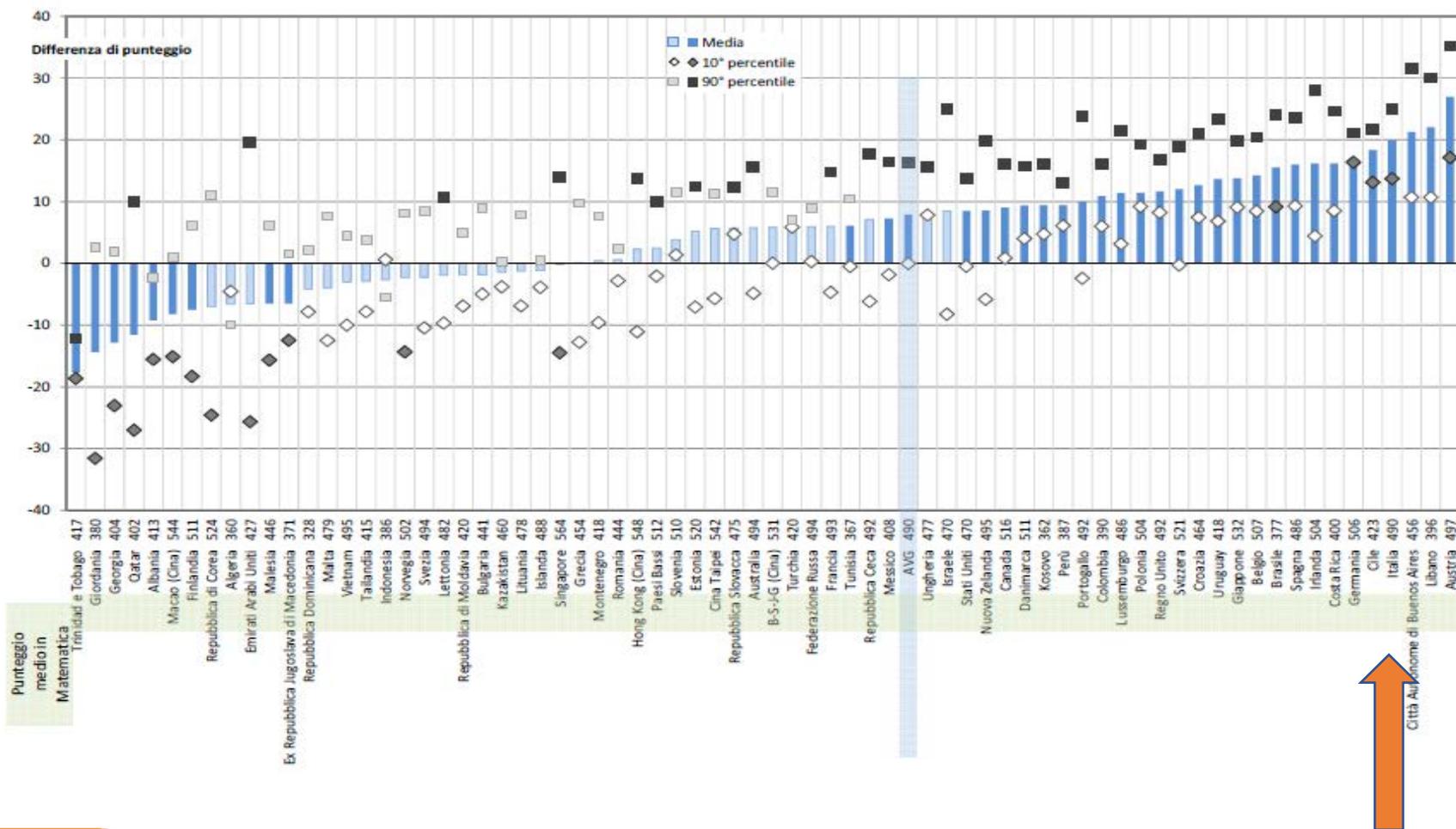
- **Stereotipo di genere**

“Le donne sono meno portate degli uomini per le scienze e la matematica”

- Le ragazze si considerano come meno dotate dei ragazzi:
 - provoca insicurezza e ansia
 - influenza i comportamenti di apprendimento
 - nelle situazioni di valutazione influisce sulla percezione della difficoltà del compito e porta a un aumento di tensione e alla diminuzione delle prestazioni



Differenze di genere (PISA, 2015)



Ansia da matematica

Ansia per la matematica & Ruolo dei genitori

- Genitori modello di riferimento (Casad et al., 2015)
 - Ritengono la matematica difficile e per pochi
 - Fanno valutazioni stereotipate
- Ruolo delle madri (Tomasetto et al., 2011)
 - Studio con bambine (5 -7 anni)
 - le prestazioni delle bambine sono diminuite sotto la minaccia di uno stereotipo, ma solo se le loro madri avallano gli stereotipi di genere



Ansia per la matematica & Ruolo degli insegnanti

- Livello d'ansia verso la matematica degli insegnanti ha un effetto su (Beilock et. al., 2010):
 - rendimento in matematica
 - convinzioni che le ragazze mantengono rispetto alle proprie abilità matematiche
- Studenti a rischio ansia quando
 - elevata domanda di correttezza
 - poco supporto cognitivo ed emotivo
 - prove a tempo (Turner et al., 2002)



Cosa fare per ridurre l'ansia per la matematica?



Strumenti per la misura dell'ansia per la matematica

- Strumenti messi a punto in contesti culturali ed educativi diversi
- Sono formati da item utilizzati con adulti
- Mancano analisi sulle proprietà psicometriche (dimensionalità, attendibilità, validità)
- Mancano analisi per l'invarianza di genere



Strumenti per la misura dell'ansia per matematica

- **AMAS** (*Abbreviated Math Anxiety Scale*; Hopko et al., 2003)
 - Scala breve (self report)
 - 9 items
 - 2 dimensioni :
 - Valutazione : *Fare il compito in classe di matematica*
 - Apprendimento: Dover consultare le tavole in un manuale di matematica
 - Scala likert a 5 passi (da poca ansia a molta ansia)
 - Buone proprietà psicometriche
 - Tradotta in diverse lingue
 - Adattato per bambini dagli 8 agli 13 anni (versione inglese, Carey et al., 2017)



Strumenti per la misura dell'ansia per matematica

- Adattamento della scala AMAS per adolescenti

ARTICLE IN PRESS

Learning and Individual Differences xxx (2014) xxx–xxx

Contents lists available at ScienceDirect

Learning and Individual Differences

journal homepage: www.elsevier.com/locate/lindif

Measuring math anxiety in Italian college and high school students: Validity, reliability and gender invariance of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS)

Caterina Primi ^{a,*}, Chiara Busdraghi ^a, Carlo Tomasetto ^b, Kinga Morsanyi ^c, Francesca Chiesi ^a

^a *Neurofarba, Section of Psychology, University of Florence, Italy*
^b *Department of Psychology, University of Bologna, Italy*
^c *School of Psychology, Queen's University Belfast, UK*

<p>ARTICLE INFO</p> <p><i>Article history:</i> Received 26 July 2013 Received in revised form 5 April 2014 Accepted 22 May 2014 Available online xxx</p> <p><i>Keywords:</i> Math anxiety Validity Reliability Educational level invariance Gender invariance</p>	<p>ABSTRACT</p> <p>Given that the ability to manage numbers is essential in a modern society, mathematics anxiety – which has been demonstrated to have unfortunate consequences in terms of mastery of math – has become a subject of increasing interest, and the need to accurately measure it has arisen. One of the widely employed scales to measure math anxiety is the <i>Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS)</i> (Hopko, Mahadevan, Bare & Hunt, 2003). The first aim of the present paper was to confirm the factor structure of the AMAS when administered to Italian high school and college students, and to test the invariance of the scale across educational levels. Additionally, we assessed the reliability and validity of the Italian version of the scale. Finally, we tested the invariance of the AMAS across genders. The overall findings provide evidence for the validity and reliability of the AMAS when administered to Italian students.</p> <p style="text-align: right;">© 2014 Elsevier Inc. All rights reserved.</p>
--	--

1. Introduction

Math anxiety is commonly defined as an adverse emotional reaction to math or the prospect of doing math (Hembree, 1990). It is a state of nervousness and discomfort brought upon by the presentation of mathematical problems and may impede mathematics performance irrespective of true ability (Aiken, 1970; Ashcraft, 2005; Ashcraft & Moore, 2009). Math anxiety has been demonstrated to have unfortunate consequences on the mastery of math. Across a number of studies, individuals high in math anxiety have been shown to perform more poorly than their low math anxious peers on a range of numerical and mathematical tasks (Ashcraft & Faust, 1994; Maloney, Ansari, & Fugelsang, 2011), and they showed lower levels of mathematics achievement (Ashcraft, 2002; Hembree, 1990). Furthermore, individuals with mathematics anxiety have shown to avoid environments and careers that require the use of math skills. From a developmental point of view, while children begin formal education with a very positive view of mathematics (Stevenson et al., 1990), both interest and motivation decline as they grow older, and math anxiety is thought to develop in junior high school, coinciding with the increasing difficulty of the math curriculum (Ashcraft, 2005).

Given that being able to manage numbers is essential in a modern society, mathematics anxiety has become a subject of increasing interest (Ashcraft, Krause, & Hopko, 2007; Ashcraft & Ridley, 2005), and thus it is crucial to develop valid and reliable instruments to measure math anxiety (Hopko, 2003; Nunez-Pena, Suarez-Pellicioni, Guilera, & Mercadé-Carranza, 2013). Pioneering work on the assessment of math anxiety involved the construction of the Math Anxiety Rating Scale (MARS; Richardson & Suinn, 1972). The MARS is a 98-item rating scale where respondents rate on a 1 to 5 Likert-type scale how anxious they would feel in situations which include both formal math settings (e.g., taking a pop quiz in a math class) and informal, everyday situations (e.g., totaling a dinner bill to check if you were overcharged). Whereas several studies have documented its reliability and validity (for a review, see Capraro, Capraro, & Henson, 2001; McMorris, 2004), the 98-item MARS has some limitations arising from the length of the scale. Indeed, it is burdensome, time-consuming to administer, and cumbersome to score (Ashcraft & Moore, 2009). Thus, following Richardson and Suinn's pioneering work, researchers have engaged in the creation of several abbreviated instruments, such as the Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Scale (MAS; Fennema & Sherman, 1976), the Sandman Anxiety Toward Mathematics Scale (ATMS; Sandman, 1980), the Math Anxiety Rating Scale – Revised (MARS-R; Plake & Parker, 1982), and the Abbreviated Math Anxiety Rating Scale (sMARS; Alexander & Martray, 1989). All these scales have the advantage of demanding less time than the original MARS, but, apart from a few recent studies, the psychometric properties of these scales have not been adequately tested (Hopko, 2003). For example, Nunez-Pena et al. (2013) have assessed the reliability and validity



Strumenti per la misura dell'ansia per matematica

- Adattamento della scala per il secondo ciclo primaria

Learning and Individual Differences 55 (2017) 174–182

Contents lists available at ScienceDirect

Learning and Individual Differences

journal homepage: www.elsevier.com/locate/lindif

Psychometric properties of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS) in Italian primary school children

Sara Caviola ^{a,*}, Caterina Primi ^b, Francesca Chiesi ^b, Irene C. Mammarella ^c

^a Centre for Neuroscience in Education, Department of Psychology, University of Cambridge, UK
^b Neuridiba, Section of Psychology, University of Florence, Italy
^c Department of Developmental and Social Psychology, University of Padova, Italy

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Emotional and motivational aspects have always played an important part in the literature on learning and cognition. Within this wide-ranging framework, special attention has been paid to math anxiety (MA) and its impact on mathematical learning: an ever-growing body of research has recognized that anxiety states and feelings of helplessness and worry experienced during math classes or related activities are significant factors with a negative influence on math learning and basic numerical abilities in both adults (Bursell & Franziska, 2006; Jameson & Fusco, 2014; Maloney & Beilock, 2012; McMullan, Jones, & Lea, 2010; Pozehl, 1996; Swars, Daane, & Giesen, 2006) and children (Hill et al., 2016; Wu, Barth, Amin, Makarn, & Blömmel, 2012). Referring to younger people in particular, MA has been identified as a prominent cause of math difficulties (Ashcraft & Krause, 2007): students with more severe MA, generally identified as feeling tense, fearful and apprehensive about mathematics (Richardson & Suinn, 1972; Tobias, 1993; Zeidner & Matthews, 2005), tend to fail in math tasks more frequently than students experiencing little or no MA (Hembree, 1990; Ma, 1999; Mammarella, Hill, Devine, Caviola, & Scies, 2015; Tobias, 1985). Students who suffer from MA during their early formal education also generally avoid mathematics courses as part of their higher education or career paths that demand competence in the mathematical domain. MA thus seems to have serious consequences, not only in the short term (on math performance at school), but also in the long term.

adversely influencing an individual's choice of career, type of occupation, and professional growth in adulthood (Ashcraft & Ridley, 2005; Beasley, Long, & Natali, 2001; Hembree, 1990; Ho et al., 2000).

The worrying phenomenon of MA has also been investigated in the most famous international comparison of student achievement in mathematics, the Programme for International Student Assessment (PISA), published by the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD, 2013), which assessed the competencies of 15-year-olds students from 65 different countries. Across PISA countries in the 2012 survey, around 30% of students have reported feeling helpless or nervous when faced with math problems, and this finding is associated with a 34-point lower school performance (equivalent to a year of academic learning). In Italy, 43% of students reported experiencing high levels of MA, and this was associated with a 31-point lower score in mathematics.

1. Math anxiety in children

As previously stated, MA has become a subject of increasing interest in educational and clinical settings because of its consequences in limiting people's mastery of mathematics. An increasing number of researchers are beginning to investigate the incidence and effects of MA in primary samples (e.g. Galla & Wood, 2012; Karasel, Ayda, & Tezer, 2010; Wu et al., 2012), and its consequent influence on math achievement (Ramirez, Chang, Maloney, Levine, & Beilock, 2016). The majority of this extant research has been built with cross-sectional designs mainly involving students from fourth-fifth grades through the university

* Corresponding author at: Centre for Neuroscience in Education, Department of Psychology, University of Cambridge, Downing Street, Cambridge CB2 3ER, UK.
E-mail address: s.c214@cam.ac.uk (S. Caviola).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.006>
1041-6980/© 2017 Published by Elsevier Inc.



Strumenti per la misura dell'ansia per matematica

- Adattamento per il primo ciclo della primaria *Early Elementary School Abbreviated Math Anxiety Scale* (the EES-AMAS):
 - Adattamento dei contenuti degli item
 - Scala di risposta pittorica

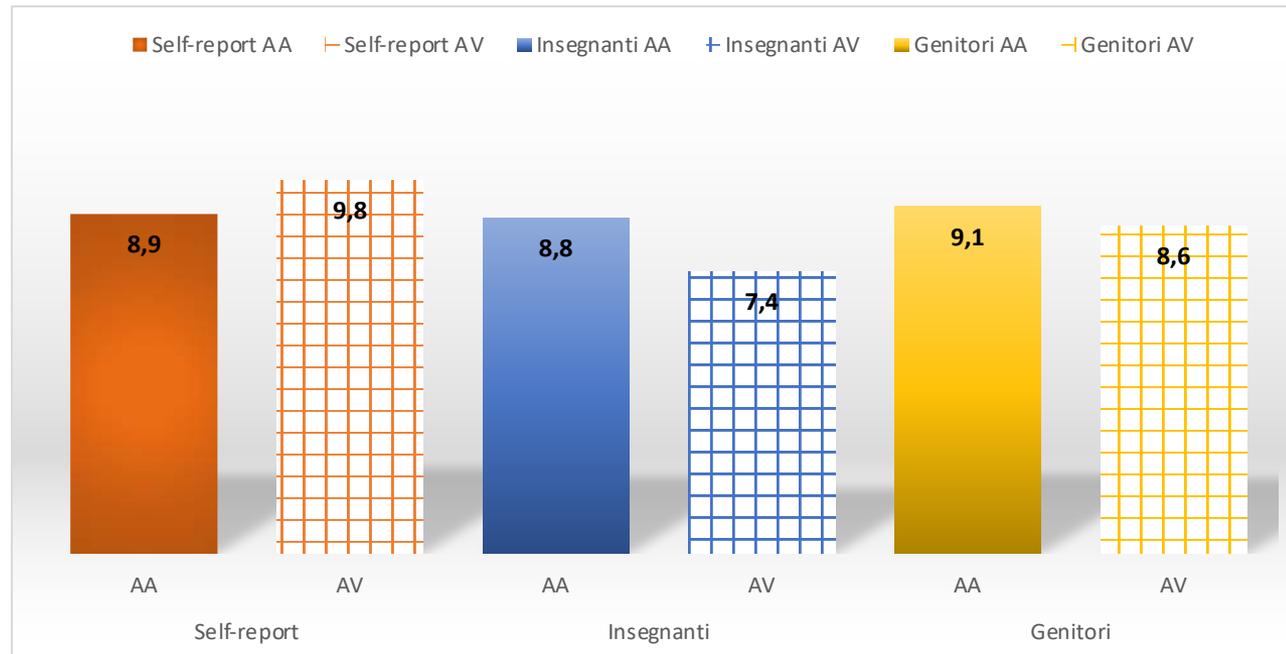


- Eterovalutazione
 - Versione self-report
 - Versione per insegnanti
 - Versione per genitori

Primi et al. (2017) International Convention of Psychology Science- ICPS Vienna



Strumenti per la misura dell'ansia per matematica



Primi et al. (2019) International Convention of Psychology Science- ICPS Parigi



Ambito scolastico



- Creare dei contesti di apprendimento che siano stimolanti e che facilitino la partecipazione
 - incoraggiare a provare, a sperimentare in modo da trovare possibili soluzioni
 - sottolineare che anche gli errori fanno parte di un apprendimento di successo
 - fare appello al senso di autoefficacia
 - creare contesti di apprendimento per la classe che stimolano al confronto e alla ricerca insieme di soluzioni





Matematica
senza paura
a cura di
Pietro Di Martino
Rosetta Zan



Ansia da matematica

GIUNTI Scuola
star bene a scuola

Ambito scolastico



- Uso di *educational game*:
 - il gioco incoraggia a un apprendimento attivo stimolando all'esplorazione e al pensare per trovare possibili soluzioni
 - consente di ricevere feedback immediati e allo stesso tempo dà la possibilità di tentare più volte senza il timore di una valutazione
 - in questo modo gli studenti potranno concentrarsi maggiormente sui loro successi che sui loro fallimenti e potranno credere nelle loro capacità invece di dubitarne



App: Maggie e il Tesoro di Seshat

- Obiettivo: allenare il pensiero logico matematico delle bambine e dei bambini della scuola primaria, contrastando l'ansia da matematica e promuovendo la parità di genere
 - Adventure game per dispositivi mobili
 - Scaricabile gratuitamente da Applestore e Playstore



App: Maggie e il Tesoro di Seshat

Da un'idea
del Soroptimist Club Firenze



Enrica Fikai Veltroni e Caterina Primi

Sostenuta e promossa
dal Soroptimist International d'Italia
e da altri 48 Soroptimist Club italiani:

Agrigento, Alessandria, Ancona, Arezzo, Asti, Alto Novarese, Bari, Belluno, Feltre, Bolzano, Brescia, Brindisi, Busto Arsizio, Cagliari, Casale Monferrato, Caserta, Castiglione Stiviere, Como, Cortina D'Ampezzo, Firenze Due, Foggia, Follonica - Colline Metallifere, Garda Sud, Iseo, Ivrea, Lecce, Livorno, Lomellina, Martina Franca, Merate, Mantova, Modena, Monza, Novara, Palermo, Perugia, Pisa, Pistoia - Montecatini Terme, Prato, Sansepolcro, Salerno, Siena, Valchiavenna, Valle d'Aosta, Valsesia, Verbano, Vercelli, Viareggio Versilia, Vicenza

Contenuti matematici a cura di:



Pietro di Martino e
Gemma Catotenuto



Maggie e il Tesoro di Seshat: contenuti



competenze aritmetiche
di base



calcolo delle probabilità



isometrie e similitudini



massimo comune divisore
minimo comune multiplo



teoria dei grafi



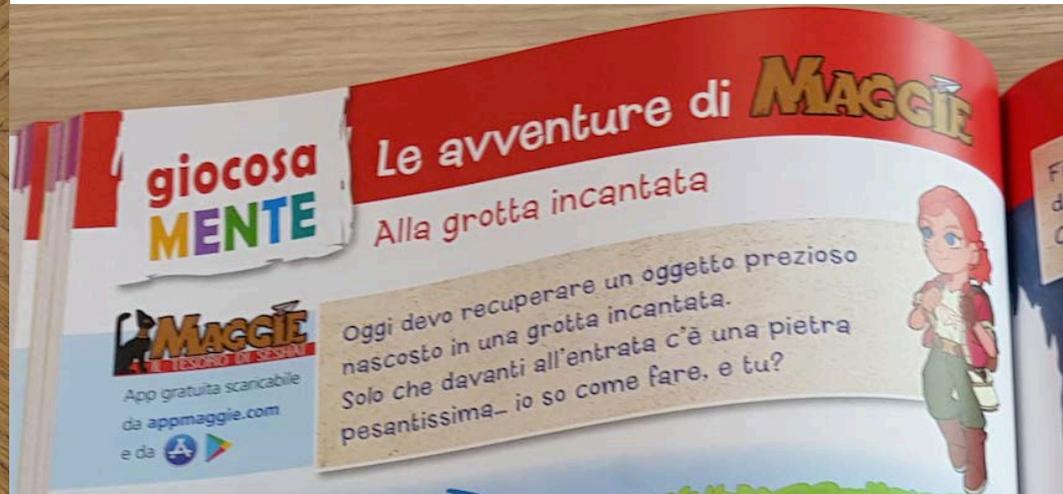
Maggie e il Tesoro di Seshat: contenuti



Nuovo episodio per giocare con la geometria
8 nuovi enigmi pensati per sviluppare le abilità di visualizzazione spaziale
in due e tre dimensioni



App Maggie



Ansia da matematica

App Maggie

- Guida digitale gratuita per i docenti
 - Per sfruttare il contesto accattivante creato dall'app e supportare in classe l'apprendimento
 - Per valorizzare i diversi processi risolutivi messi in atto dagli allievi affrontando gli enigmi di Maggie
 - Per stimolare i processi argomentativi
 - <https://www.noisiamopari.it/site/it/2019/01/29/applicazione-maggie>



Ambito familiare



- È stato osservato che l'aumentare a casa le attività con la matematica porta a un miglioramento della performance tra gli studenti con elevata ansia (Berkowitz et al. 2015)
- È importante
 - creare occasioni per svolgere insieme ai figli attività che prevedano l'utilizzo dei numeri
 - divertirsi insieme con i numeri (giochi da tavolo, video giochi)



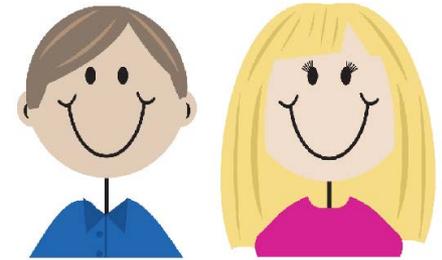
Ambito familiare



- I genitori possono aiutare i loro figli a sviluppare un positivo concetto di sé
 - fornendo un feedback adeguato o elogi ai risultati in matematica
 - mantenendo aspettative realistiche per il successo dei loro figli in matematica
 - mostrando come la matematica è usata in contesti applicativi (come negli sport)
 - ridurre l'evitamento e la mancanza di pratica



Contesto culturale



- Contrastare lo stereotipo che vede la matematica come una disciplina per maschi e che contribuisce a rendere le bambine più vulnerabili e insicure nelle loro performance
- Portare esempi di testimonianze di donne che hanno contribuito allo sviluppo di tutte le discipline nell'area STEM
- Troppo spesso anche nei giochi si consolidano stereotipi e credenze riguardo ai ruoli che donne e uomini dovrebbero assumere



Laboratorio di Psicometria



Beatrice Cipollini



Laura di Leonardo



Jessica Boncompagni



Maria Anna
Donati



Mattia Mazzaresse



Francesco Sanson



Carola Beccari





Grazie!
primi@unifi.it



Ansia da matematica

GIUNTI Scuola
star bene a scuola