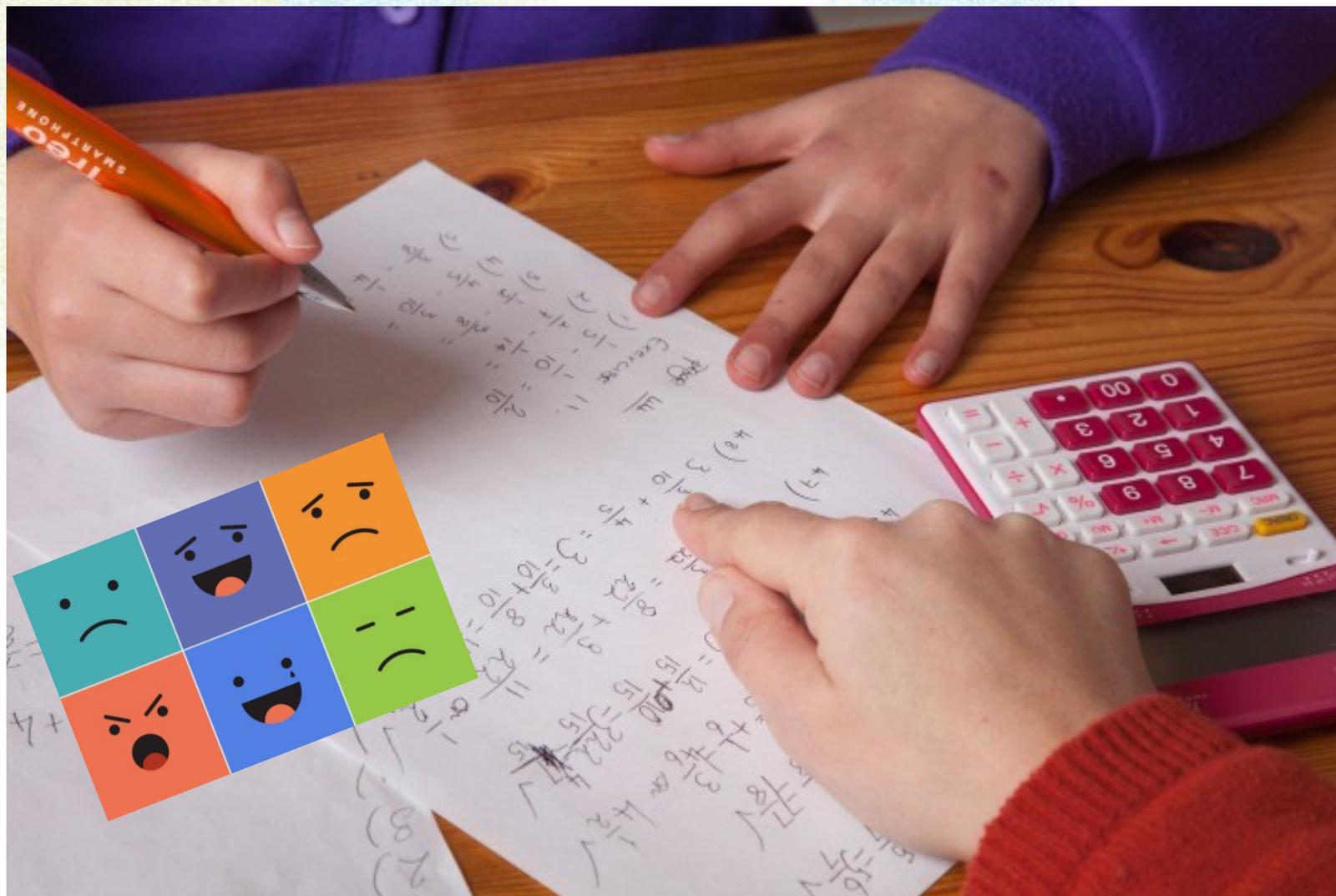


Emozioni abilità cognitive e matematica



Ansia «generale»

Un sentimento di preoccupazione e paura senza uno oggetto specifico

Ansia Matematica (MA)

Una sensazione di tensione e paura che compare durante l'esecuzione di compiti che coinvolgono i numeri, non solo nel contest scolastico, ma anche nella vita quotidiana (Richardson & Suinn 1972)

Effetto negativo

Sugli apprendimenti - MLD hanno più alta MA

Sulle abilità cognitive - peggiora WM

STORIA

- **1972. Richardson e Suinn hanno costruito 98-item *Math Anxiety Rating Scale (MARS)* per la somministrazione dell'ansia per la matematica**
- ***MARS-R (Math Anxiety Rating Scale-Revised)* è una versione a 24-item di MARS (Plake and Parker, 1982)**
- ***Suinn Math Anxiety Rating Scale, Elementary Form (MARS-E)* sviluppato da Suinn, Taylor e Edwards nel 1988 contiene 26 item (scuola elementare)**
- ***Math Anxiety Questionnaire (MAQ)* sviluppato da Thomas and Dowker (2000) per I bambini tra 6 e 9 anni**
- ***Scale for Early Math Anxiety (SEMA, Wu et al., 2012)***
- ***The Child Math Anxiety Questionnaire (CMAQ, Ramirez et al., 2013)* and *Revised Child Math Anxiety Questionnaire (CMAQ-R, Ramirez et al., 2016)***

**Abbreviated Math Anxiety Scale
(AMAS) Hopko, Mahadevan,
Bare, and Hunt (2003)**

Ansia per la matematica

- ❑ Il questionario più utilizzato per somministrazioni dell'ansia matematica è l'Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS) sviluppato da Hopko, Mahadevan, Bare e Hunt nel 2003
- ❑ creata da 9 item con una scala Likert da 1 a 5
- ❑ un punteggio più alto indica un'ansia per la matematica più grave
- ❑ Confirmatory Factor Analysis ha mostrato che l'item possono essere raggruppati in due sotto-scale:
 1. Math learning anxiety: si riferisce all'ansia per il processo di apprendimento
 2. Math test anxiety: si riferisce più alla situazione di valutazione
- ❑ Adattato con successo alle diverse culture

- ❑ VEDI VERSIONE ITALIANA di Caviola et al. (2017) Learning Individual Differences

GENERE _____ CLASSE _____
SEZIONE _____ SCUOLA _____ INSEGNANTE _____

AMAS

ISTRUZIONI: Immagina di trovarti nelle situazioni descritte qui sotto. Valuta ogni situazione in termini di quanta paura sentiresti durante l'evento specificato, mettendo una crocetta nella colonna che corrisponde al tuo grado di paura.

SITUAZIONE	GRADO DI PAURA				
	MOLTO POCA	POCA	MODERATA	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					

misura ansia
di tratto

Ansia Matematica (MA)

QUANDO INIZIA?

Già presente nei primi anni di scolarità
Wu et al. 2012; Wu, Willcutt, Escovar, & Menon, 2014

Ma inizia ad avere un effetto negativo
a partire **3 classe scuola primaria**
Cargnelutti, Tomasetto, & Passolunghi, 2016 C&E

DIREZIONALITA' ?

Fallimenti in
matematica

Inizialmente conseguenza di scarsa abilità

→
circolo vizioso

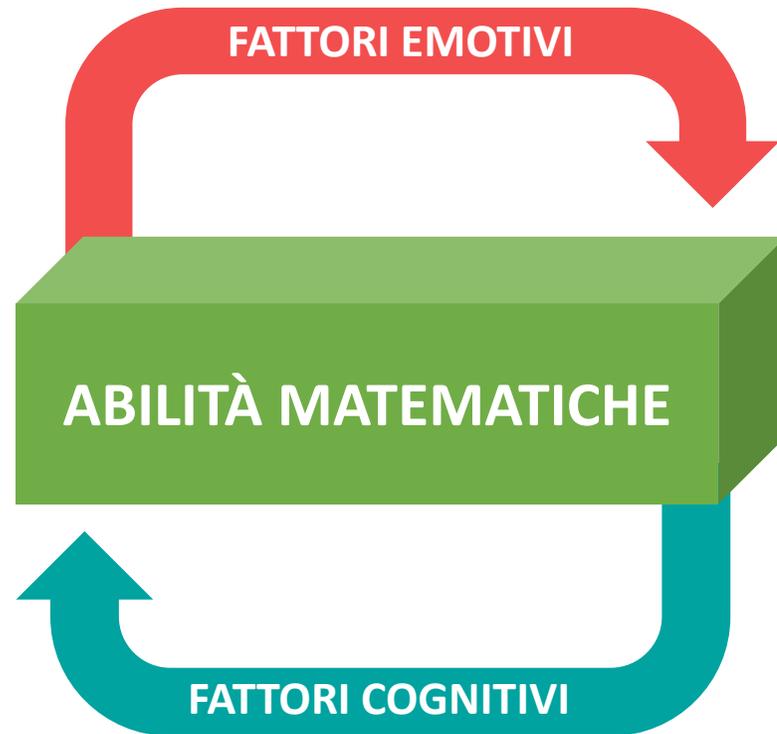
MA e bassa prestazione si influenzano
reciprocamente

Cargnelutti, Tomasetto, & Passolunghi, 2016 C&E

Abilità cognitive (WM) e ansia matematica
a confronto.

Come influenzano la prestazione?

Le abilità matematiche sono influenzate da:



e.g., Ansia matematica, ansia generale...

e.g., Memoria di lavoro, intelligenza fluida...

ANSIA MATEMATICA (MA)

“sensazione di tensione che interferisce con la manipolazione dei numeri nella vita quotidiana e nell’apprendimento”



Ha un **impatto negativo** sull’apprendimento matematico

Evitamento informazione numerica, ridotta pratica,
deprime risorse cognitive...

WORKING MEMORY (WM)

“Sistema a capacità limitata che trattiene le informazioni per brevi periodi di tempo mentre le processa”



Ha un **impatto positivo** sull’apprendimento matematico

Sostiene l’esecuzione di strategie matematiche

ANSIA MATEMATICA (MA)

“sensazione di tensione che interferisce con la manipolazione dei numeri nella vita quotidiana e nell’apprendimento”



Ha un **impatto negativo** sull’apprendimento matematico

Evitamento informazione numerica, ridotta pratica,
deprime risorse cognitive...

Aumento da scuola primaria ($r=-27$) a secondaria ($r=-36$)

WORKING MEMORY (WM)

“Sistema a capacità limitata che trattiene le informazioni per brevi periodi di tempo mentre le processa”

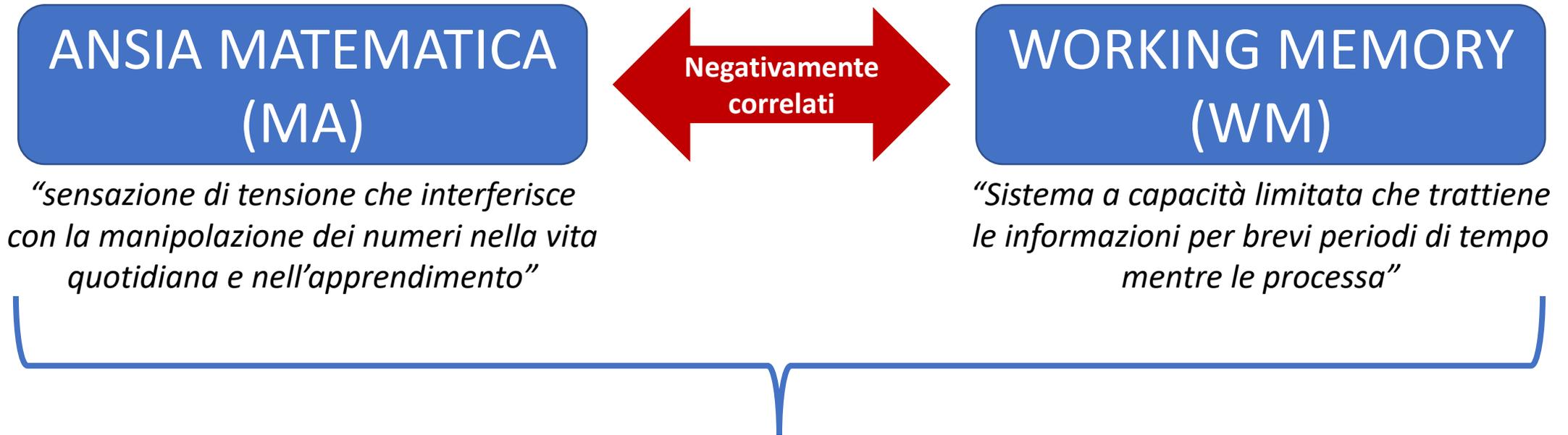


Ha un **impatto positivo** sull’apprendimento matematico

Sostiene l’esecuzione di strategie matematiche

WM visuospatiale coinvolta in operazioni numeriche e ragionamento matematico

Introduzione



Perché MA e WM sono correlate negativamente?

Introduzione

Secondo la Processing Efficiency Theory (PET; Eysenck & Calvo, 1992) l'ansia matematica sembrerebbe interferire con due aspetti differenti della WM quando si considera la prestazione in compiti matematici:

- sulle **risorse limitate** della WM da dedicare al compito;
- sulle **strategie di risoluzione** ad alto consumo di WM.

(Soltanlou et al., 2019)



Introduzione

Secondo la Processing Efficiency Theory (PET; Eysenck & Calvo, 1992) l'ansia matematica sembrerebbe interferire con due aspetti differenti della WM quando si considera la prestazione in compiti matematici:

- sulle **risorse limitate** della WM da dedicare al compito;
- sulle **strategie di risoluzione** ad alto consumo di WM.

(Soltanlou et al., 2019)



Secondo la Processing Efficiency Theory (PET; Eysenck & Calvo, 1992) l'ansia matematica sembrerebbe interferire con due aspetti differenti della WM quando si considera la prestazione in compiti matematici:

- sulle **risorse limitate** della WM da dedicare al compito;
 - sulle **strategie di risoluzione** ad alto consumo di WM.
- Non è chiaro quale dei due aspetti è influenzato dalla MA

(Soltanlou et al., 2019)



Evidenze contrastanti

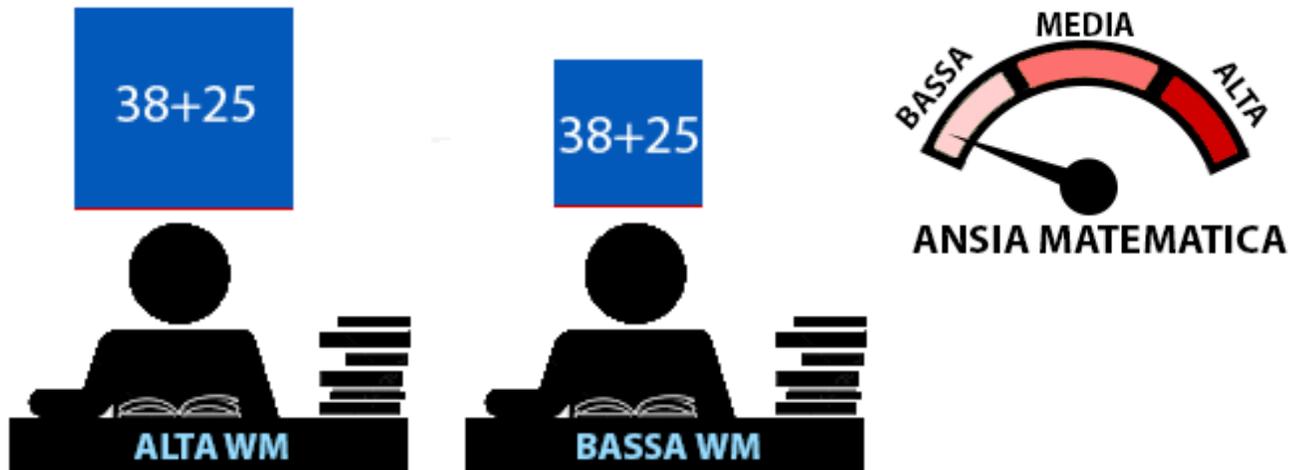
IOTESI 1 (Ashcraft & Kirk, 2001)

L'ANSIA INFLUISCE SULLE RISORSE DELLA WM

L'ansia limiterebbe le risorse della WM dedicate allo svolgimento del compito matematico.

Studenti con alta WM avrebbero abbastanza risorse per svolgere il compito e sopportare l'ansia, portando ad una prestazione inalterata.

(Ashcraft & Kirk, 2001; Owens et al., 2008; Soltanlou et al., 2019)



Evidenze contrastanti

IPOSTESI 1 (Ashcraft & Kirk, 2001)

L'ANSIA INFLUISCE SULLE RISORSE DELLA WM

L'ansia limiterebbe le risorse della WM dedicate allo svolgimento del compito matematico.

Studenti con alta WM avrebbero abbastanza risorse per svolgere il compito e sopportare l'ansia, portando ad una prestazione inalterata.

(Ashcraft & Kirk, 2001; Owens et al., 2008; Soltanlou et al., 2019)

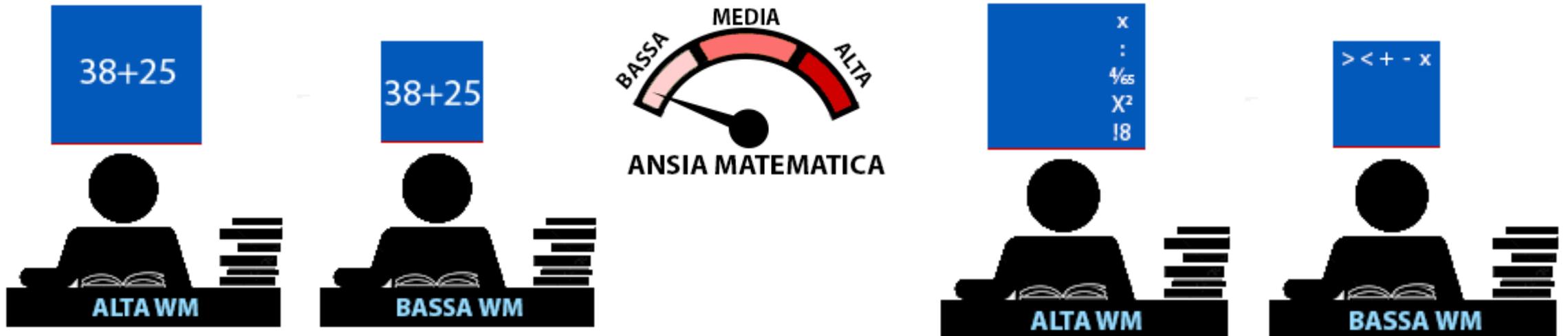
IPOSTESI 2 (Beilock, 2008)

L'ANSIA INFLUISCE SULLE STRATEGIE DI RISOLUZIONE

L'ansia andrebbe ad interferire con avanzate strategie di risoluzione ad alto consumo di WM, tipicamente utilizzate da soggetti con alta WM.

Studenti con alta WM sarebbero maggiormente influenzati dall'ansia perché impedirebbe loro di usare strategie matematiche di risoluzione avanzate.

(Ramirez et al., 2016; Ramirez et al., 2013; Vukovic et al., 2013)



Evidenze contrastanti

IOTESI 1 (Ashcraft & Kirk, 2001)

L'ANSIA INFLUISCE SULLE RISORSE DELLA WM

L'ansia limiterebbe le risorse della WM dedicate allo svolgimento del compito matematico.

Studenti con alta WM avrebbero abbastanza risorse per svolgere il compito e sopportare l'ansia, portando ad una prestazione inalterata.

(Ashcraft & Kirk, 2001; Owens et al., 2008; Soltanlou et al., 2019)

IOTESI 2 (Beilock, 2008)

L'ANSIA INFLUISCE SULLE STRATEGIE DI RISOLUZIONE

L'ansia andrebbe ad interferire con avanzate strategie di risoluzione ad alto consumo di WM, tipicamente utilizzate da soggetti con alta WM.

Studenti con alta WM sarebbero maggiormente influenzati dall'ansia perchè impedirebbe loro di usare strategie matematiche di risoluzione avanzate.

(Ramirez et al., 2016; Ramirez et al., 2013; Vukovic et al., 2013)

Necessari ulteriori studi che possano esplorare gli effetti dell'ansia matematica sulla prestazione matematica, considerando differenti profili cognitivi:

- soggetti ad alta WM;
- soggetti a bassa WM.

Obiettivi e ipotesi

Obiettivo: esplorare le interazioni tra fattori affettivi e cognitivi nel contesto dell'apprendimento matematico, ed in particolare in soggetti ad alta e bassa WM.

Ipotesi: la WM interagisce (Ramirez et al., 2016; Soltanlou et al., 2019) con l'ansia matematica e vedere la reciproca influenza nei compiti matematici:

- ES. compito di fluenza matematica;

Journal of Experimental Child Psychology 233 (2023) 105688



ELSEVIER

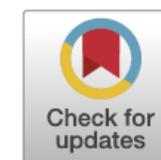
Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Journal of Experimental Child Psychology

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



The relationship between math anxiety and math performance: The moderating role of visuospatial working memory



Alessandro Cuder, Marija Živković, Eleonora Doz, Sandra Pellizzoni *,
Maria Chiara Passolunghi

Department of Life Sciences, University of Trieste, 34128 Trieste, Italy

Partecipanti

I partecipanti dello studio erano 197 studenti frequentanti gli ultimi tre anni della scuola primaria:

- $M_{age}=9.69$, $SD_{age}=1.19$;
- 99 maschi – 98 femmine

I bambini sono stati valutati all'inizio dell'anno scolastico, usando sia misure cognitive che emotive.

Introduzione

- **Ansia matematica**

(*Abbreviated Math Anxiety Scale*, Hopko et al., 2003)

- **Ansia generale**

(*RCMAS-2*, Reynolds et al., 2012; Italian Edition)

- **Working Memory Visuospaziale**

(*Dot Memory task*, adaption from Miyake et al., 2001)

- **Abilità matematiche**

(*AC-MT 3*, Cornoldi et al., 2020)

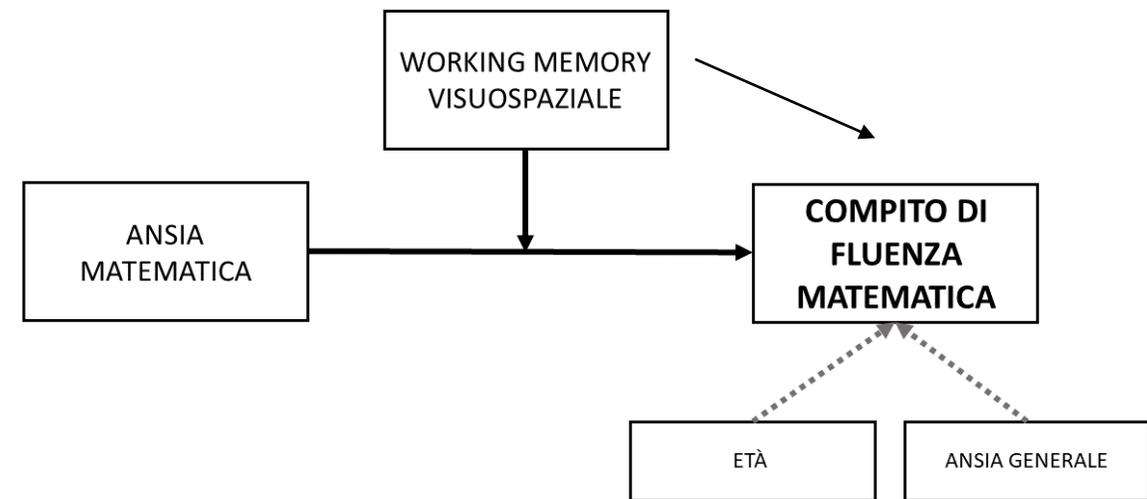
- **Compito di fluenza matematica**
- **Compito di ragionamento matematico (non consideriamo in questa presentazione)**

Risultati

COMPITO DI FLUENZA MATEMATICA

Compito di fluenza matematica

	β	SE	t	p
Costante	1.36	0.60	2.25	.026*
Ansia matematica	-0.14	0.07	-1.94	.05*
WM	0.16	0.07	2.17	.03*
MA x WM	-0.19	0.06	-3.06	.002**
Età	-0.11	0.06	-1.87	.06
Ansia generale	-0.19	0.01	-0.19	.85

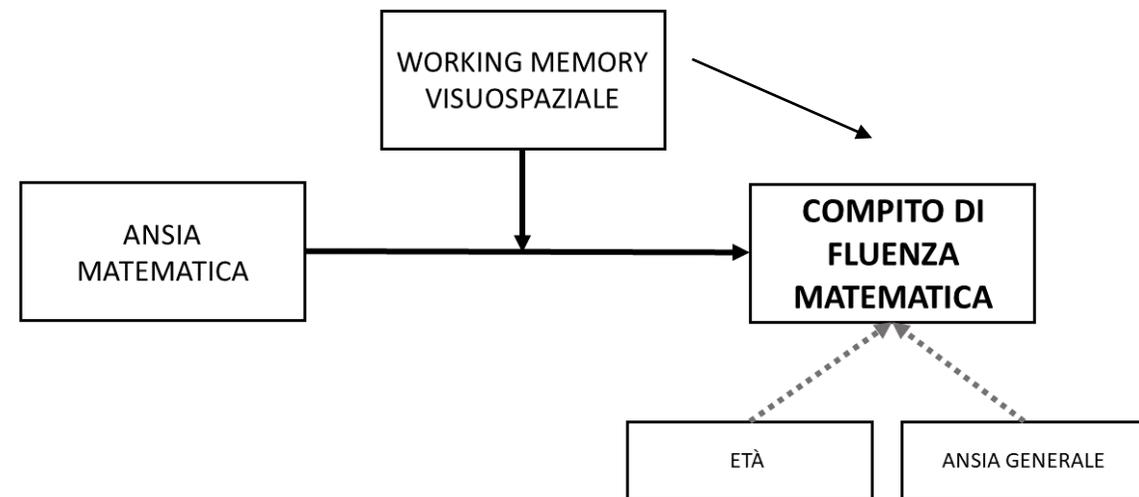


La regressione sul compito di fluenza:

Risultati

COMPITO DI FLUENZA MATEMATICA

Compito di fluenza matematica				
	β	SE	t	p
Costante	1.36	0.60	2.25	.026*
Ansia matematica	-0.14	0.07	-1.94	.05*
WM	0.16	0.07	2.17	.03*
MA x WM	-0.19	0.06	-3.06	.002**
Età	-0.11	0.06	-1.87	.06
Ansia generale	-0.19	0.01	-0.19	.85



La regressione sul compito di fluenza:

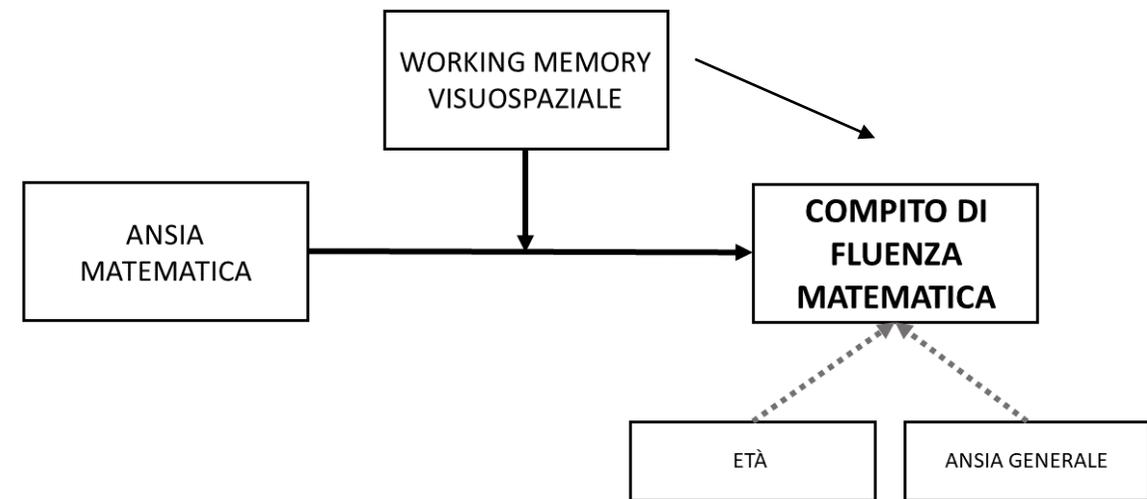
- Effetto negativo dell'ansia matematica;
- Effetto positivo della WM;
- Interazione tra ansia matematica e WM (WMxMA).

Nessun effetto significativo delle covariate (età e ansia generale).

Risultati

COMPITO DI FLUENZA MATEMATICA

Compito di fluenza matematica				
	β	SE	t	p
Costante	1.36	0.60	2.25	.026*
Ansia matematica	-0.14	0.07	-1.94	.05*
WM	0.16	0.07	2.17	.03*
MA x WM	-0.19	0.06	-3.06	.002**
Età	-0.11	0.06	-1.87	.06
Ansia generale	-0.19	0.01	-0.19	.85



La regressione sul compito di fluenza:

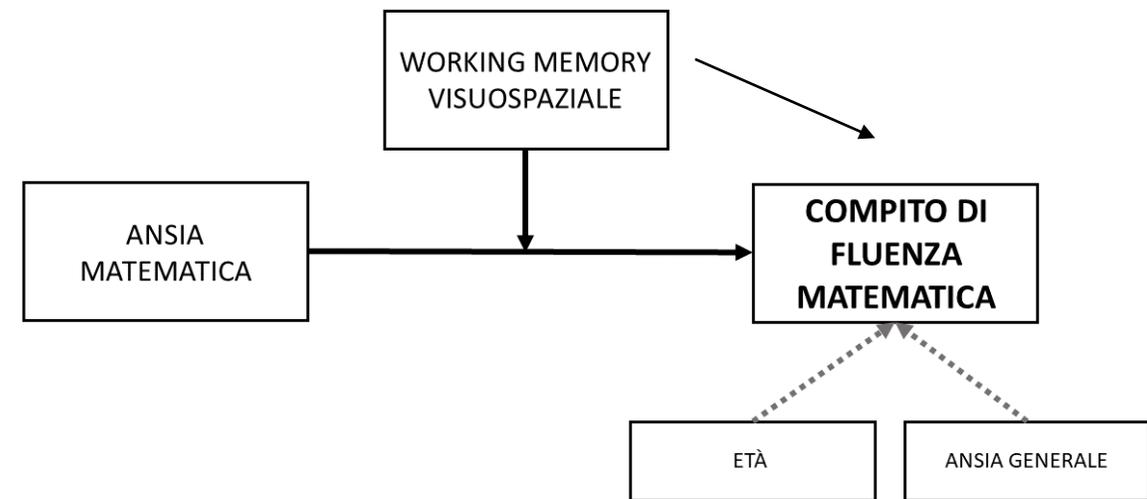
- Effetto negativo dell'ansia matematica;
- Effetto positivo della WM;
- Interazione tra ansia matematica e WM (WMxMA).

Nessun effetto significativo delle covariate (età e ansia generale).

Risultati

COMPITO DI FLUENZA MATEMATICA

Compito di fluenza matematica				
	β	SE	t	p
Costante	1.36	0.60	2.25	.026*
Ansia matematica	-0.14	0.07	-1.94	.05*
WM	0.16	0.07	2.17	.03*
MA x WM	-0.19	0.06	-3.06	.002**
Età	-0.11	0.06	-1.87	.06
Ansia generale	-0.19	0.01	-0.19	.85



La regressione sul compito di fluenza:

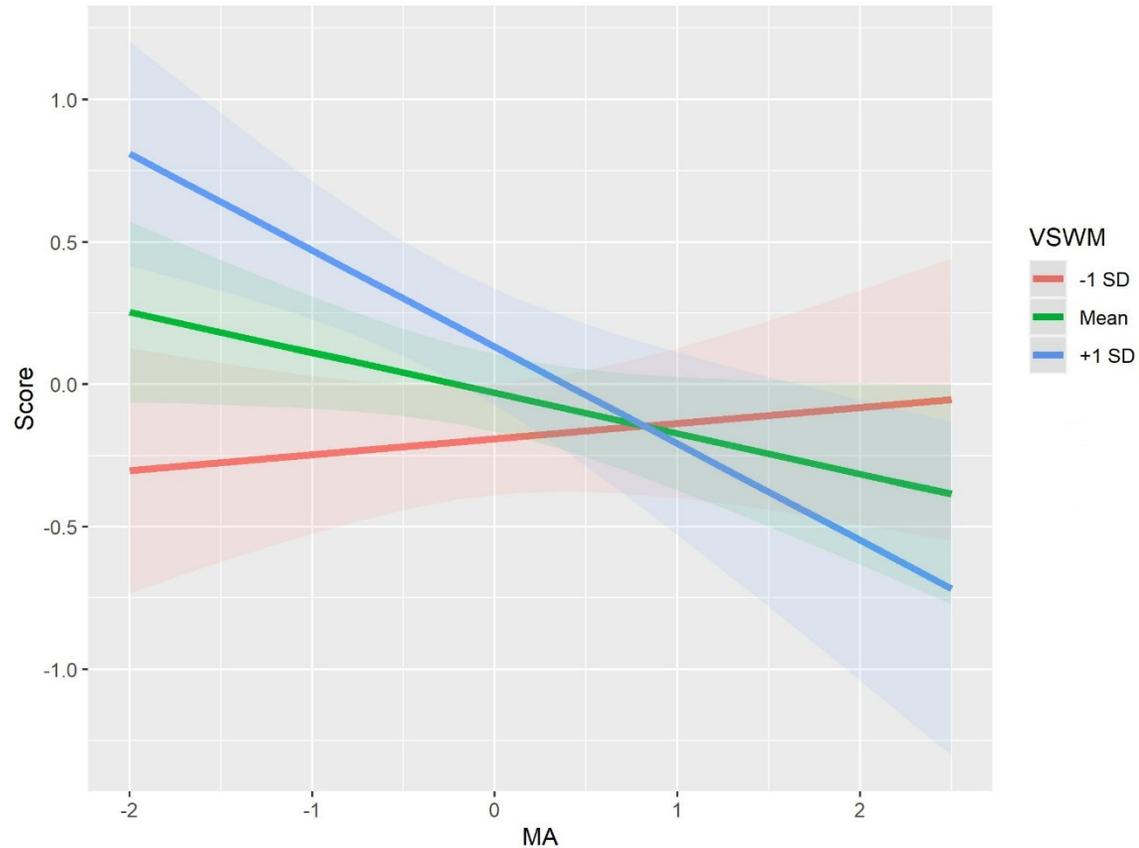
- Effetto negativo dell'ansia matematica;
- Effetto positivo della WM;
- Interazione tra ansia matematica e WM (MAxWM).

Nessun effetto significativo delle covariate (età e ansia generale).

Risultati

COMPITO DI FLUENZA MATEMATICA

Simple slopes: math fluency task

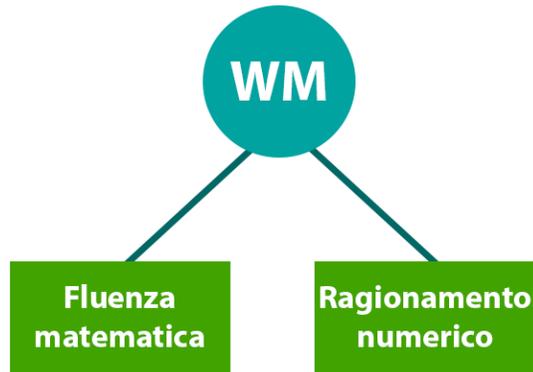


L'analisi degli effetti semplice ha mostrato che i **partecipanti ad alta WM (+1SD)** erano significativamente e negativamente influenzati dalla MA nel compito di fluency matematica.
 $\beta = -0.328$, 95% CI [-0.520, - 0.136]

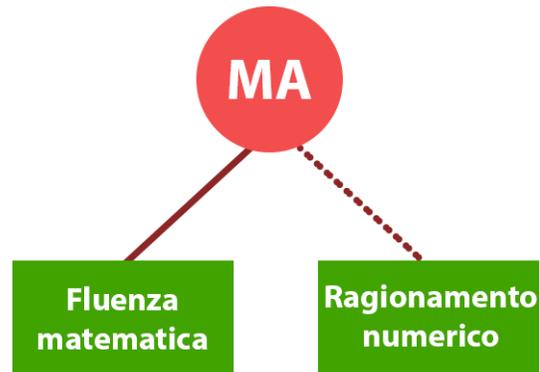
Nessun effetto dell'ansia matematica su:

- **Partecipanti con WM media** (VSWM media)
- **Partecipanti a bassa WM** (-1 SD)

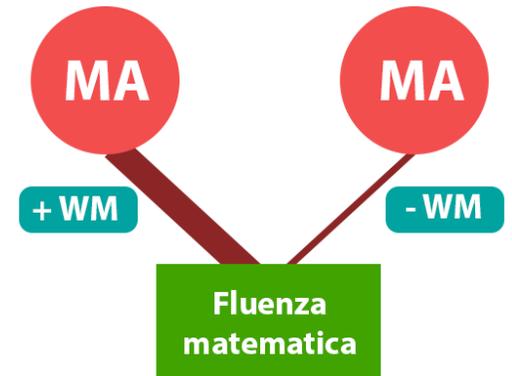
RISULTATI PRINCIPALI



WM predittore positivo di entrambe le prestazioni matematiche



MA associata al solo compito di fluenza matematica



Se MA influenzava la prestazione, la relazione era più forte per chi aveva alta WM.

CHI È MAGGIORMENTE SOGGETTO AGLI EFFETTI NEGATIVI DELL'ANSIA MATEMATICA?

Soggetti ad alta
WM?

Soggetti a
bassa WM?

**I soggetti ad alta WM soffrirebbero maggiormente gli effetti
dell'ansia matematica**

(Vukovic et al., 2013; Ramirez et al., 2016)

Tuttavia, allo stesso tempo, la WM sembra mantenere il suo ruolo protettivo.

Importanti implicazioni:

- La prestazione matematica è influenzata da una complessa interazione di fattori emotivi e cognitivi
- L'ansia matematica avrebbe un effetto a cascata sulle componenti cognitive e sulla prestazione disciplinare

- **TENER CONTO dei**

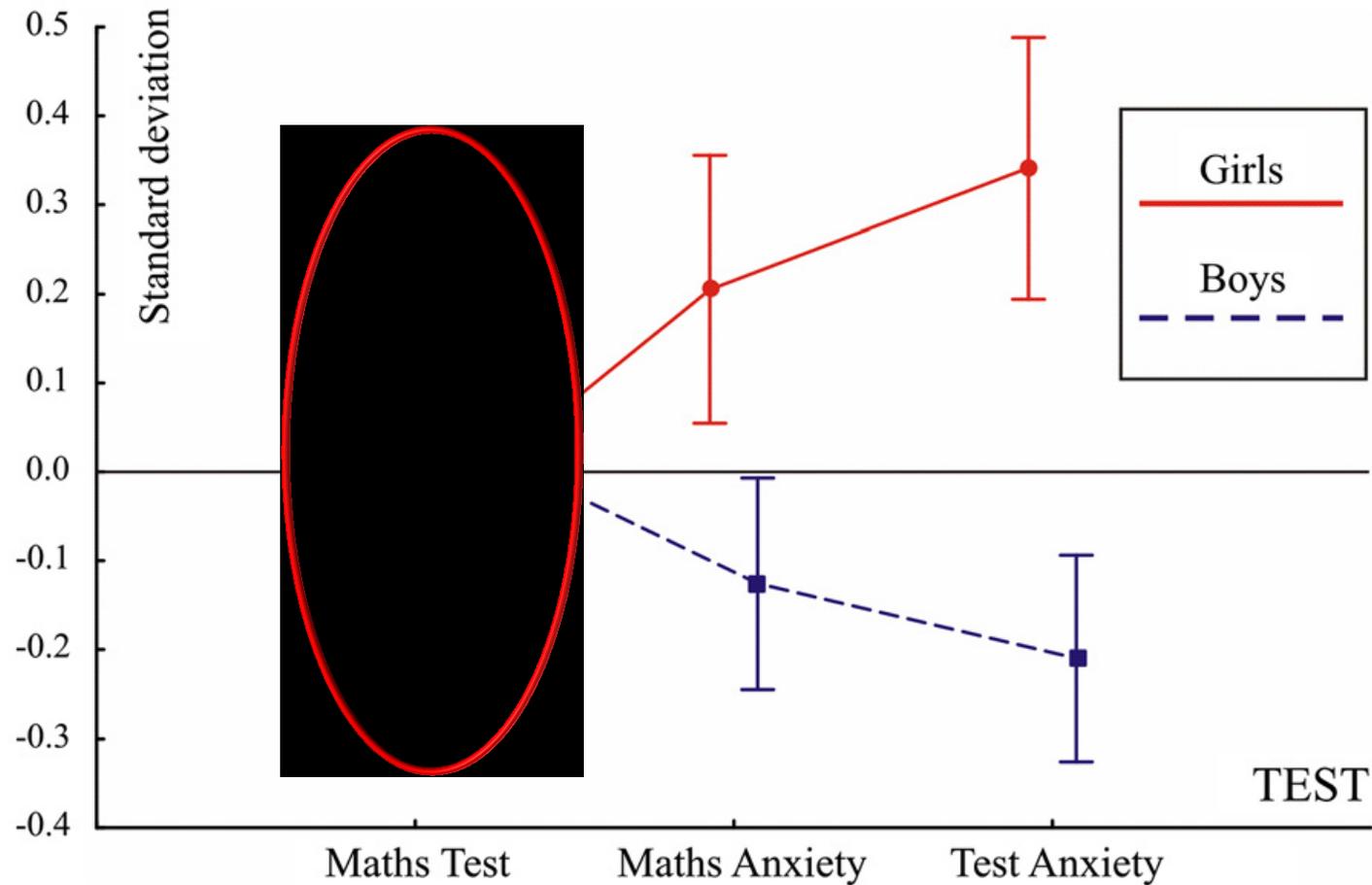
- profili cognitivi di WM e

- caratteristiche del compito

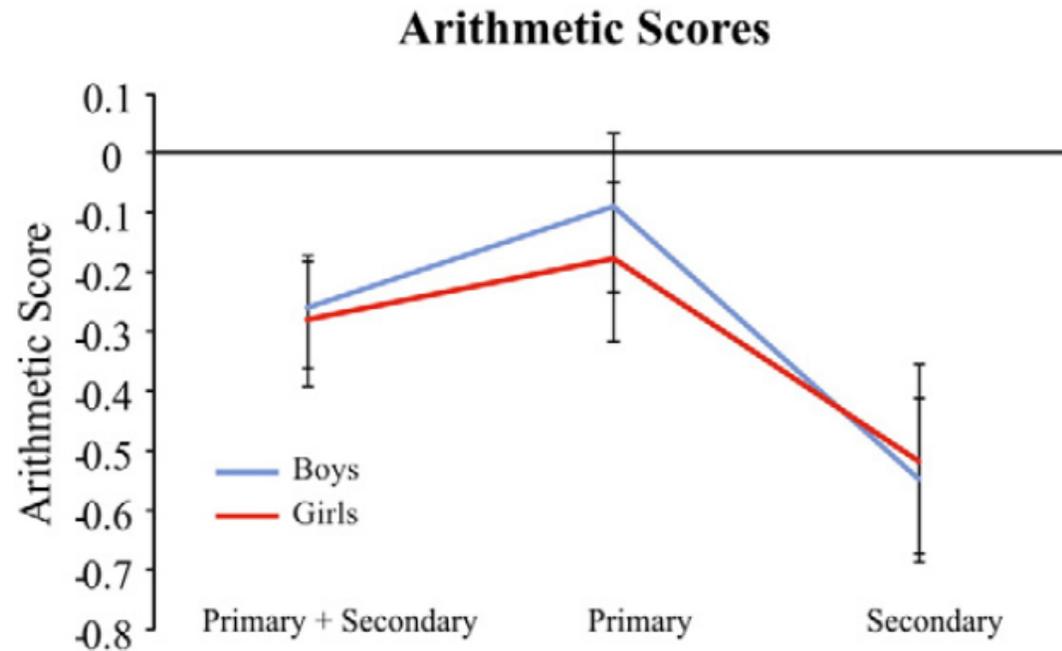
per spiegare gli effetti dell'ansia matematica sulla prestazione.

Ansia Matematica e genere ?

Ansia Matematica e genere



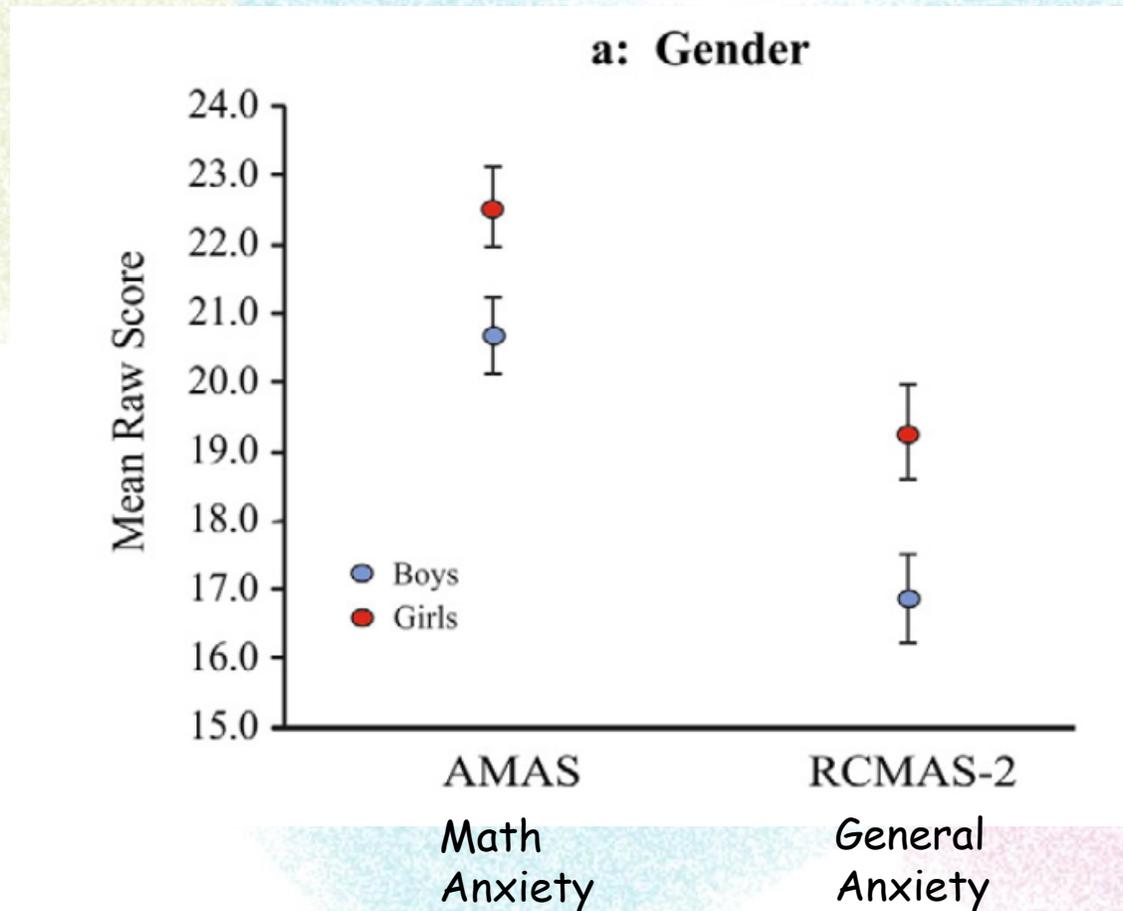
Ansia Matematica e genere



1014 Bambini Italiani - primaria and secondaria

Hill et... Passolunghi 2016 LIND

Ansia Matematica e genere



Ansia Matematica e genere

✓ Femmine hanno maggiore MA rispetto ai Maschi sia scuola primaria che secondaria

✓ Tuttavia F e M hanno prestazione simile nei compiti matematici

(see also Hyde et al., 2008; Lindberg et al., 2010)

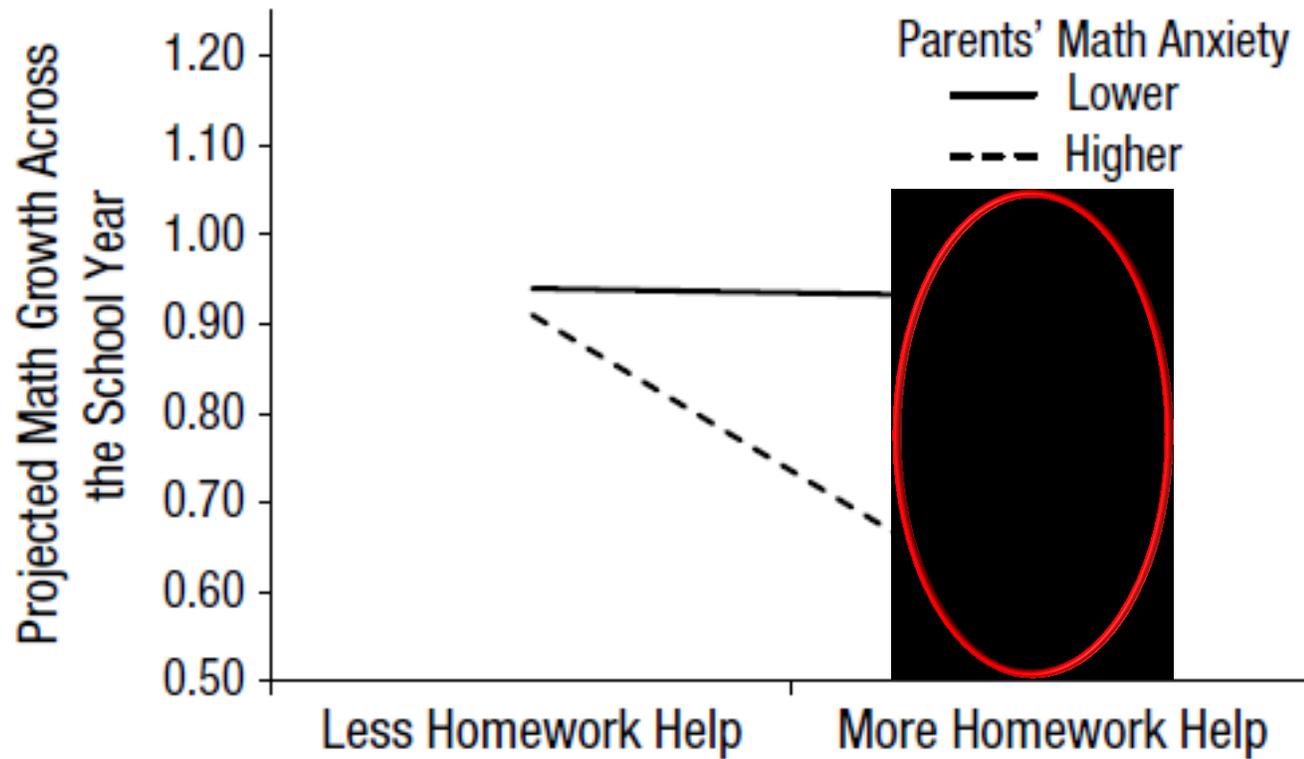
Come potrebbe essere la prestazione delle femmine senza l'effetto negativo dell'ansia matematica?

Ansia? Genitori

Ansia? Ruolo genitori

- ✓ Ansia dei genitori influenza il profitto matematico dei loro figli? MISURE
- ✓ Genitori maggiormente ansiosi figli profitto meno buono in matematica
- ✓ **MA solo se i genitori con alta ansia matematica** riferivano di dare ai loro figli **un aiuto frequente nei compiti matematici**
- ✓ Se riferivano di **aiutare MENO** spesso **NO** relazione ansia genitori/profitto matematico figli

Ansia? Ruolo genitori



Maloney - Psych. Science

Ansia? Ruolo genitori

- Trasmissione intergenerazionale dell'ansia matematica e influenza sul profitto in matematica

Ansia? Insegnanti

- ✓ Insegnanti con alta ansia matematica influenzano negativamente le abilità matematiche degli studenti

Ma solo nel caso di insegnanti FEMMINE

e con lo stereotipo di genere che la Matematica è per Maschi

Influenzano solo Femmine - ma non Maschi-

(Beilock, et al., 2010)

Sintesi Ansia matematica (MA)

Effetti negativi
Su apprendimento

Più alta MA
in MLD
in Femmine

Importanza di un modello comprensivo
di fattori cognitivi ed emotivi

e sviluppare training precoci **su fattori emotivi e cognitivi**

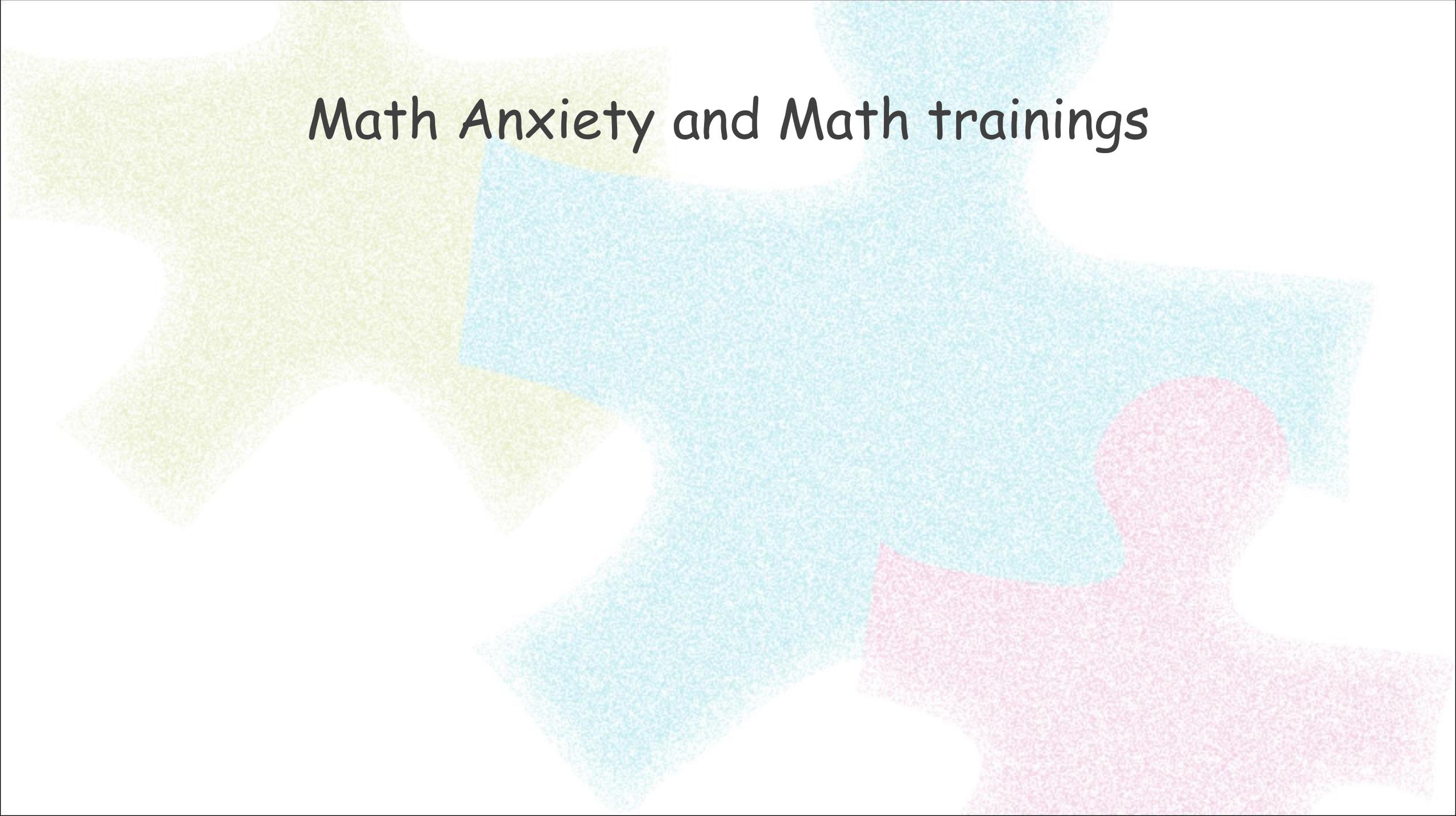
ANSIA

**E' possibile trasformare l'ansia
matematica in un
sentimento positivo nei confronti
della matematica?**

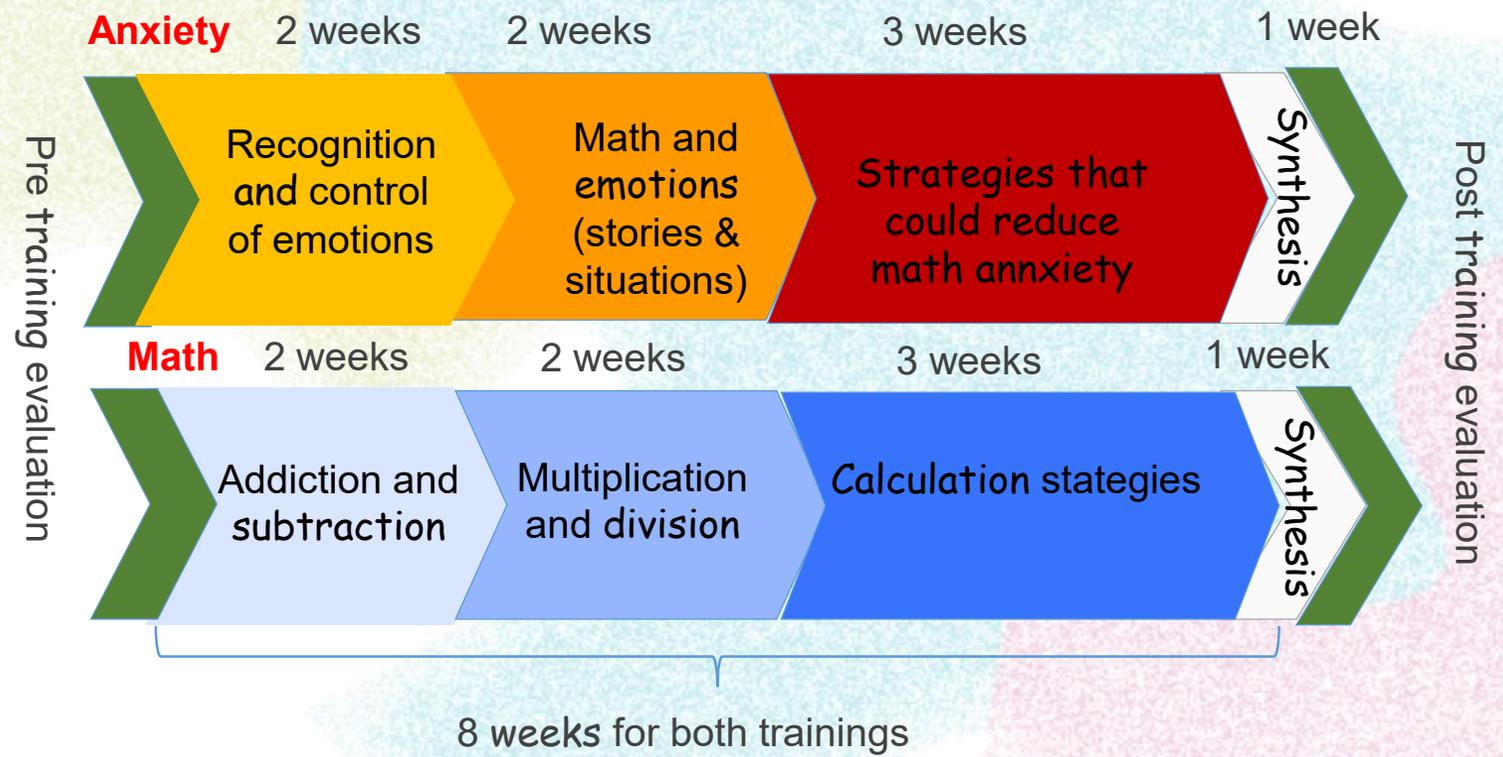
**Questa è una sfida su cui possiamo
riflettere insieme**



Math Anxiety and Math trainings

The background of the slide features three large, overlapping, semi-transparent shapes in a light green, light blue, and light pink color. These shapes are irregular and have a soft, textured appearance, creating a modern and abstract aesthetic.

Math Anxiety and Math trainings



Passolunghi et al, 2020 Dev. Sciences

Training

anxiety
training



Math Anxiety

math strategies
training



Math ability

Math anxiety



Grazie !

passolu@units.it