

Training computerizzati di calcolo a mente

IN BAMBINI DELLA SCUOLA PRIMARIA

Sara Caviola, Giulia Gerotto & Irene C. Mammarella

Outline

- La letteratura
 - Che cosa manca?
- La nostra ricerca
 - Risultati principali
- Direzioni future



La ricerca vista attraverso le testate giornalistiche

MailOnline

Take the simple dot test scientists say could dramatically improve your child's math skills in minutes

- Researchers trained 'intuitive number' sense to improve kids' math skills
- In a five-minute game, kids had to choose which colour had more dots
- Those who progressed from easy to hard problems fared best on math quiz

theguardian
website of the year

Girls lack self-confidence in maths and science problems, study finds

OECD study suggests school performance could be boosted by parents encouraging girls to consider careers involving subjects such as engineering



INDEPENDENT

Home

[Student](#) > [Student Life](#) > [Studies](#)

GCSE maths: Majority of British parents struggling to help children with homework

Findings from startling poll lead campaigners to now dub the phenomenon 'mathsiety'

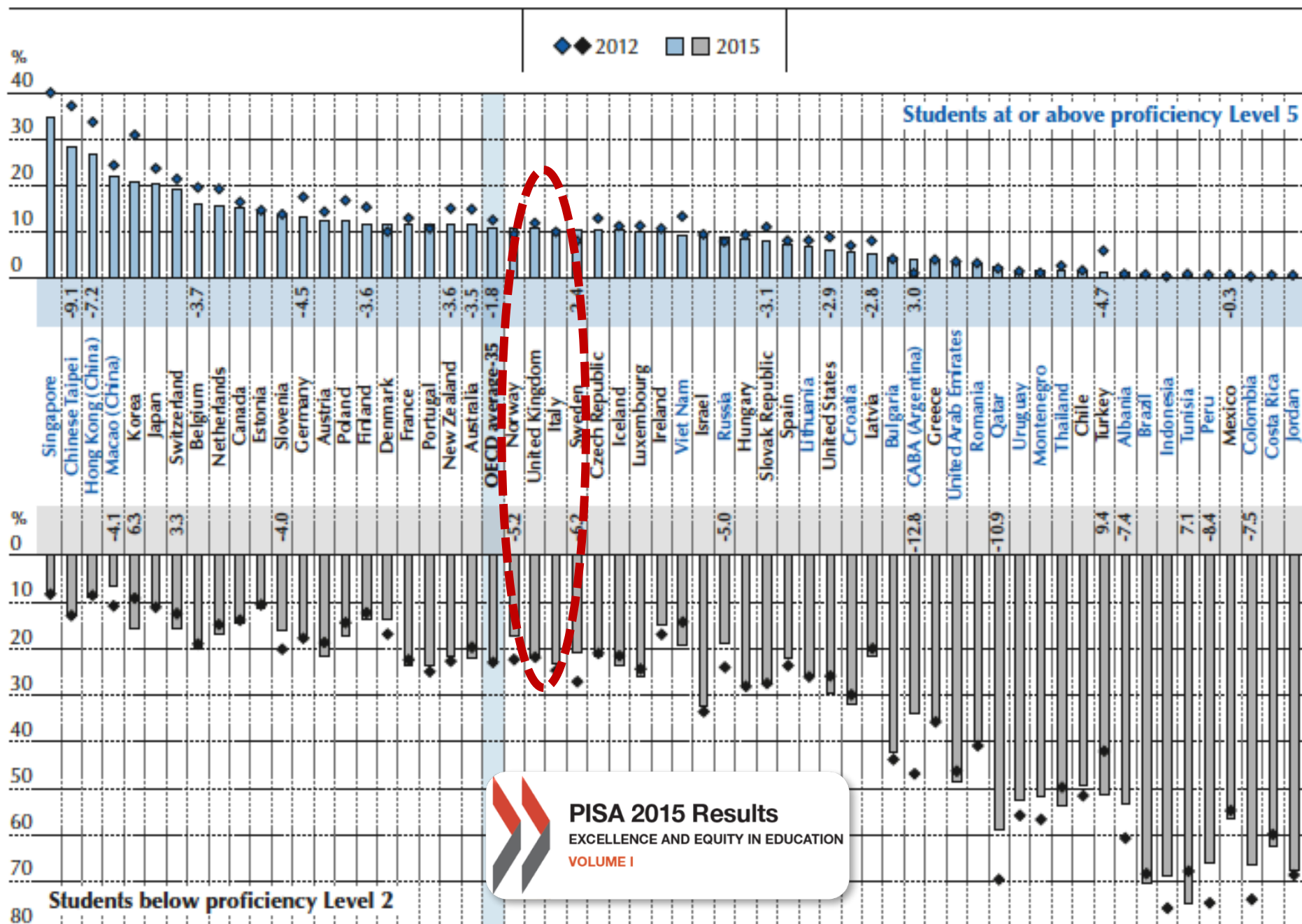
The Telegraph

Education

Dyscalculia: when maths becomes anxiety

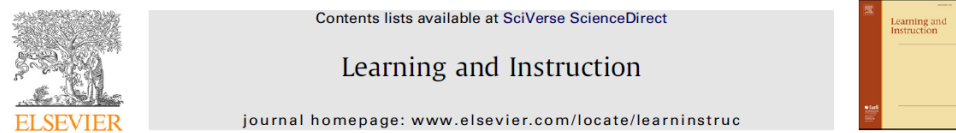
HANNAH TOMES

Figure I.5.9 ■ Percentage of low-achieving students and top performers in mathematics in 2012 and 2015



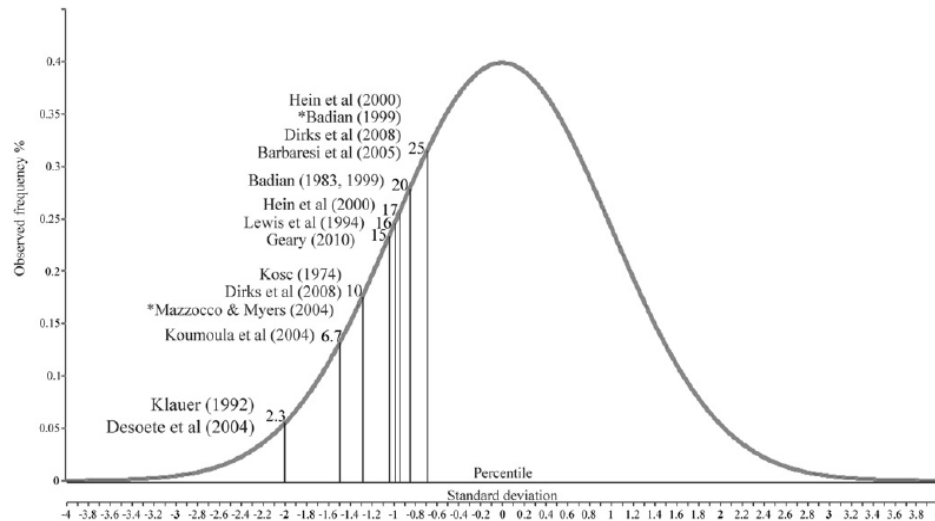
Overview: le difficoltà in matematica

- 4-7% della popolazione scolastica incontra difficoltà nell'apprendimento matematico. [Devine et al., 2013; Geary, 2010, Lewis et al., 1994; Shalev and Gross-Tsur, 2001; Geary, 2010]
- Crescente interesse negli interventi per potenziare le abilità accademiche di base e ridurre il numero di bambini con difficoltà in matematica.



Amy Devine, Fruzsina Soltész, Alison Nobes, Usha Goswami, Dénes Szűcs*

Department of Psychology, University of Cambridge, UK



Overview: programmi di intervento

- Studi precedenti: abilità numeriche di base e principalmente focalizzati sulla modalità di rappresentazione dell'input numerico (i.e. *symbolic or non-symbolic representation*). [Butterworth, 2005; Dehaene, 2009]
- La letteratura è ancora molto frammentata e - molto più importante - l'impatto di questi training sull'apprendimento matematico non è chiaro. [Frank and Barner, 2012, Kucian et al., 2011, Szűcs & Myers 2017]



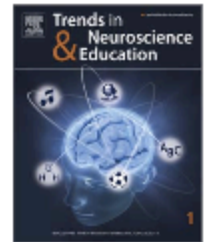
Overview: una prospettiva diversa



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Trends in Neuroscience and Education

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



Review article

A critical analysis of design, facts, bias and inference in the approximate number system training literature: A systematic review



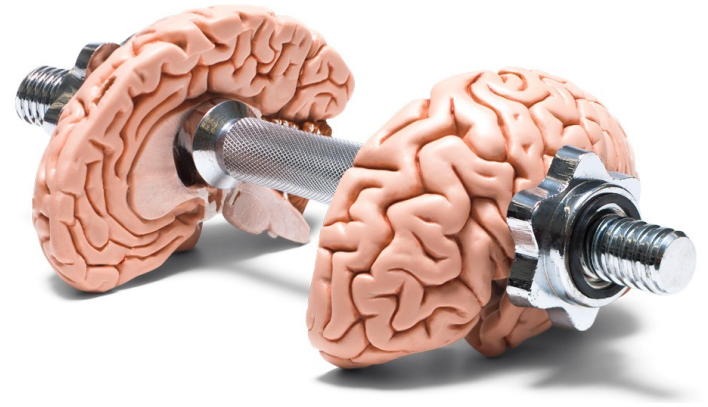
Dénes Szűcs*, Timothy Myers

- Letteratura relativa hai training ANS: inadeguati disegni sperimentali, bassa potenza statistica e analisi talvolta inappropriate.
- Analisi delle citazioni: mancanza di commenti critici riguardanti gli studi riportati e molte affermazioni infondate sostenute da citazioni.

Overview: approccio ai training

La letteratura cognitiva distinguere tra **strategy-based** e **process-based training**:

- *Strategic training* (ST): training basati sull'uso di strategie funzionali al miglioramento della performance.
- *Process-based programs* (PBT): training principalmente basati su ripetizioni di esercizi e pratica.



Una prospettiva diversa...



Contents lists available at ScienceDirect

Acta Psychologica

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



Computer-based training for improving mental calculation in third- and fifth-graders



Sara Caviola ^{a,*}, Giulia Gerotto ^b, Irene C. Mammarella ^b

^a Department of Psychology, University of Cambridge, Downing Street, Cambridge CB2 3EB, United Kingdom

^b Department of Developmental and Social Psychology, University of Padova, Via Venezia 8, 35131 Padova, Italy

- 2 tipi di training (ST and PBT) – disegno sperimentale
- classi 3° and 5° scuola primaria

Domande e ipotesi di ricerca

Due domande principali:

- 1) Un training strategico e un training di pratica possono avere effetti diversi sulla competenza di calcolo a mente dei bambini che frequentano la scuola primaria?
- 2) Esistono differenze specifiche in relazione alle età dei bambini e al tipo di training somministrato?

PROCEDURE

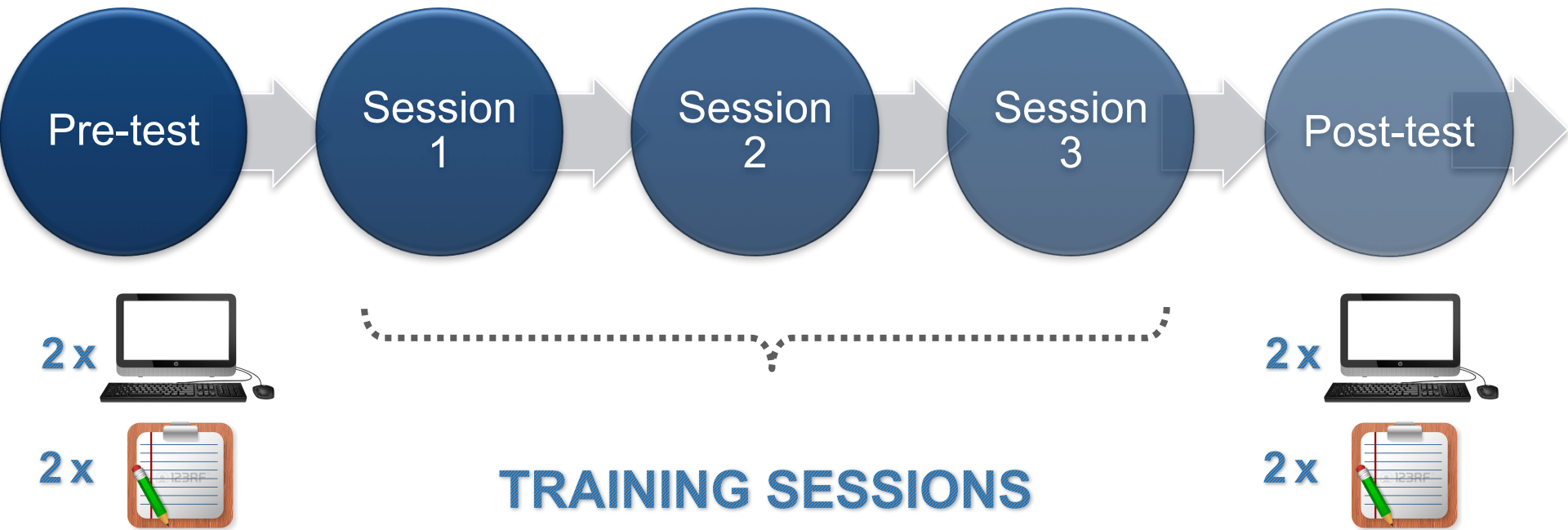
- 225 bambini
- 3 gruppi: ST, PBT e un gruppo passivo di controllo (PC).

Table 1

Characteristics of the three groups: strategic training (ST), process-based training (PBT) and passive controls (PC).

Grades		Age (months)		Verbal meaning (PMA)		Spatial relations (PMA)	
		M	SD	M	SD	M	SD
ST	3rd (<i>N</i> = 41)	100.95	4.71	11.58	3.11	5.68	3.11
	5th (<i>N</i> = 35)	124.62	4.99	10.61	3.31	5.26	3.31
PBT	3rd (<i>N</i> = 38)	101.87	4.46	11.34	2.37	5.61	2.37
	5th (<i>N</i> = 34)	125.43	4.21	13.91	1.84	6.60	2.07
PC	3rd (<i>N</i> = 38)	102.50	3.64	13.71	2.43	6.62	2.05
	5th (<i>N</i> = 33)	124.84	4.47	13.51	1.54	5.69	2.52

Metodo



Compito specifico (criterio)



- Calcolo a mente: addizioni complesse – accuratezza e tempi di risposta

Compiti per valutare la generalizzazione (*near and far transfer training tasks*)



- Calcolo a mente: sottrazioni complesse – accuratezza e tempi di risposta

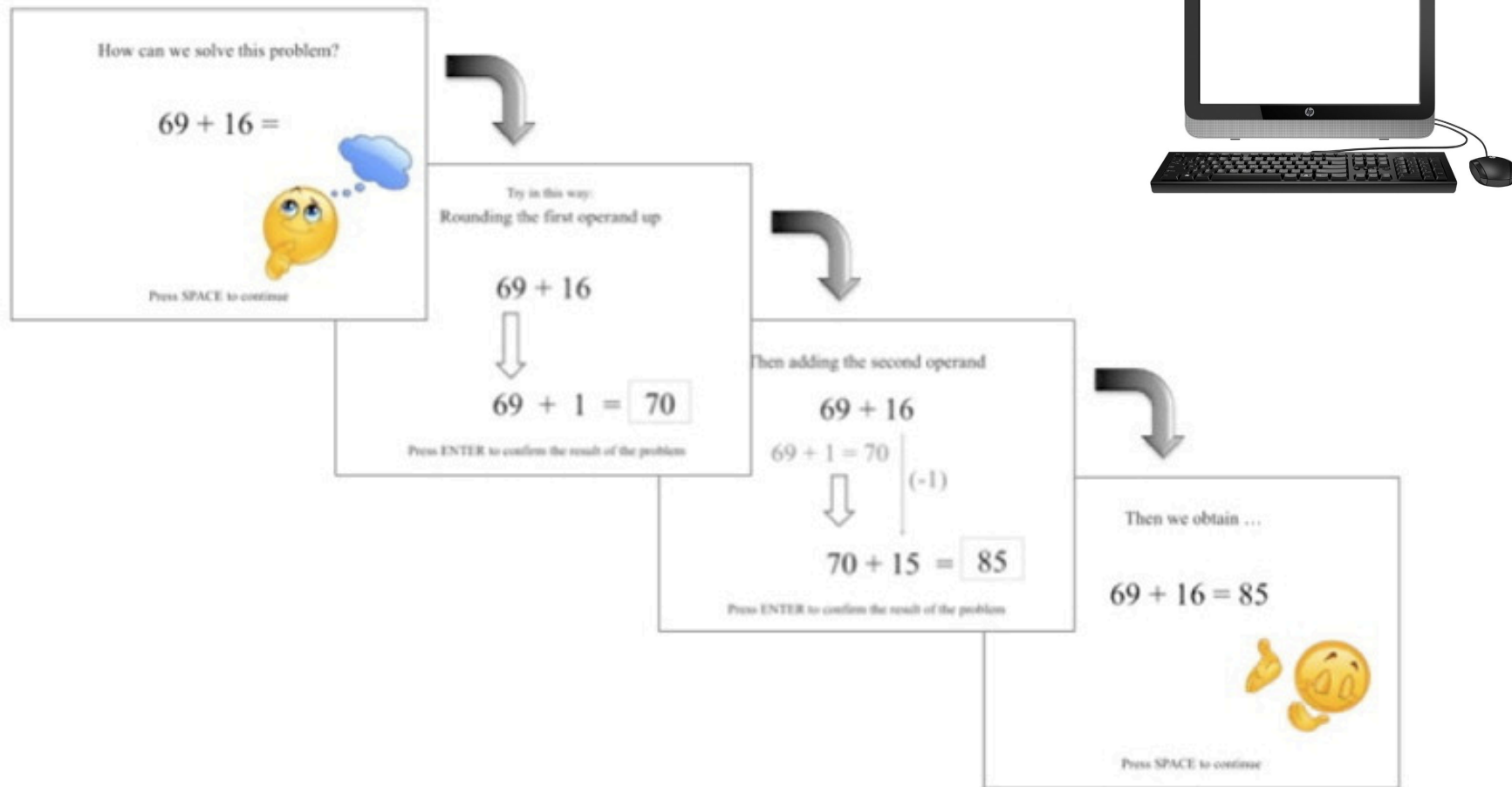


- Fluenza nello svolgimento di addizioni e sottrazioni [AC-FL, Caviola, Gerotto, Lucangeli, & Mammarella, 2016]

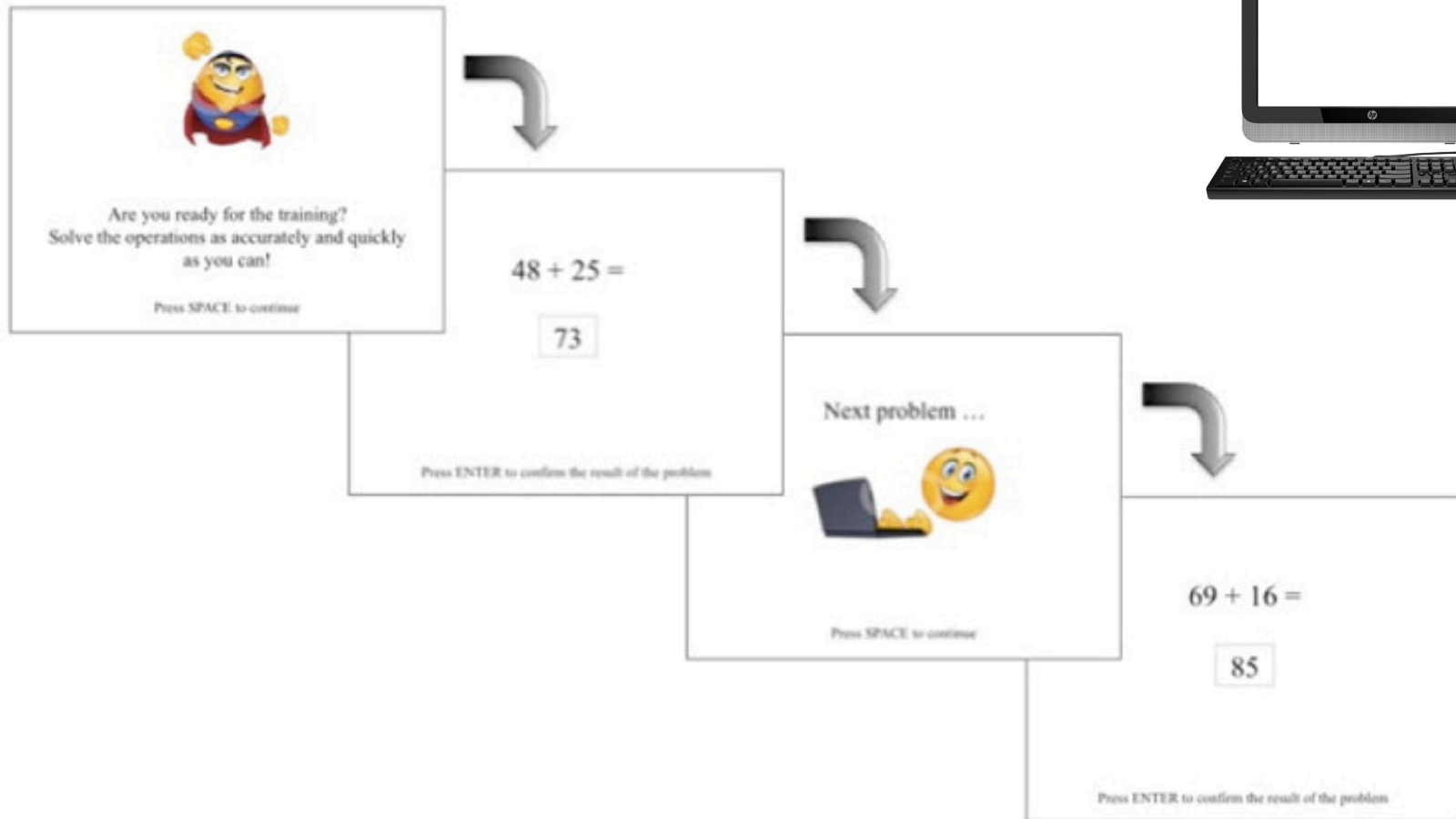


- Ragionamento numerico [PMA, Thurstone & Thurstone, 1963]

Tipologia di training – Training strategico (ST)



Tipologia di training – Training basato sulla pratica (PBT)



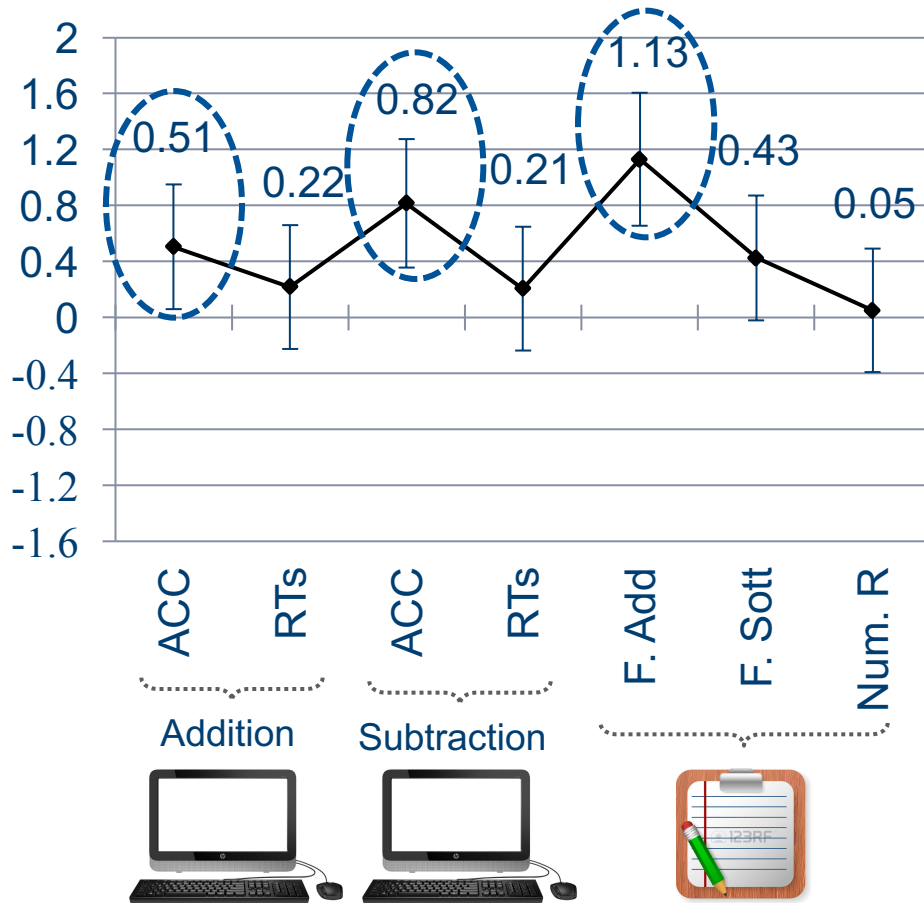
Risultati

Le nostre domande di ricerca:

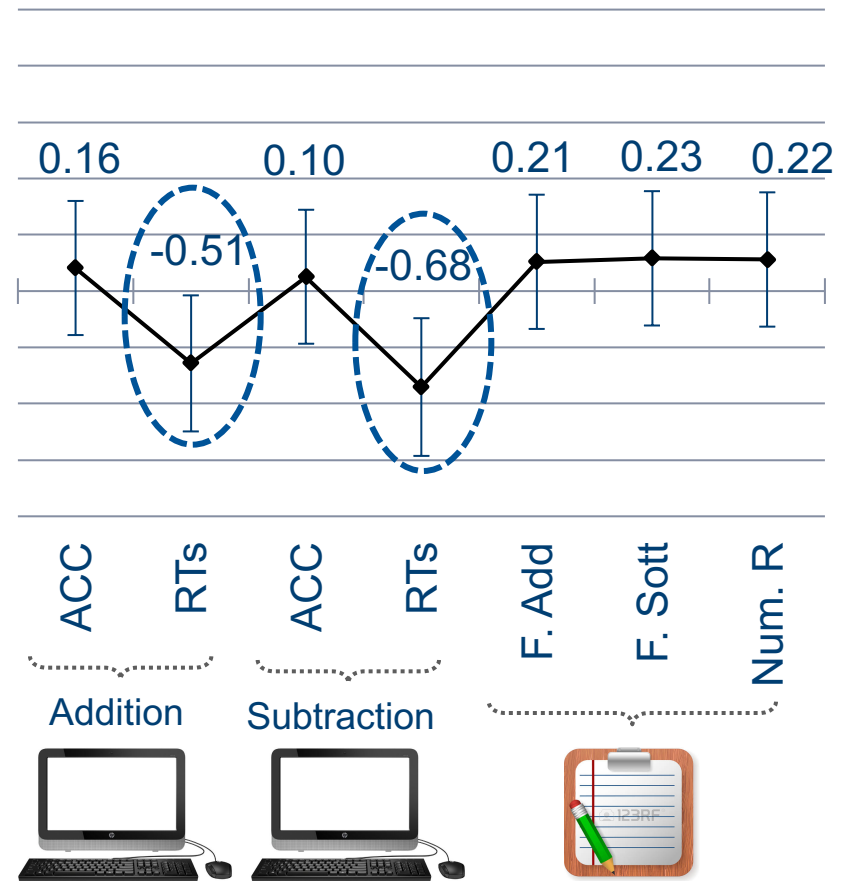
- 1) Sono emerse differenze in relazione al tipo di training somministrato?**
- 2) Sono emerse differenze di età relative al tipo di training?**

Risultati – d di Cohen ST

Gruppi ST-PC – classe 3°

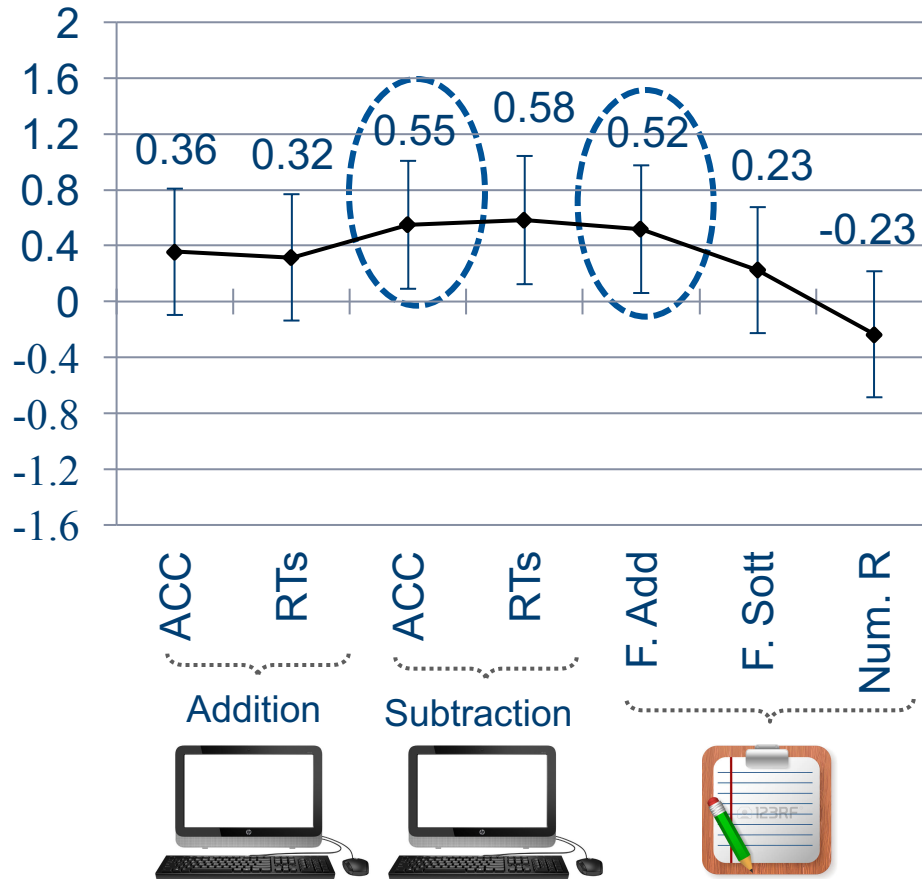


Gruppi ST-PC – classe 5°

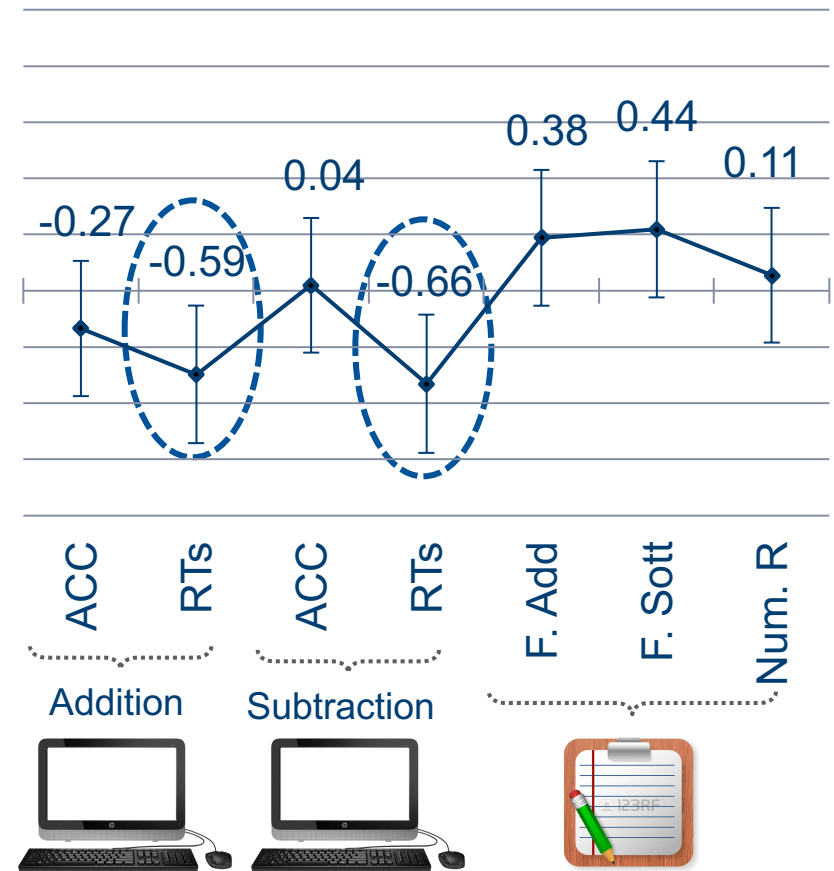


Risultati – *d* di Cohen PBT

Gruppi PBT-PC – classe 3°



Gruppi PBT-PC – classe 5°



Conclusioni

Differenze relative alla tipologia di training, legate all'età dei bambini:

Complessivamente: i bambini di classe 3° hanno mostrato maggiori effetti di transfer/generalizzazione rispetto ai bambini di 5° (specialmente in riferimento ai compiti di near transfer)

In modo specifico:

- a) i bambini di 3° sono diventati più accurati
- b) i bambini di 5° più veloci a rispondere.

Effetto inverso legato alla competenza [Expertise reversal effect, Kalyuga, 2007; Lee & Anderson, 2013]:

- i bambini di 3° hanno beneficiato maggiormente dal training ST - accuratezza;
- i bambini di 5° hanno beneficiato da entrambe i training - tempi di risposta

Conclusioni

Limiti e sviluppi futuri:

⚠ Follow – up

⚠ Durata

⚠ Assenza di compiti di *number sense* e altre misure di abilità di calcolo



TAKE HOME MESSAGE

In **classe 3°**, il **training strategico** sembra promuovere la flessibilità nell'uso di strategie concepite in altri contesti (ad es., nei compiti di fluenza matematica, attività cartacee e a tempo)...

... mentre il **training basato sulla pratica** ha ridotto i tempi di risposta dei **bambini di 5°** nel compito criterio e aiutandoli a sviluppare competenze di calcolo mentale più automatiche.



**Un grazie particolare a tutti i bambini e le scuole
che hanno partecipato al progetto!**



sc2014@cam.ac.uk