

IL PROGRAMMA NUMBER WORLDS NELLA SCUOLA PRIMARIA

**Approfondimento sulle traiettorie di apprendimento
della matematica in bambini “a rischio”**

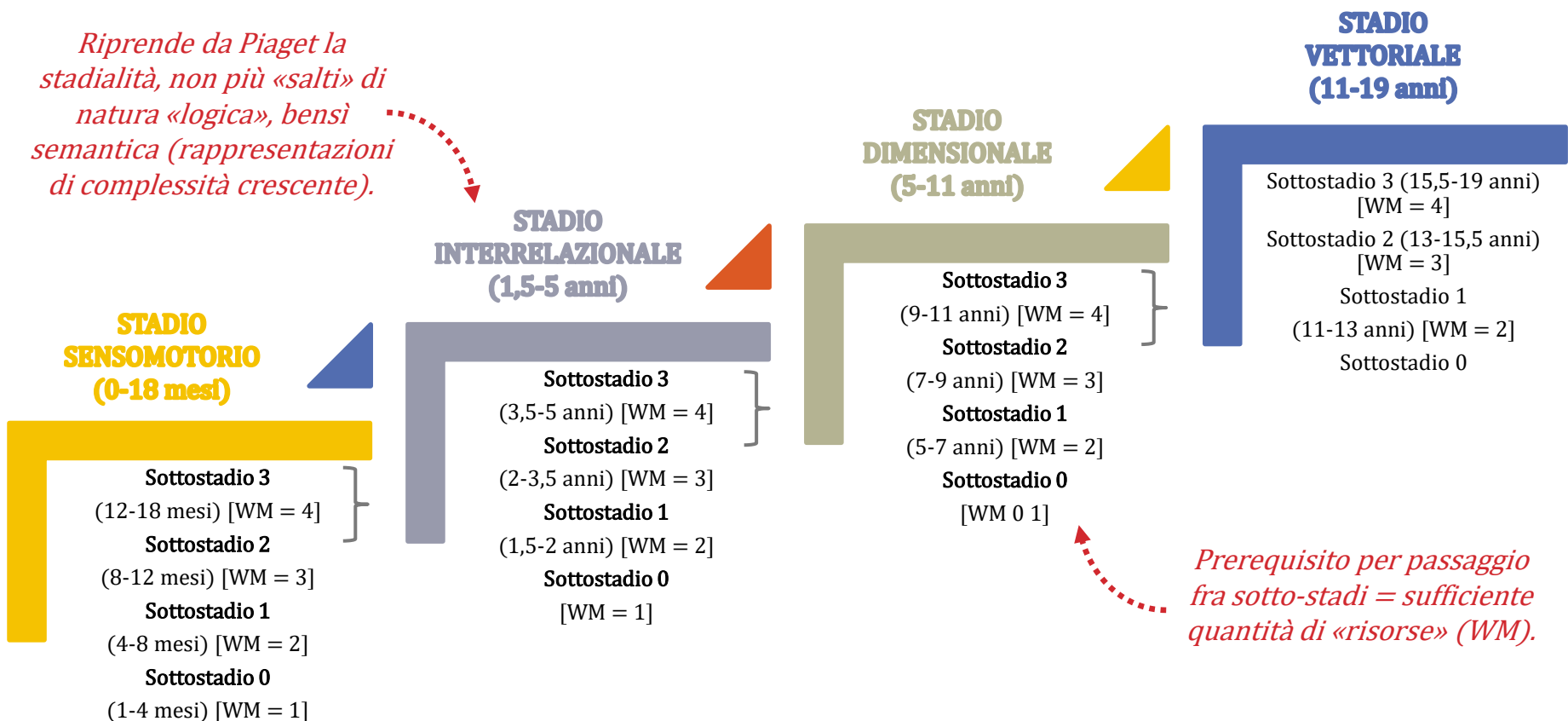


Elisa Bisagno & Sergio Morra
Università degli Studi di Genova



LA TEORIA DI R. CASE

Riprende da Piaget la stadialità, non più «salti» di natura «logica», bensì semantica (rappresentazioni di complessità crescente).



LE STRUTTURE CONCETTUALI CENTRALI



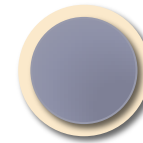
STRUTTURA

- una rete di unità cognitive e di relazioni più o meno sistematiche fra loro



CONCETTUALE

- le unità cognitive che costituiscono la struttura sono rappresentazioni dotate di significato

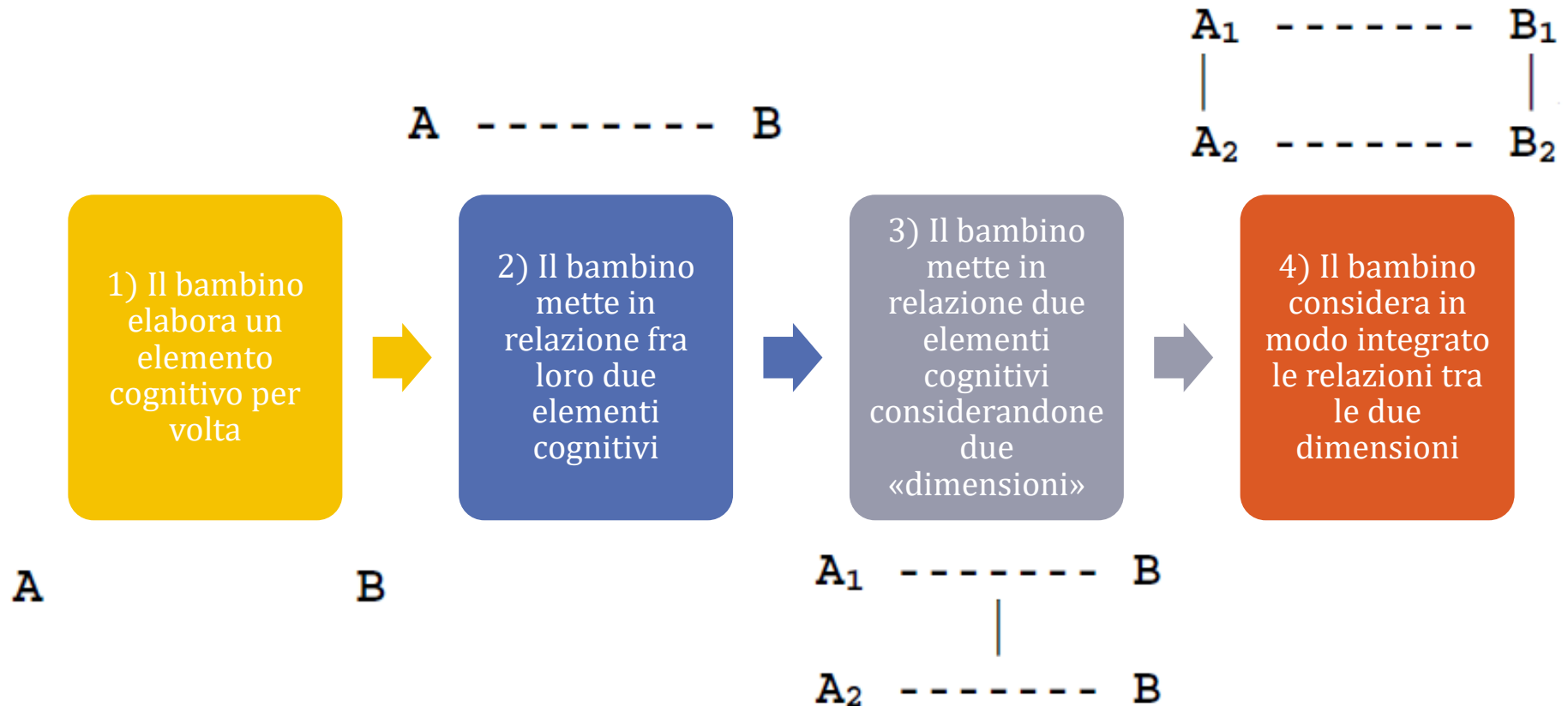


CENTRALE

- consente la comprensione di un'ampia varietà di situazioni in ambiti distinti;
- è la base per la costruzione successiva di nuove strutture più elaborate;
- la sua complessità è limitata dalla capacità della WM.

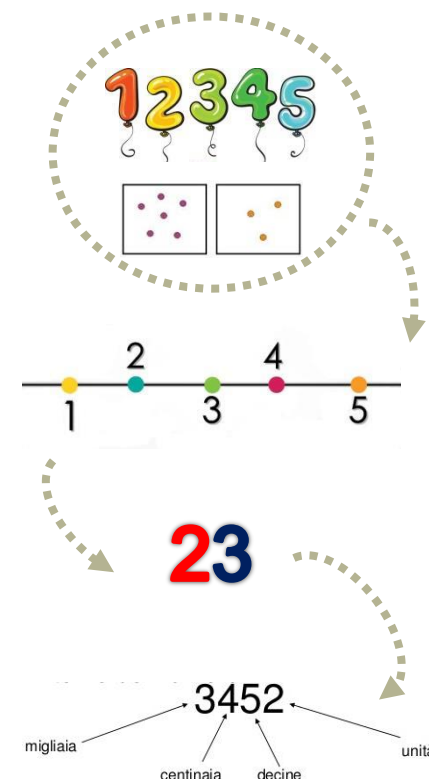
**(Case, 1992; Case e Okamoto, 1996)*

SVILUPPO DI UNA SCC



SVILUPPO DELLA SCC QUANTITATIVA

Livello 0 (4 anni)	<ul style="list-style-type: none"> - schema del contare - concetto analogico/intuitivo di quantità 	i due schemi funzionano separatamente	WM = 1
Livello 1 (6 anni)	<ul style="list-style-type: none"> - linea dei numeri (intervalli di 1 unità) - contare per sommare/sottrarre 	i due schemi si coordinano	WM = 2
Livello 2 (8 anni)	- linea dei numeri a due dimensioni (decine + unità)	è tenuta presente una dimensione in più, che consente di lavorare su decine e unità	WM = 3
Livello 3 (10 anni)	- piena comprensione del valore posizionale (numeri a più cifre) e delle operazioni	comprensione generale del valore posizionale	WM = 4



**(Case & Okamoto, 1996; Griffin & Case, 1997)*

ABOUT NUMBER WORLDS

Si fonda sul concetto di SCC

Espone all'isomorfismo tra le diverse forme di rappresentazione del numero

Utilizza attività basate su esercizi manipolativi ed esperienziali

Propone un'esperienza ludica, in un contesto «non matematico»

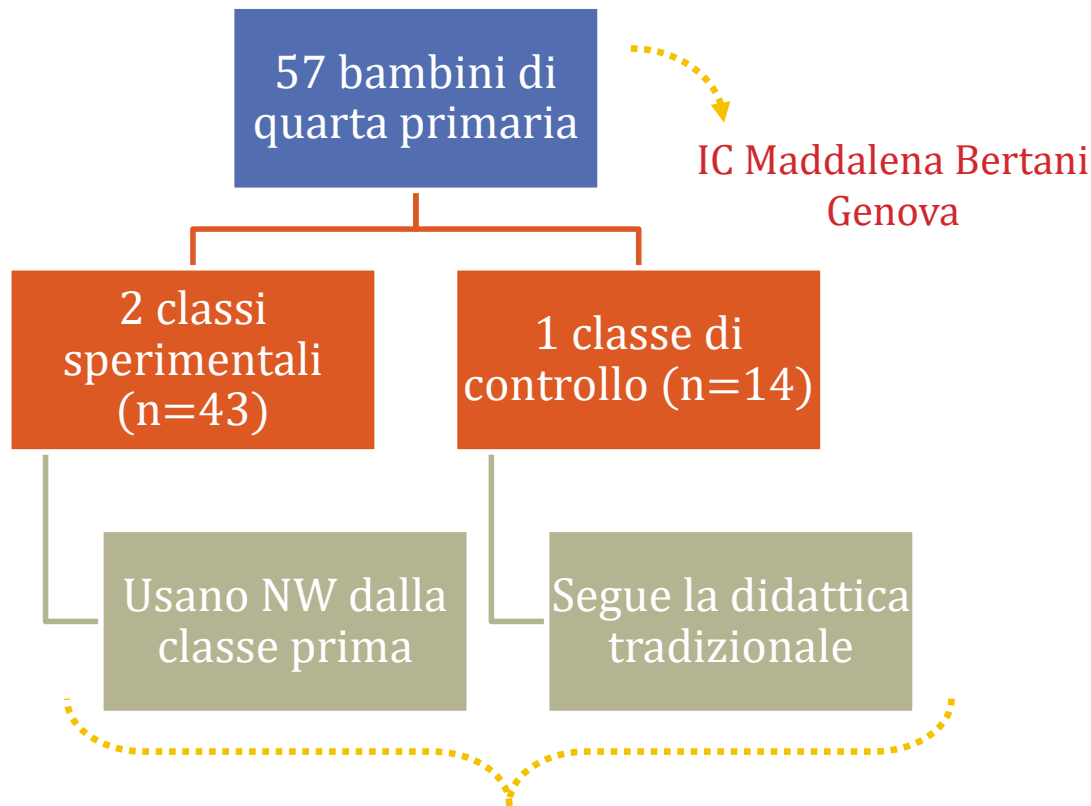
Consta di attività didattiche strutturate per piccoli gruppi

Favorisce l'integrazione di conoscenze implicite e esplicite, verbali e non verbali

Si addice all'intera popolazione scolastica, compresi bimbi con difficoltà

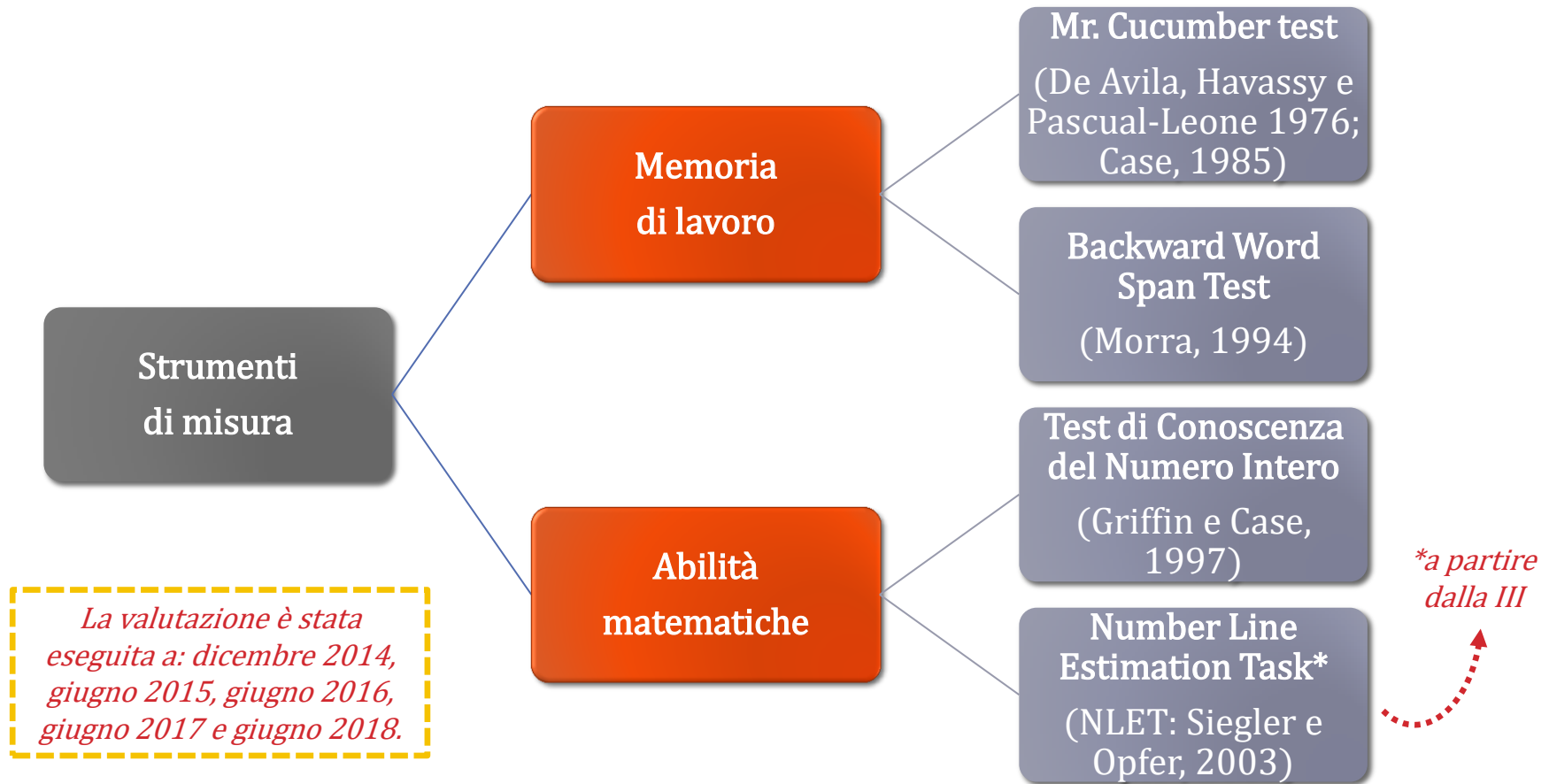
Griffin, S. A., Case, R., & Siegler, R. S. (1994)

METODO: PARTECIPANTI



A.S. 2014-15 (I), 2015-16 (II), 2016-17 (III), 2017-2018 (IV).

METODO: VALUTAZIONE



METODO: L'INTERVENTO

Attività discusse e scelte con le insegnanti delle classi

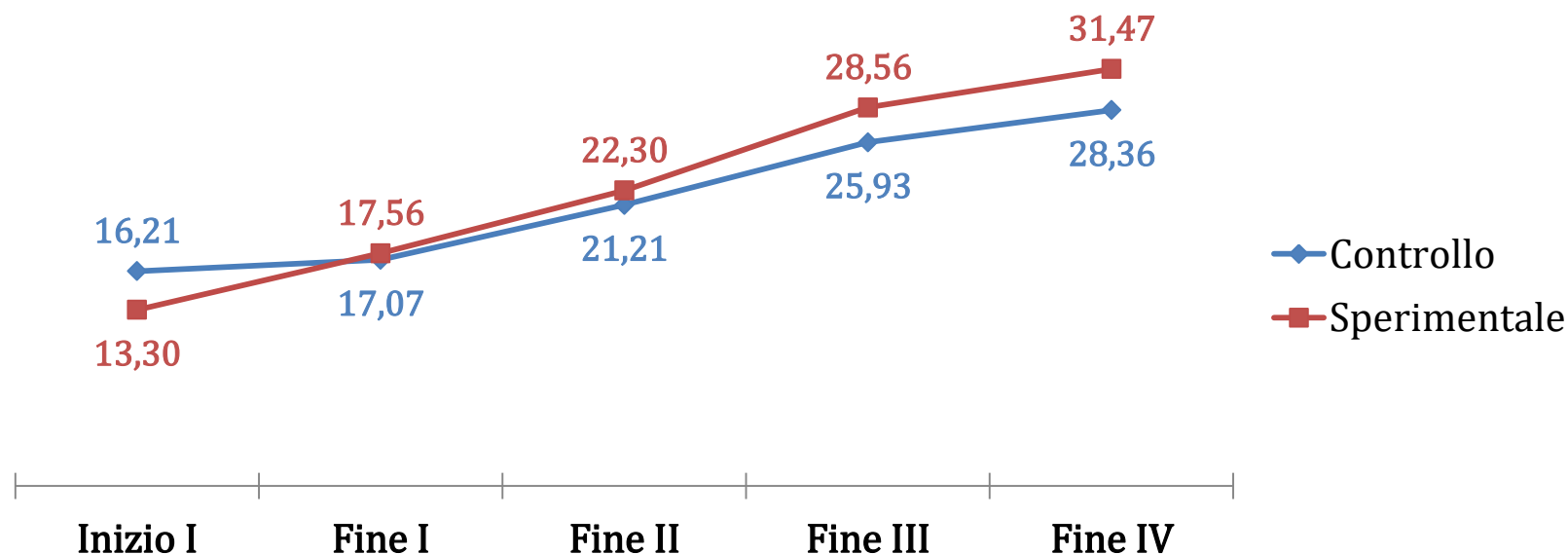
due attività diverse della durata di un'ora e mezza ciascuna, due volte la settimana (circa 25 per classe, uguali tra loro)

attività condotte in ogni classe dall'insegnante di matematica, assistita da almeno uno studente o laureato in Psicologia

struttura dell'attività: 10 minuti di riscaldamento + 70 minuti di attività principale + 10 minuti di riflessione

RISULTATI (1)

Risposte corrette al NKT



$$F(4;220)=8.86, p<.001, \eta^2=.14$$

Test dei contrasti: l'impatto maggiore di NW si riscontra durante la prima ($F(1;55)=9.67, p<.01, \eta^2=.15$)

Con M Capacity a covariata: $F(4;216)=11.23, p<.001, \eta^2=.17$

RISULTATI (2)

La prestazione al NKT a fine IV dipende da:

	Numero di risposte corrette $R^2=.39$	
	β	p
Curriculum	.62	<.001
M Capacity al pretest	.48	<.001
Prestazione al NKT a inizio I	.26	<.05

RISULTATI (3)

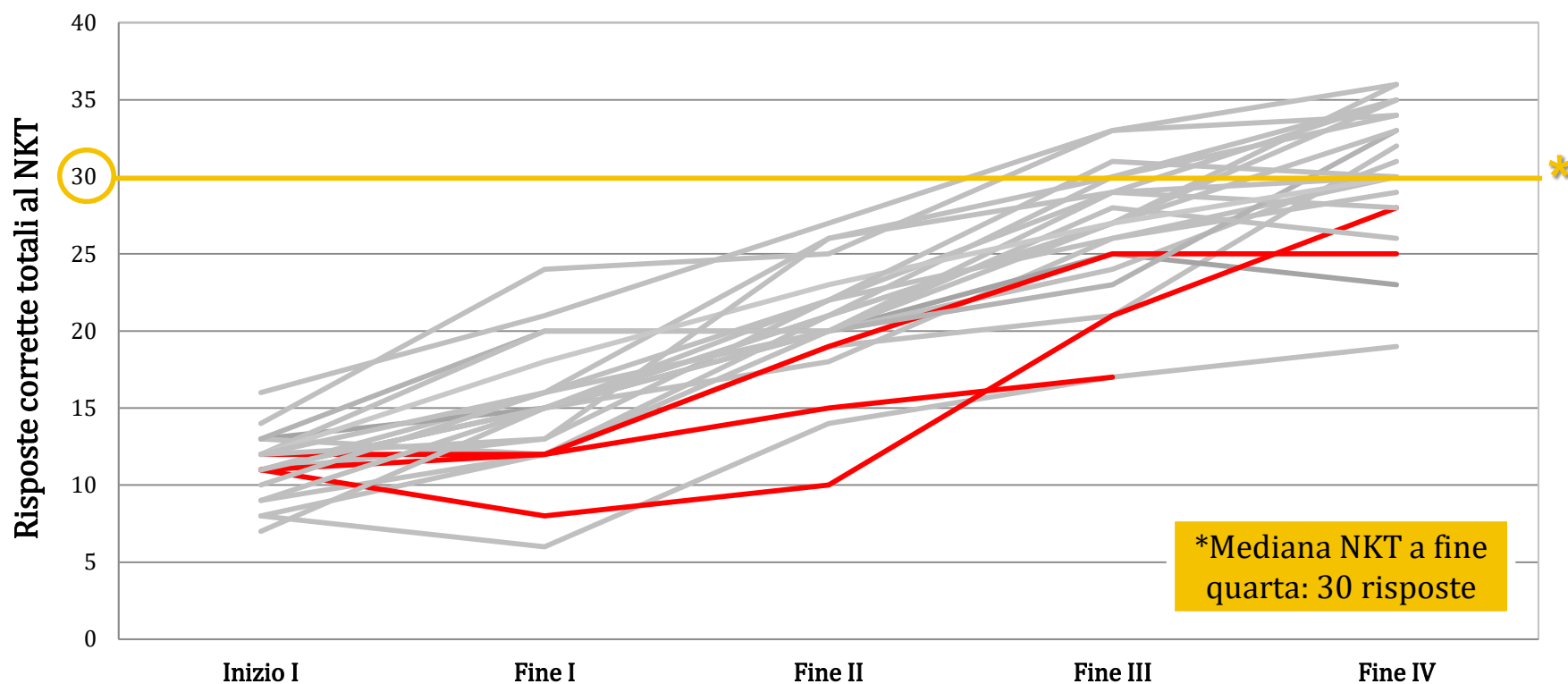
		Errore medio NLT a fine IV			
		<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Linea 0-100	Contr.	1.08	.51	-2,13	<.05
	Sper.	1.44	.58		
Linea 0-1000	Contr.	1.92	1.27	.48	.63
	Sper.	1.76	1.04		
Linea 0-1	Contr.	4.96	2.44	2.85	<.01
	Sper.	2.94	2.31		

La prestazione al NLT a fine IV dipende da:

Errori linea 0-1 $R^2=.39$		
	β	<i>p</i>
Curriculum	-.24	<.05
Prestazione al NKT a fine IV	-.49	<.001

RISULTATI (4)

Bambini a rischio in tutte le classi
(controlli in rosso)



RISULTATI (5)

Slope individuali e medie della prestazione al NKT

<i>SS</i>	<i>Sesso</i>	<i>Curriculum</i>	<i>NKT Inizio I</i>	<i>NKT Fine I</i>	<i>NKT Fine II</i>	<i>NKT Fine III</i>	<i>NKT Fine IV</i>	<i>Slope individuale</i>	<i>Slope media</i>
1	F	S	11	15	18	26	29	4,7*	5,18
8	F	S	11	13	22	29	35	6,4	
9	M	S	11	16	26	30	34	6	
15	F	S	11	15	22	26	30	4,9	
49	F	S	12	20	20	28	26	3,6	
52	F	S	11	15	21	27	36	6,2	
55	F	S	12	18	23	27	30	4,5*	
56	M	S	12	16	22	31	30	5,1	
59	M	S	12	13	26	29	30	5,2	
28	F	C	11	8	10	21	28	4,7*	3,57
31	F	C	11	12	15	17	-	2,1*	
36	F	C	12	12	19	25	25	3,9*	

* Slope mediana = 4,8

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'interazione *tempo x curriculum* indica che i bambini delle classi sperimentali migliorano maggiormente rispetto ai controlli nella prestazione al NKT dalla classe I alla IV, in particolare tra inizio e fine I.

L'utilizzo del programma NW per l'insegnamento della matematica produce risultati significativamente superiori alla didattica tradizionale.

La memoria di lavoro del bambino, congiuntamente con la tipologia di insegnamento adoperata, risulta predittiva dell'apprendimento della matematica.

Le slope (5 datapoint) dei punteggi al NKT dei bambini in difficoltà suggeriscono che i bambini delle classi sperimentali siano migliorati maggiormente e che, quindi, abbiano beneficiato del curriculum NW.



Le amiche dell' università sono carine
e brave in matematica. Mi
piace fare il laboratorio perché
anche io capisco la matematica.
In verità io non so molto
la matematica, ma così la imparo
divertendomi.

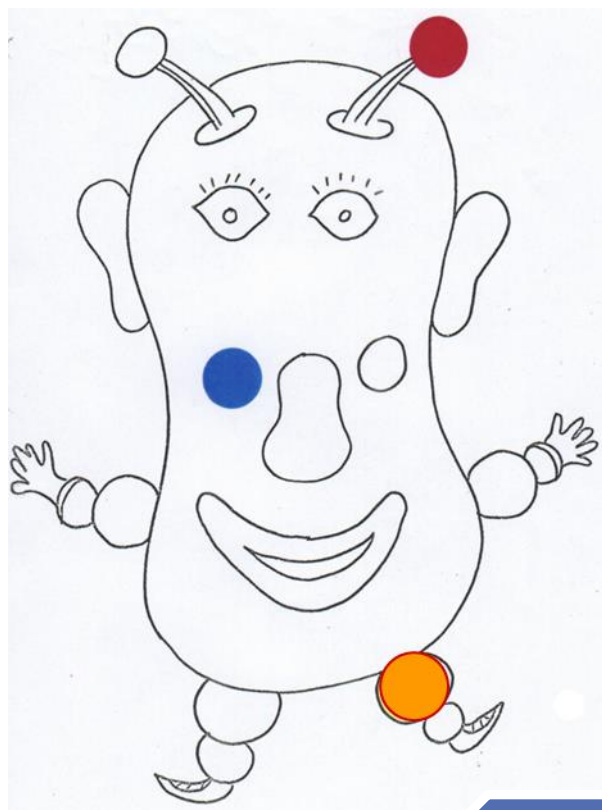
GRAZIE
per la cortese attenzione

MATERIALI AGGIUNTIVI

DESCRIZIONE DEI TEST

PROVE DI MEMORIA DI LAVORO

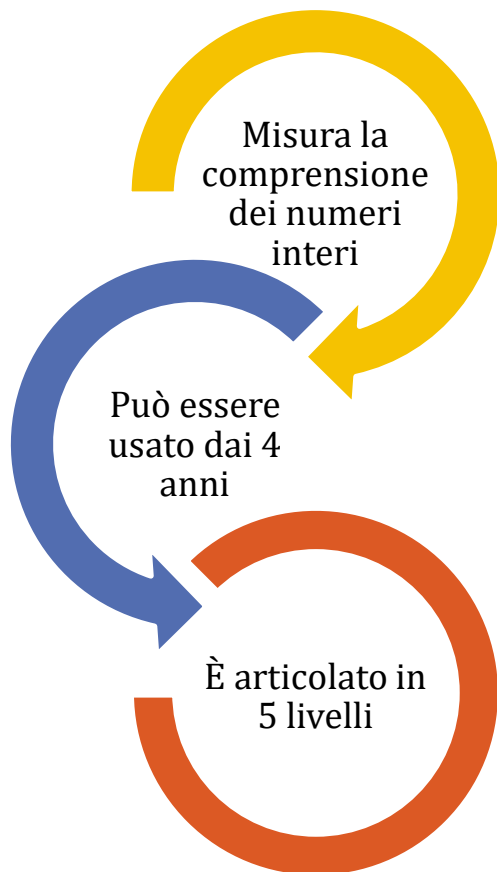
Mr. Cucumber test



Backward Word Span Test

- 2) Vino - Topo
- 3) Ferro - Libro – Moto
- 4) Rosa - Sole - Aceto - Cane

NUMBER KNOWLEDGE TEST (NKT)



Item preliminare: Tu sai contare fino a 10, vero? Fammi sentire come conti.

Livello 0 (5 item). Es: Puoi contare questi gettoni e dirmi quanti sono? (mostrare 3 gettoni in fila).

Livello 1 (9 item). Es: Se tu hai 4 cioccolatini e qualcuno te ne dà altri 3, quanti ne hai in tutto?

Livello 2 (9 item). Es: (a) E' più grande 69 o 71? (b) E' più grande 32 o 28?

Livello 3 (7 item). Es: (*mostrare cartoncino coi numeri 13 39*) Quanto fa $13 + 39$?

Livello 4 (6 item). Es: (a) Quale numero è più vicino a 1: - 0,2 o 1,8 ? (b) Quale numero è più vicino a 1: -1,4 o 3,7 ?

NUMBER LINE ESTIMATION TASK (NLET)

Pratica: «Vedi questa linea? Va da 0 a 1000» (indicando gli estremi della linea).
«Dove metteresti il 500 su quella linea?»

Test: «Dove metteresti il ... (390; 230; 650; 100; 780) su quella linea?». Il bambino deve segnare il punto facendo un segno verticale con una penna.

Pratica: «Vedi questa linea? Va da 0 a 1» (indicando gli estremi della linea). «Dove metteresti $\frac{1}{2}$ su quella linea?»

Test: «Dove metteresti ... ($\frac{1}{5}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{9}{10}$; $\frac{3}{8}$) su quella linea?». Il bambino deve segnare il punto facendo un segno verticale con una penna.

