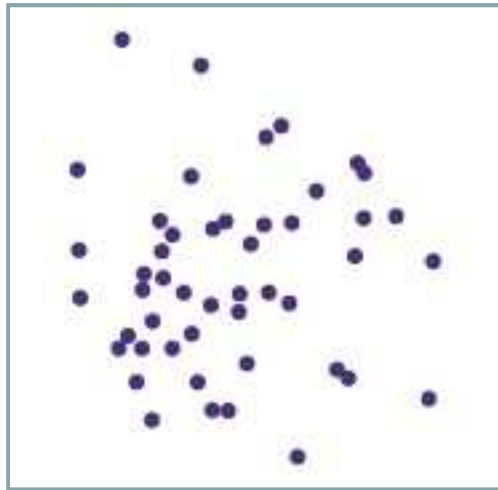




Università degli Studi di Genova

Dottorato di Ricerca in Scienze Sociali
Sergio Morra, 13 novembre 2015

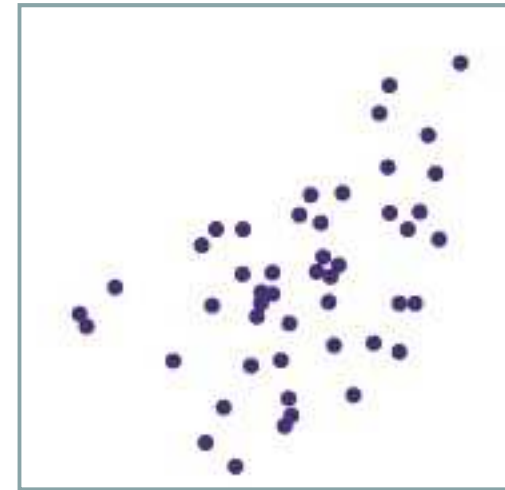
Introduzione
ai metodi quantitativi
nella ricerca psicologica



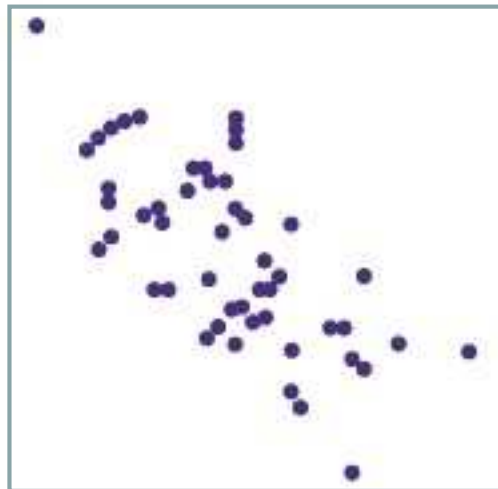
Correlation $r = 0$



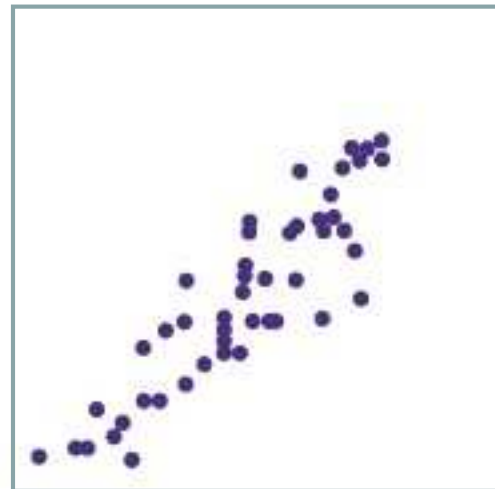
Correlation $r = -0.3$



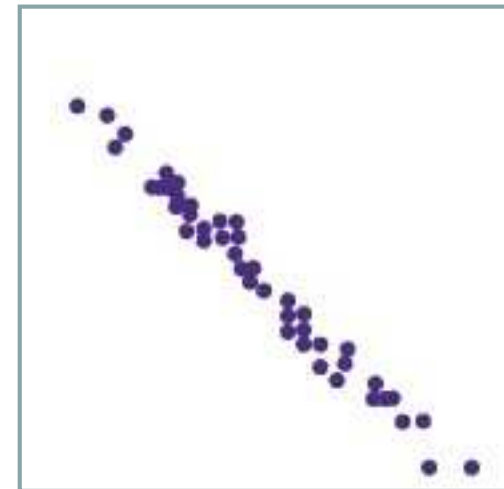
Correlation $r = 0.5$



Correlation $r = -0.7$

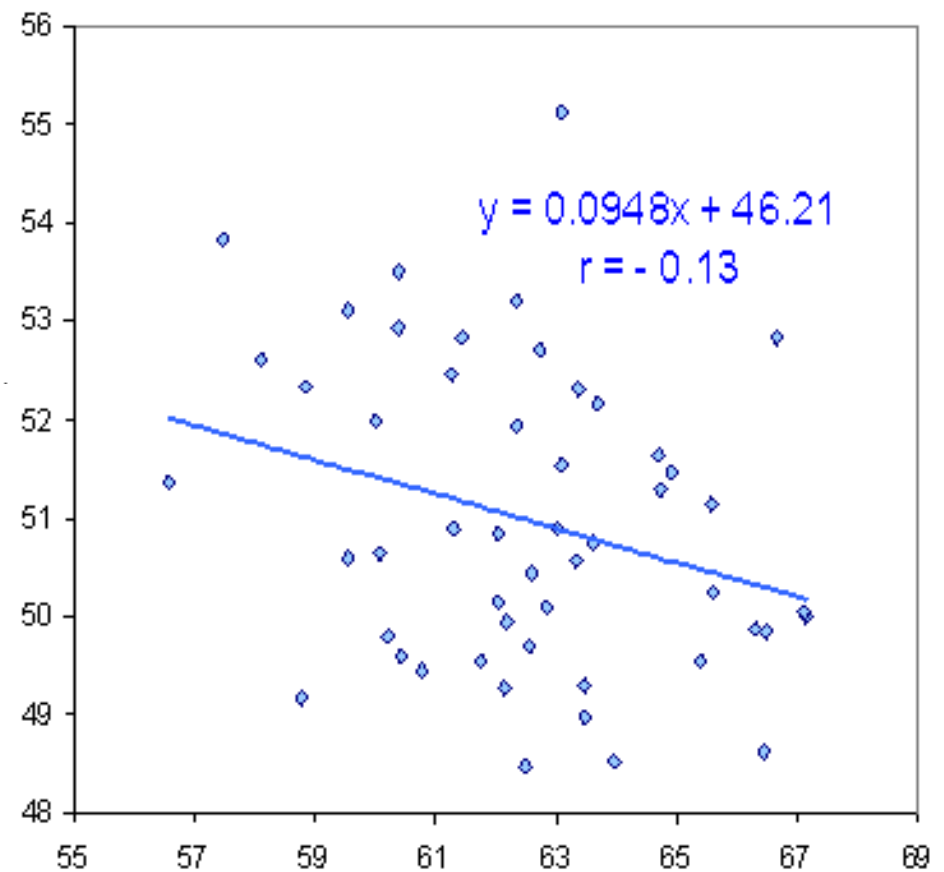
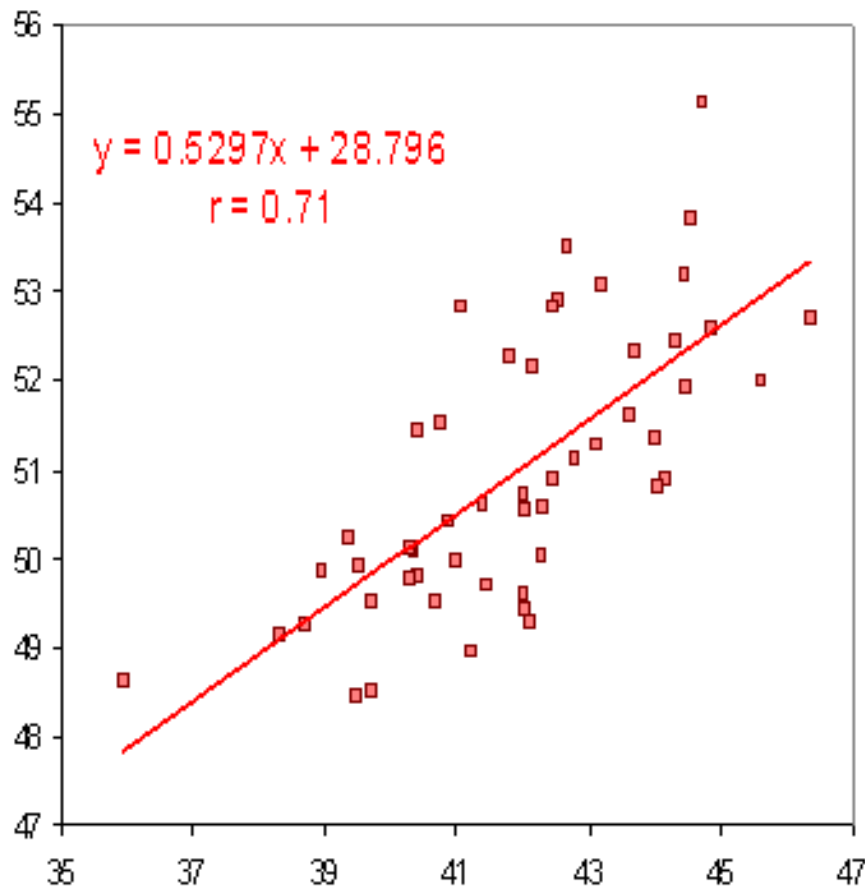


Correlation $r = 0.9$



Correlation $r = -0.99$

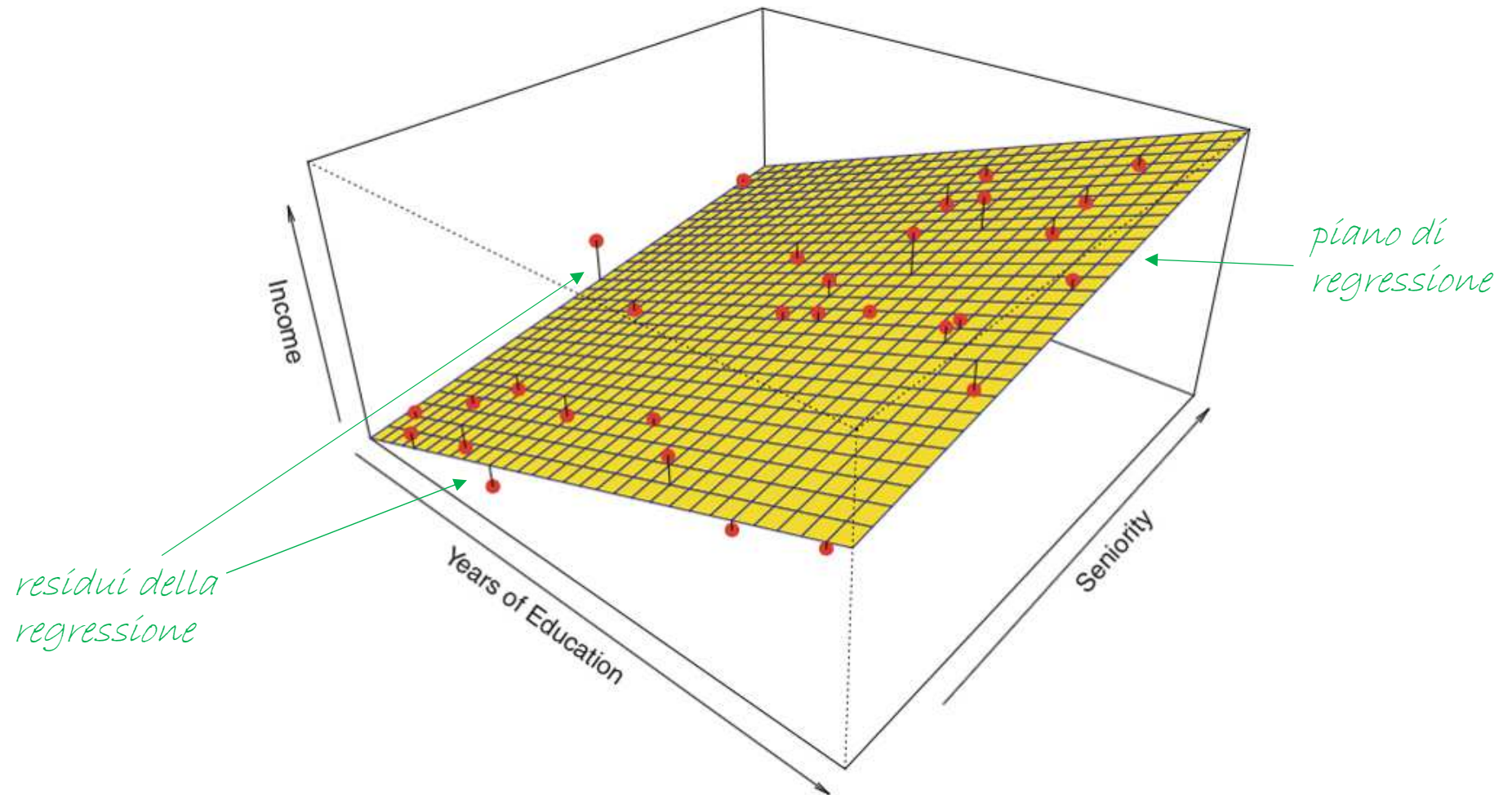
Il coefficiente di correlazione lineare varia da -1 a +1 e indica quanto un insieme di coppie di misure tende ad avvicinarsi a una linea retta.



La *correlazione* lineare e la *regressione* lineare sono due tecniche che forniscono *informazioni complementari*.

Il coefficiente di correlazione indica quanto i dati tendono ad avvicinarsi a una linea retta, ma non a quale retta si avvicinano.

I coefficienti di regressione indicano a quale retta ci si avvicina di più, ma non quanto ci si avvicina.



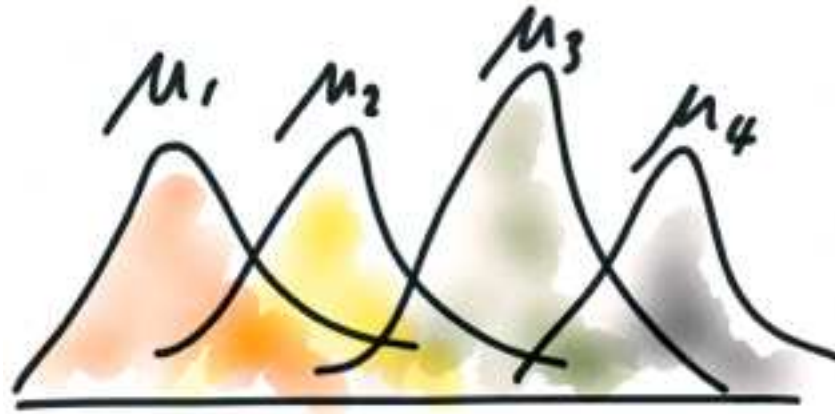
L'analisi di regressione multipla mette in relazione una variabile dipendente con due o più variabili indipendenti. Soprattutto, permette di stimare quanto ciascuna variabile indipendente contribuisce a prevedere i valori della variabile dipendente.

tecniche multivariate

Tecniche basate sulle relazioni fra molte variabili.

La **regressione multipla** esprime i valori attesi di una variabile dipendente in funzione di un insieme di variabili indipendenti.

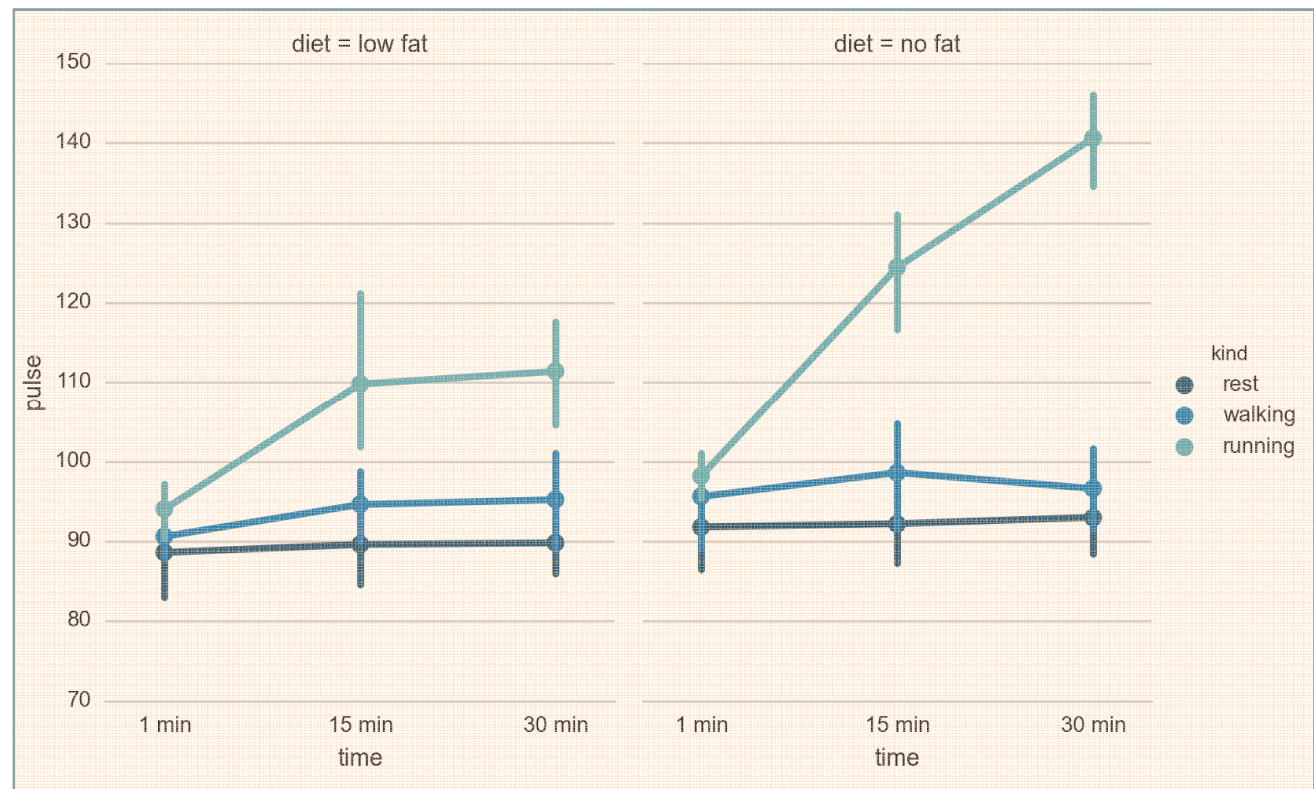
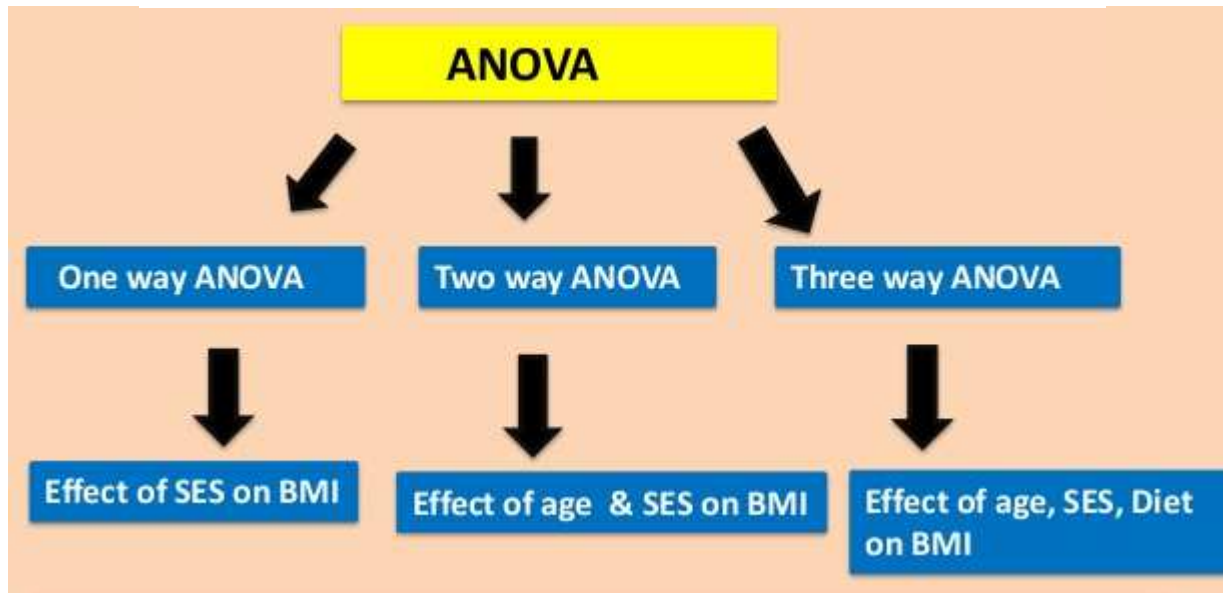
L'**analisi fattoriale** estrae un numero (ristretto) di «variabili latenti» da un insieme più ampio di variabili misurate. Le variabili latenti (fattori) sono costruite con metodi matematici, in modo tale da massimizzare la correlazione di ciascuna di esse con un sottinsieme di variabili misurate.



ANOVA

$$\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 ?$$

L'analisi della varianza (anova = analysis of variance) verifica l'ipotesi che le medie di alcuni campioni di una certa variabile siano tratte da una stessa popolazione; cioè, che le differenze tra le medie di tali campioni siano dovute a variabilità casuale, e pertanto siano trascurabili.



caveat

Fin qui si sono considerate variabili misurate su scala a intervalli, con distribuzioni non troppo asimmetriche, e relazioni tra loro di tipo lineare.

Per brevità non si sono considerate misure nominali o ordinali. Non si sono considerate neanche le relazioni di tipo non lineare (ad es. curvilinee o a salti) tra le variabili su scala a intervalli.

Modelli e dati :

bottom-up o *top-down* ?

Epistemologia empiristica :

- studiare i fenomeni partendo dai dati
- analizzare i dati con spirito esplorativo
- inferire i modelli teorici a partire dai risultati

Epistemologia razionalistica :

- studiare i fenomeni partendo da un modello teoricamente fondato (o da più modelli alternativi)
- analizzare i dati per verificare le previsioni dei modelli
- confermare o falsificare o modificare i modelli teorici in base ai risultati

Modelli e dati :

bottom-up o *top-down* ?

JOURNAL OF EXPERIMENTAL CHILD PSYCHOLOGY 29, 88–101 (1980)



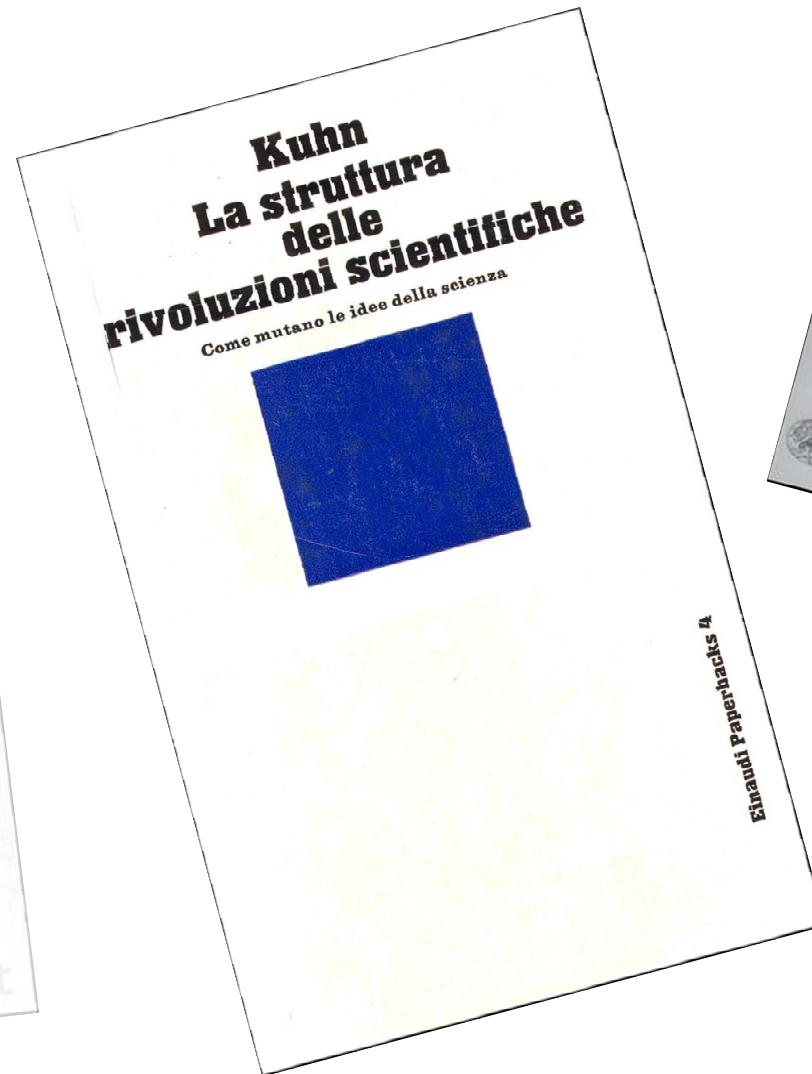
The Dialectics of Empiricism and Rationalism: A Last Methodological Reply to Trabasso

JUAN PASCUAL-LEONE AND ERIC SPARKMAN

York University

Epistemological and methodological differences which underlie empiricist versus rationalist science are described. It is intimated that empiricism, whose methods and theories typically apply across types of subjects within a given type of situation, and rationalist theories which apply across types of situations for one or more types of subjects, constitute two necessary aspects and "moments" (i.e., are a dialectical pair) of any progressing science. It is further intimated that constructive rationalism incorporates the useful epistemological characteristics of empiricism and of classic (categorical) rationalism. In this connection the role of "anomalies" in the growth of science, the concepts of "epistemological generality," "scope" of a theory, "progressing" vs "stagnating" shifts in theory development, and the criteria for evaluating and comparing theories are discussed.

Modelli e dati :



Dicotomia storica :

Disegni di ricerca
sperimentali



Metodi statistici
basati sulle
differenze tra medie

Disegni di ricerca
sulle differenze
individuali



Metodi statistici
correlazionali

“dicotomia storica”

Disegni sperimentali:

Ricerche di laboratorio su percezione, memoria, apprendimento animale e umano.

Manipolazione di variabili indipendenti e verifica dei loro effetti su una variabile dipendente.

Disegni sulle differenze individuali:

Ricerche su atteggiamenti sociali, psicologia clinica e della personalità, psicometria.

Misurazione di (due o) più variabili e analisi delle relazioni tra loro.

“dicotomia storica”

Esempio di disegno sperimentale:

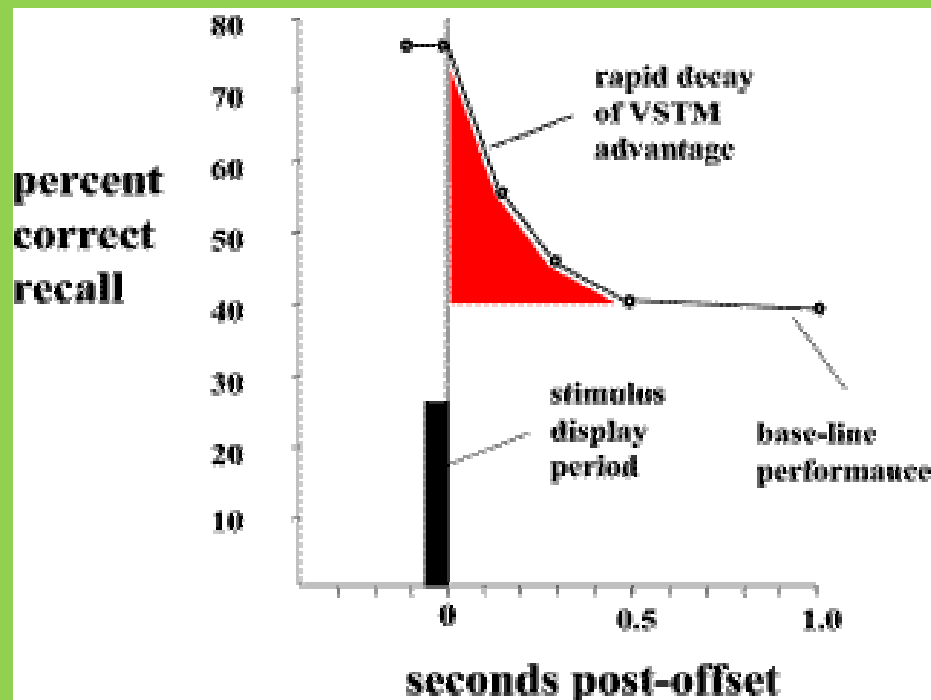
Sperling (1960), studio della memoria iconica

B	K	G
Q	Z	L
H	R	W

- **Condizione di controllo:** Presentando la matrice per 50 msec, seguita da una maschera, i soggetti riescono a riferire circa il 40% delle lettere.
- **Esperimento con 6 condizioni:** un suono indica quale riga ricordare.
Variabile indipendente: intervallo temporale tra fine dello stimolo visivo e inizio del suono (-100, 0, 100, 250, 500, 1000)

“dicotomia storica”

Esperimento con 6 condizioni: un suono indica quale riga ricordare.
Variabile indipendente: intervallo temporale tra fine dello stimolo visivo e inizio del suono (-100, 0, 100, 250, 500, 1000)



Tecniche statistiche per il confronto delle differenze tra le medie (v.d. percentuale di ricordo):
ad es. ANOVA, t-test

“dicotomia storica”

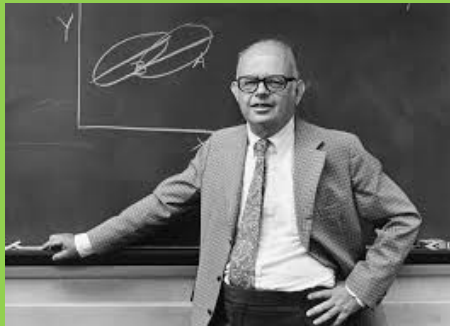
Esempio di disegno sulle differenze individuali:

Thurstone (1938), Abilità mentali primarie

- ***Identificò 7 «fattori» distinti di abilità mentale: comprensione verbale, fluidità verbale, abilità numerica, abilità spaziale, memoria associativa, velocità percettiva, ragionamento.***
- ***Oltre cinquanta prove di abilità mentali vennero presentate ad alcune centinaia di studenti. In tal modo furono misurate, per ogni partecipante, oltre cinquanta variabili e calcolate le correlazioni fra ciascuna coppia di variabili.***
- ***Dalla matrice delle correlazioni fra tutte le coppie di variabili si ricavò un quadro più semplice (7 soli fattori, ognuno dei quali raggruppa diverse variabili fortemente correlate tra loro).***

“dicotomia storica”

Anni sessanta-ottanta: processo di superamento della dicotomia.



Cronbach L.J. (1957). The two disciplines of scientific psychology. (Presidential Address to the American Psychological Association).

- ***Two historic streams: experimental psychology, correlational psychology***
- ***« It is not enough for each discipline to borrow from the other. Correlational psychology studies only variance among organisms; experimental psychology studies only variance among treatments. A united discipline will study both of these, but it will also be concerned with the otherwise neglected interactions between organismic and treatment variables. »***

“dicotomia storica”

Faticoso superamento della dicotomia anche sul piano della discussione dei metodi statistici

Incipit di un libro degli anni settanta sull'analisi della covarianza (non ricordo la reference) :

- *Quando dico che l'analisi della varianza e l'analisi della regressione hanno molte cose in comune...*
- *...se l'interlocutore è uno psicologo mi prende per matto e mi risponde che la prima si deve usare nelle ricerche sperimentali e la seconda nelle ricerche sulle differenze individuali;*
- *se invece è uno statistico, considera la mia affermazione non interessante in quanto assolutamente banale, e tutt'al più bofonchia qualcosa come: «uhuh, il modello lineare generale».*

La dicotomia storica fra ricerche sperimentali e correlazionali ormai è abbastanza superata; la preferenza dei ricercatori per un'epistemologia empirista o razionalista un po' meno (con un'evidente influenza storica di concezioni empiristiche e pragmatistiche nei paesi di lingua inglese).

Tuttavia, la varietà di disegni di ricerca è molto grande, anche in relazione al problema studiato, allo stato delle conoscenze su quell'argomento, alle concezioni teoriche ed epistemologiche dei ricercatori.

Credo che al giorno d'oggi nessuno possa tenere una lezione su «come ragionano gli psicologi (in generale) sui metodi quantitativi» – in quanto psicologi diversi, in contesti o su problemi diversi, possono ragionare anche in modi diversi.

Temo che l'unico modo onesto in cui posso proseguire il discorso sia illustrare come, in alcuni casi, ho ragionato io – senza pretendere che il mio modo di ragionare rappresenti equanimemente tutti.



Cognitive aspects of change in drawings: A neo-Piagetian theoretical account

Sergio Morra*

Università di Genova, Italy

This study reconsiders a series of drawing tasks (Goodnow, 1978) in which children have to modify their stereotypical drawing of the human figure to represent a person in movement. Another task, in which children have to differentiate the drawing of a kangaroo from that of a person, is also considered. According to a neo-Piagetian model of drawing development (Morra, 1995), it is hypothesized that three factors underlie children's ability to flexibly modify their drawings: (a) the amount of attentional resources (*M capacity*) that a child can use to activate task-relevant figurative and operative schemes; (b) automatic activation of figurative schemes from perceptual input that can be obtained by presenting a model; and (c) activation of executive schemes that set appropriate goals and monitor performance, which can be obtained by manipulating contextual variables, such as task order. Three experiments (with a total of 645 participants in the age range from 5 to 9 years) tested successfully the theoretical predictions about the causal factors of drawing flexibility.

Esperimento 1

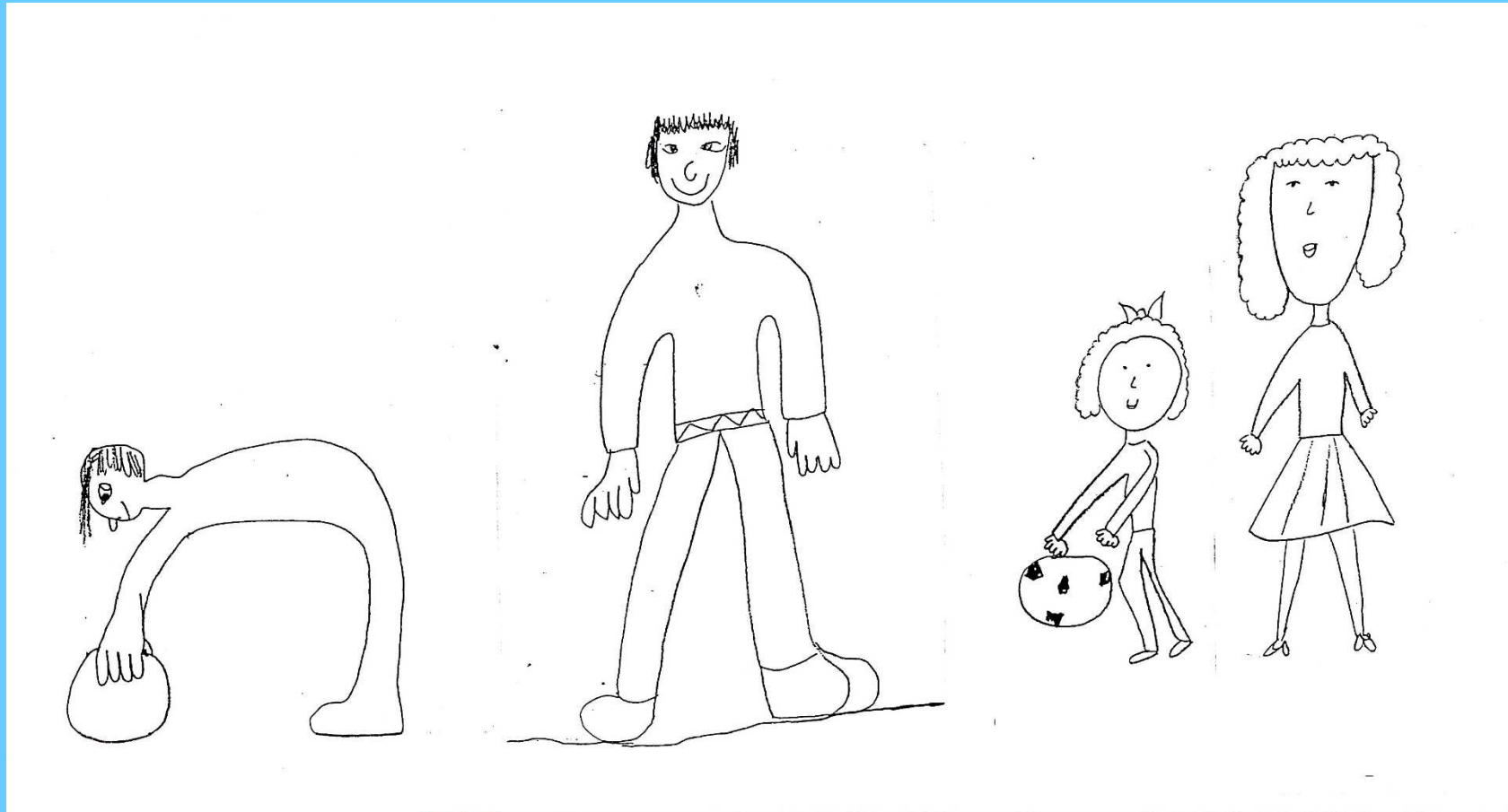
Partecipanti: 225 bambini dalla scuola per l'infanzia alla 3^a elementare (età: 5;4 - 9;3)

Compiti:

- **Disegna una persona che raccoglie una palla da terra**
- **Disegna una persona che sta dritta in piedi**
- **Digit span**
- **Mr. Cucumber Test**

in ordine bilanciato

Esperimento 1



Esperimento 1

Feature	Grade			
	PS	1	2	3
1. One or two elongated arms	48	40	40	35
2. Both hands or arms on the same side of the body axis as the ball	46	72	74	77
3. Lowered insertion of the arm joint on the trunk	28	24	20	31
4. Profile figure (any recognizable attempt)	46	48	80	77
5. Profile figure, with the head and trunk more rotated than the legs	2	8	10	11
6. Height of the figure reduced by at least 1/3	48	48	62	57
7. Any change in the body axis (e.g. tilted or bent body)	48	44	64	63
8. Bent trunk (any shape)	26	32	44	44
9. Trunk bent not at right angle but with continuous, appropriate curve	2	12	22	24
10. Bent neck, or tilted head (tilted more than the trunk)	10	18	12	9
11. At least one bent knee	4	12	18	17
12. Bent foot (i.e. articulated toes)	2	4	6	5
13. Fingers open wide in the hand(s) approaching the ball	2	2	2	5
14. One hand partially occluded by the ball	2	2	4	5
15. Hair falling on the same side as the ball	4	4	6	9

percentuale (per classe) di presenza delle caratteristiche che differenziano i due disegni (inter-rater agreement = 88.4%; inter-rater correlation dell'intera scala = +.87)

Esperimento 1

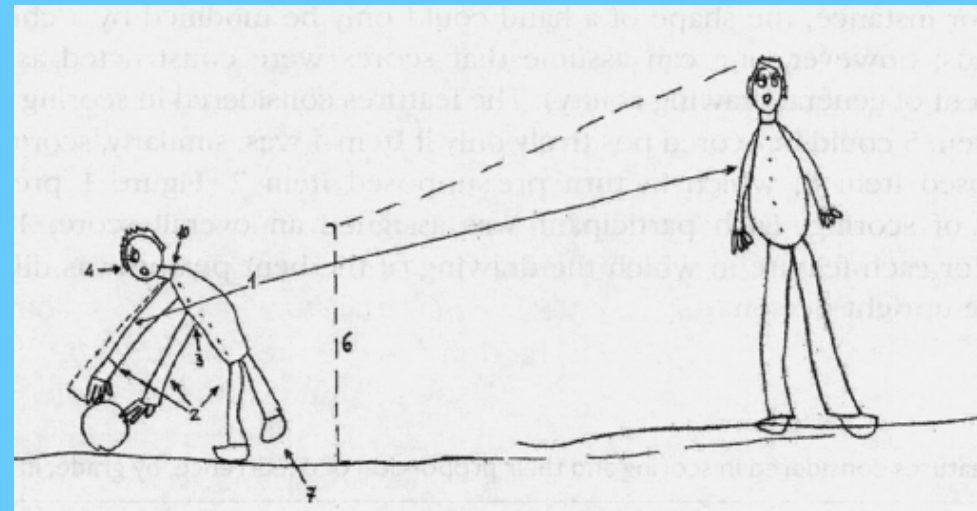
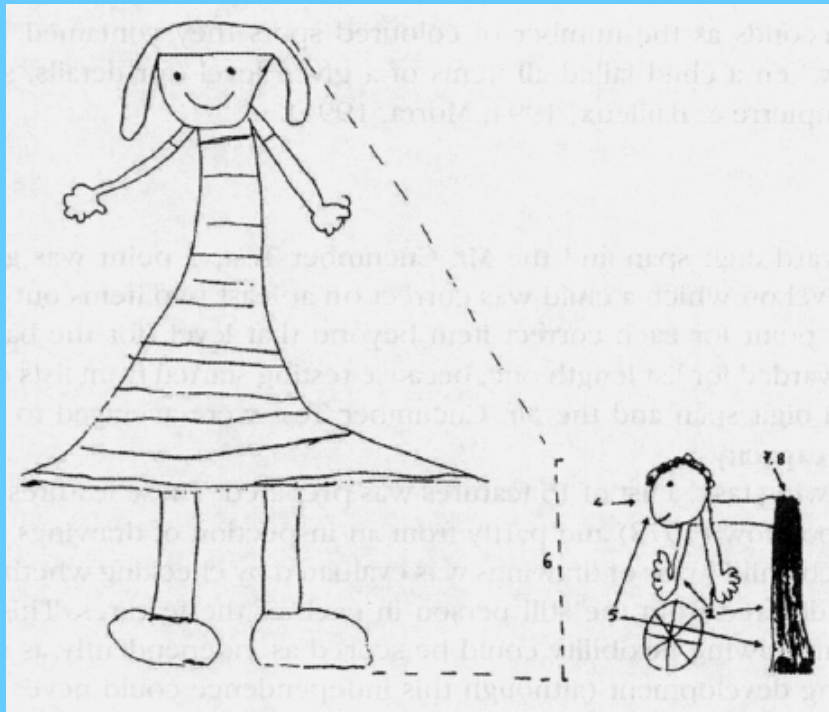


Figure 1. Examples of drawings from Experiment 1. (a) The drawings of a preschooler, without model, in the moving-still order. (b) The drawings of a first-grader, with a model, in the moving-still order. Arrows and dotted lines indicate the scored features; numbers refer to the features listed in Table 1.

Esperimento 1

Disegno sperimentale

- **Presenza o assenza di un modello (foto) per i disegni** *il modello può contribuire ad attivare rappresentazioni mentali rilevanti per il compito*
- **Ordine di esecuzione dei due disegni**
prima "in piedi", poi "raccoglie da terra" può contribuire ad attivare schemi esecutivi rilevanti per differenziare il secondo disegno dallo stereotipo

N.B. – 180 bambini seguivano il disegno sperimentale qui descritto; altri 45 bambini ricevevano i compiti nell'ordine in piedi - raccoglie con entrambe le foto presentate simultaneamente

Esperimento 1

Analisi della varianza 4 x 2 x 2

Tre fattori :

- **4 classi** (Inf, I, II, III)
- **2 modelli** (sì, no)
- **2 ordini** (prima in piedi, prima raccoglie)

- **Classe:** $F(3;164) = 3.98, p < .01$
- **Modello:** $F(1;164) = 25.78, p < .001$
- **Ordine:** $F(1;164) = 5.34, p < .03$
- **Interazioni :** *tutte non significative*

Esperimento 1

Correlazioni

Mr Cucumber e Backward Digit Span : $r = +.68$

M capacity = media tra Mr. Cuc e BDS

- **Scala disegno e M capacity:** $r = +.38$ ($df = 223$) $p < .001$
- **Scala disegno e M capacity, parzializzando età:**
 $r = +.29$ ($df = 222$) $p < .001$
- **Condizione senza modello e ordine svantaggioso:**
 $r = +.43$ ($df = 43$) $p < .002$
- **Idem, parzializzando età :** $r = +.34$ ($df = 42$) $p < .01$

Esperimento 1

Analisi della covarianza 4 x 2 x 2

Tre fattori :

- **4 classi** (Inf, I, II, III)
- **2 modelli** (sì, no)
- **2 ordini** (prima in piedi, prima raccoglie)

Una covariata :
M capacity

- **Classe:** $F(3;163) = 0.28, n.s.$
- **Modello:** $F(1;164) = 23.89, p < .001$
- **Ordine:** $F(1;164) = 4.74, p < .04$
- **Interazioni :** *tutte non significative*

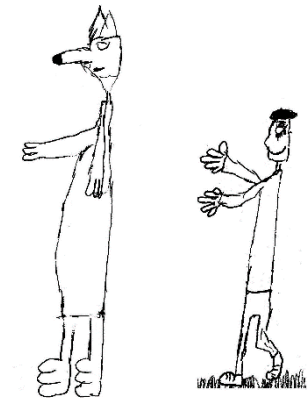
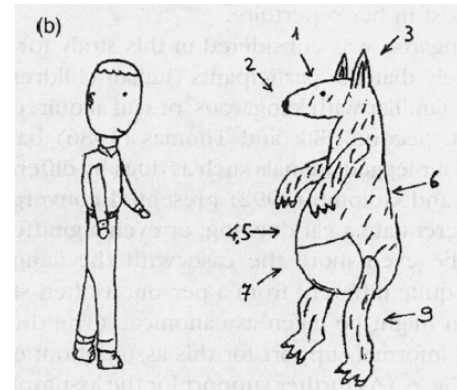
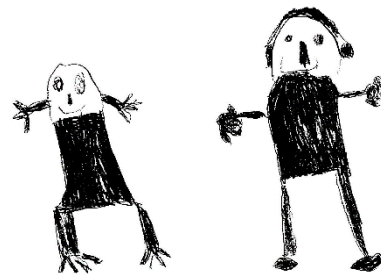
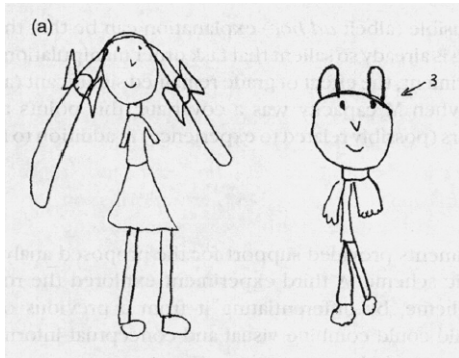
Età (classe scolastica), presenza del modello e ordine di esecuzione hanno gli effetti previsti sul disegno della figura umana in movimento.

Il disegno inoltre correla significativamente con la M capacity.

Ponendo a covariata la M capacity, gli effetti di modello e ordine rimangono significativi, mentre l'effetto della classe scolastica sparisce (è interamente spiegato dalla crescita della M capacity).

I risultati dell'esperimento confermano le previsioni del modello teorico.

Esperimento 2 (disegnare una persona che sta dritta in piedi, una che cammina e una che corre) ed esperimento 3 (disegnare una persona e un canguro) replicano i risultati dell'esperimento 1.





How do subvocal rehearsal and general attentional resources contribute to verbal short-term memory span?

Sergio Morra*

Department of Education, Università di Genova, Genova, Italy

Edited by:

Christopher Jarrod, University of Bristol, UK

Reviewed by:

Nelson Cowan, University of Missouri, USA

Pierre Barrouillet, University of Geneva, Switzerland

Whether rehearsal has a causal role in verbal STM has been controversial in the literature. Recent theories of working memory emphasize a role of attentional resources, but leave unclear how they contribute to verbal STM. Two experiments (with 49 and 102 adult participants, respectively) followed up previous studies with children, aiming to clarify the contributions of attentional capacity and rehearsal to verbal STM. Word length and presentation modality were manipulated. Experiment 1 focused on order errors, Experiment 2 on predicting individual differences in span from attentional capacity and

Esperimento 2

Problema: confrontare teorie della memoria verbale a breve termine basate sul rehearsal subvocale *versus* sulle risorse attentive.

Verificare uno specifico modello dei processi mentali implicati nel compito.

Partecipanti: 102 giovani adulti (18-41 anni)

Esperimento 2

Compiti:

Memoria di liste di parole

- di 2 sillabe presentate visivamente
- di 4 sillabe presentate visivamente
- di 2 sillabe presentate uditivamente
- di 4 sillabe presentate uditivamente



*in ordine
bilanciato*

Velocità di articolazione

- parole di 2 sillabe
- parole di 4 sillabe

Risorse attentive di attivazione (*M capacity*)

- CSVI (Compound Stimuli Visual Information task)
- FIT (Figural Intersections Test)
- DFT (Direction Following Task)

Esperimento 2

correlazioni tra le misure

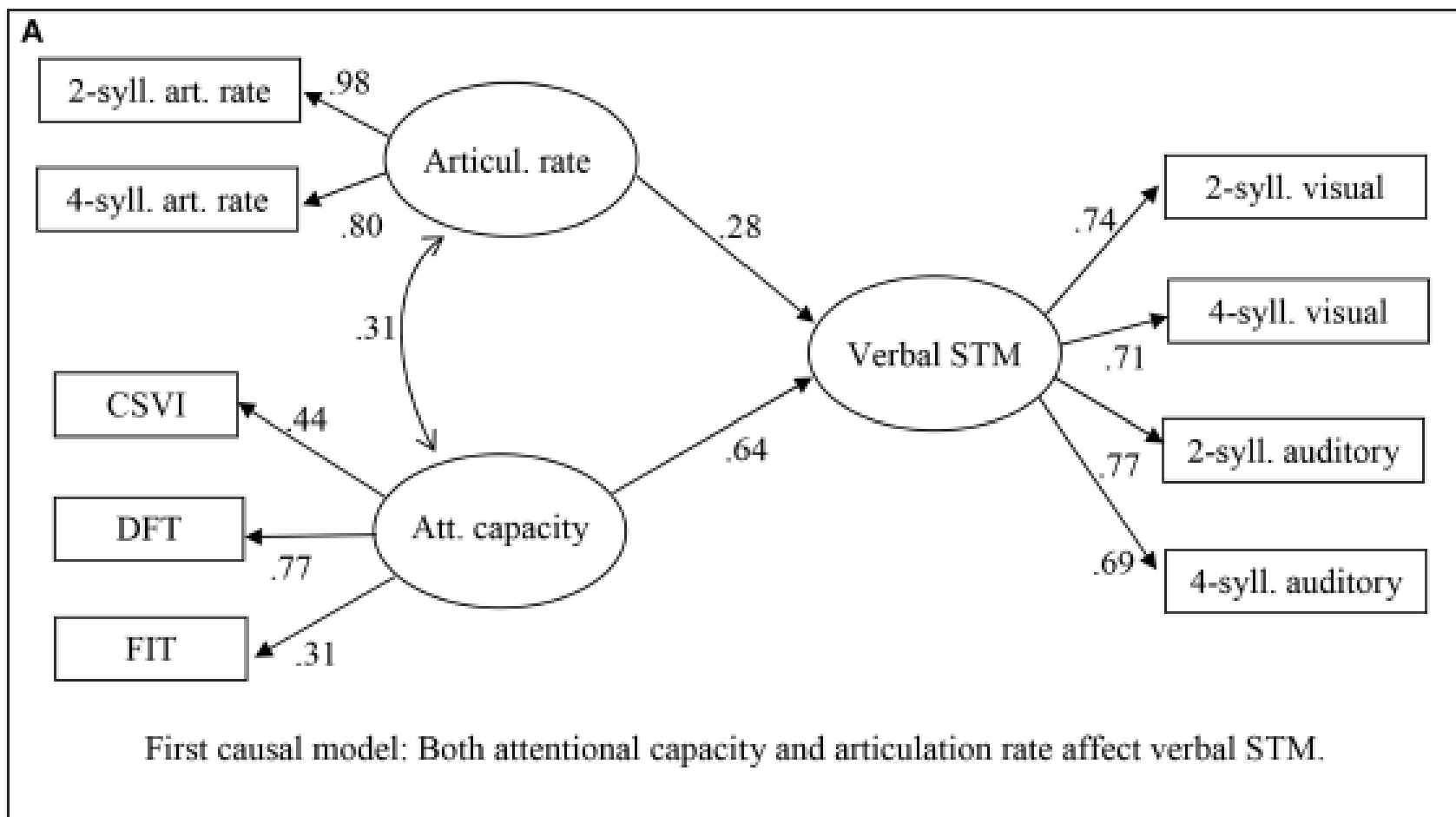
Table 4 | Correlations between STM, articulation rate, and attentional capacity measures in Experiment 2.

	STM 2-syll. vis.	STM 4-syll. vis.	STM 2-syll. aud.	STM 4-syll. aud.	Art. rate 2 syll.	Art. rate 4 syll.	CSVI	DFT	FIT
STM 2-syll. vis.	1	0.60*	0.58	0.46*	0.32°	0.24°	0.40*	0.37*	0.05
STM 4-syll. vis.		1	0.49*	0.44*	0.39*	0.32°	0.34*	0.43*	0.07
STM 2-syll. aud.			1	0.61*	0.30°	0.26°	0.19	0.47*	0.10
STM 4-syll. aud.				1	0.38*	0.31°	0.15	0.38*	0.14
Art. rate 2-syll.					1	0.78*	0.18	0.21°	0.16
Art. rate 4-syll.						1	0.13	0.17	0.13
CSVI							1	0.30°	0.17
DFT								1	0.29°
FIT									1

N = 102 for all measures. **p* < 0.001; °*p* < 0.05, two-tailed.

Esperimento 2

modello di equazioni strutturali



Esperimento 2

modelli di equazioni strutturali

Si definiscono a priori le variabili latenti (in questo caso: capacità attentiva, velocità di articolazione e memoria verbale a breve termine) e le relazioni fra loro e con le variabili misurate.

Vengono stimati i parametri che esprimono le relazioni (lineari) tra le variabili e vengono calcolati degli indici che rappresentano quanto il modello si adatta ai dati.

The first model posits that both attentional capacity and articulation rate jointly affect verbal STM span (see Figure 3A). This model fits the data well, with a nonsignificant discrepancy between predicted and observed data, $\chi^2_{(24)} = 31.76$; $p > 0.13$, high goodness-of-fit indexes ($GFI = 0.93$; $AGFI = 0.88$; $CFI = 0.99$), and fairly low approximation errors and residuals ($RMSEA = 0.057$; $RMR = 0.055$). In this model, attentional capacity has a rather strong impact on verbal STM ($\text{Gamma} = 0.64$, $SE = 0.15$, $z = 4.26$, $p < 0.001$) and the articulation rate has a smaller, but significant impact on verbal STM ($\text{Gamma} = 0.28$, $SE = 0.12$, $z = 2.40$, $p < 0.02$).

L'evento impossibile

Cross-classification prediction analysis

Talvolta un modello può implicare la previsione che un certo evento non si verifichi.

Hildebrand D.K., Laing J.D., & Rosenthal H. (1977).
Prediction analysis of cross classifications. New York: Wiley.

Talvolta un modello implica la previsione
che un certo evento non si verifichi

EUROPEAN JOURNAL OF DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY
2008, 5 (3), 369 – 400

 Psychology Press
Taylor & Francis Group

**A test of a neo-Piagetian model
of the water-level task**

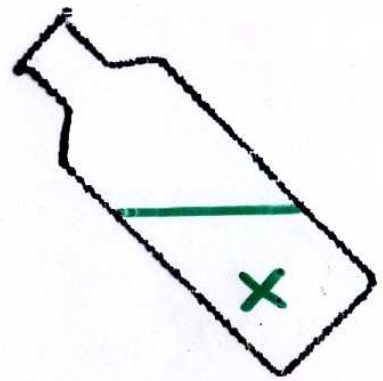
Sergio Morra

Università di Genova, Genova, Italy

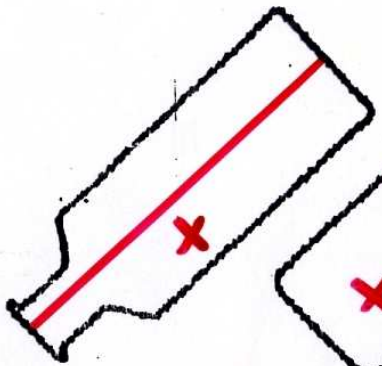
*La ricerca si propone di verificare 6 previsioni
dedotte da uno specifico modello.*

(Partecipanti: 337 bambini dai 5 ai 13 anni)

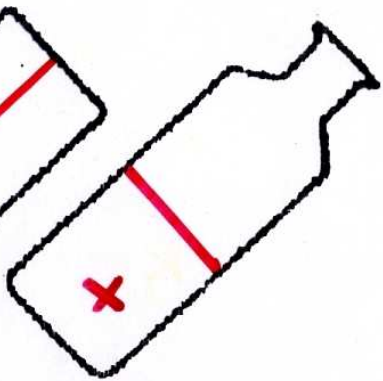
Parallel to bottom or sides



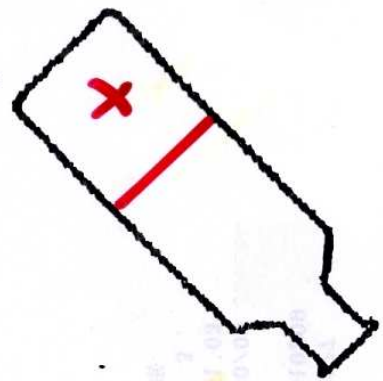
correct



side

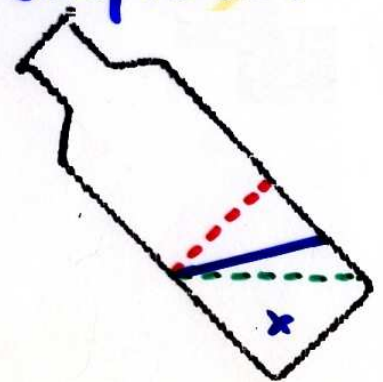


bottom

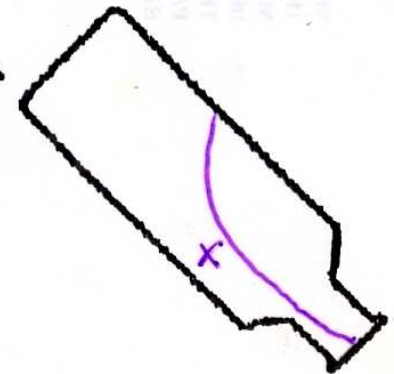
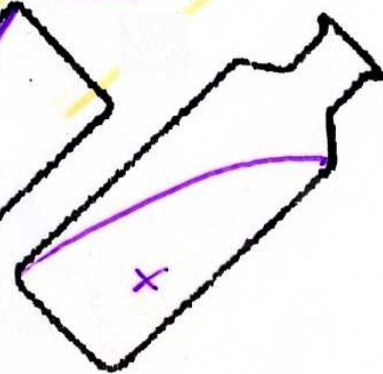
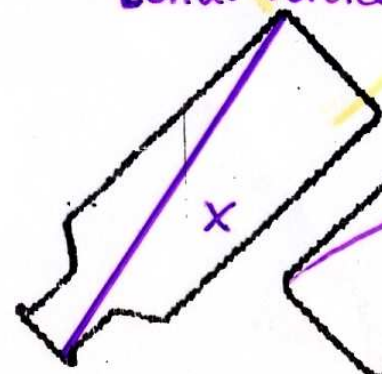


water up

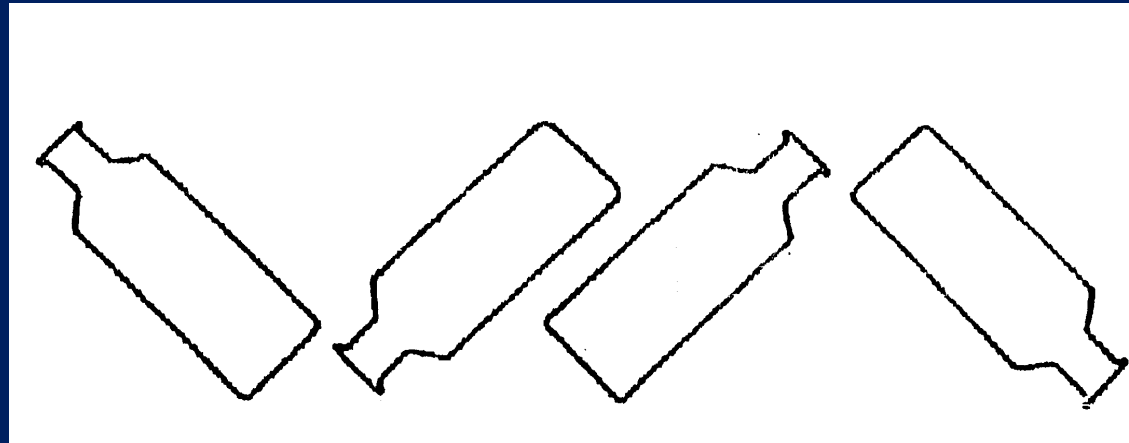
compromise



tend. vertical



Talvolta un modello implica la previsione
che un certo evento non si verifichi



*Una delle previsioni asserisce che per rappresentare
(correttamente) l'acqua come orizzontale sia necessaria
una M capacity di almeno 4 unità. Pertanto si prevede che
i bambini con M capacity ≤ 3 non riescano nel compito.*

Talvolta un modello implica la previsione che un certo evento non si verifichi

TABLE 6
Number of accurate responses (out of four) in 45°-tilted items, as a function of
participants' *M* capacity

<i>No. accurate</i>	<i>M capacity</i>					
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
0	10	56	96	41	8	1
1	0	3	9	16	6	2
2	0	0	3	15	17	1
(Expected 3)	(0.4)	(2.6)	(4.9)			
3	0	0	3	10	1	1
(Expected 4)	(1.0)	(6.0)	(11.2)			
4	0	0	0	9	18	7

Note: "Expected *x*" refers to the expected frequency of participants with *x* accurate responses in case of independence between rows and columns. These randomly expected frequencies are reported only for the cells that were predicted to be empty, i.e., with null observed frequencies (prediction 5).

Talvolta un modello implica la previsione
che un certo evento non si verifichi

M capacity

	1-3	4-6
0-2	177	111
3-4	3 (26.1)	46

$$Del = (26.1 - 3) / 26.1 = .89$$

$$s.e. = .066 \quad 99\% C.I. = (+.71, +1.06)$$

Relazioni non lineari

GIORNALE ITALIANO DI PSICOLOGIA / a. XLII, n. 3, settembre 2014

555

LA CONSERVAZIONE DEL NUMERO SECONDO LA TEORIA DELLA CATASTROFE

ROBERTA CAMBA

Università telematica e-Campus

Riassunto. Scopo del lavoro è spiegare l'acquisizione della conservazione del numero mediante un modello a cuspide che unisca teoria della catastrofe e concetti teorici neo-piagetiani. Attraverso un esperimento condotto su bambini dell'ultimo anno di scuola per l'infanzia e di prima elementare sono stati individuati 5 degli 8 indici necessari a evidenziare transizioni discontinue che avvalorano tale modello. Il parametro di controllo cognitivo più appropriato è l'indipendenza dal campo, mentre la variabile percettiva costituita dalla numerosità degli insiemi usati nel compito di conservazione ha un effetto sullo svolgimento della prova solamente nei bambini frequentanti la scuola per l'infanzia.

81

Relazioni non lineari

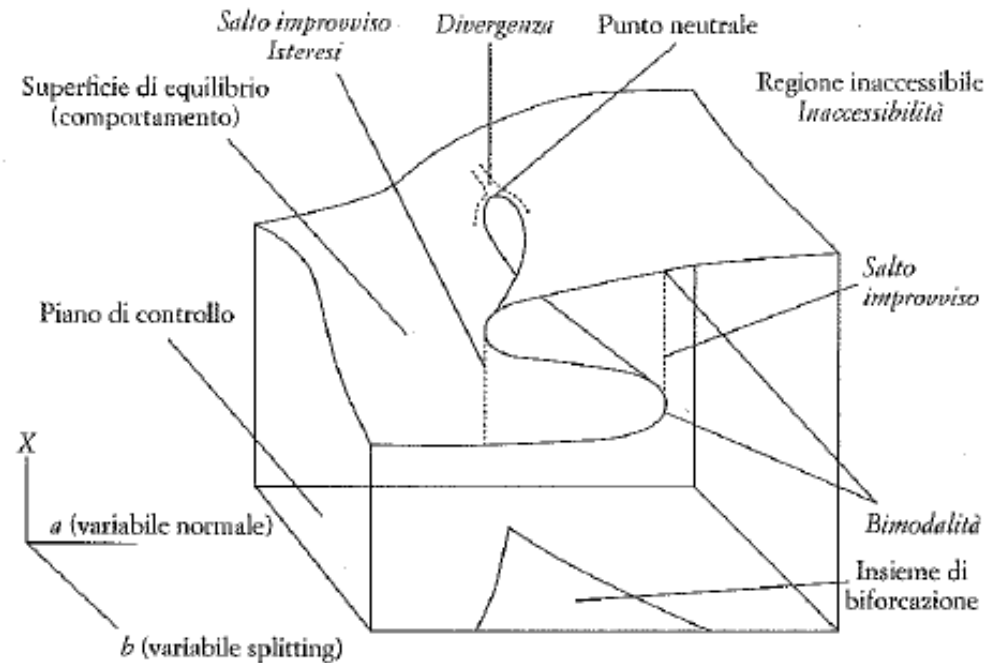
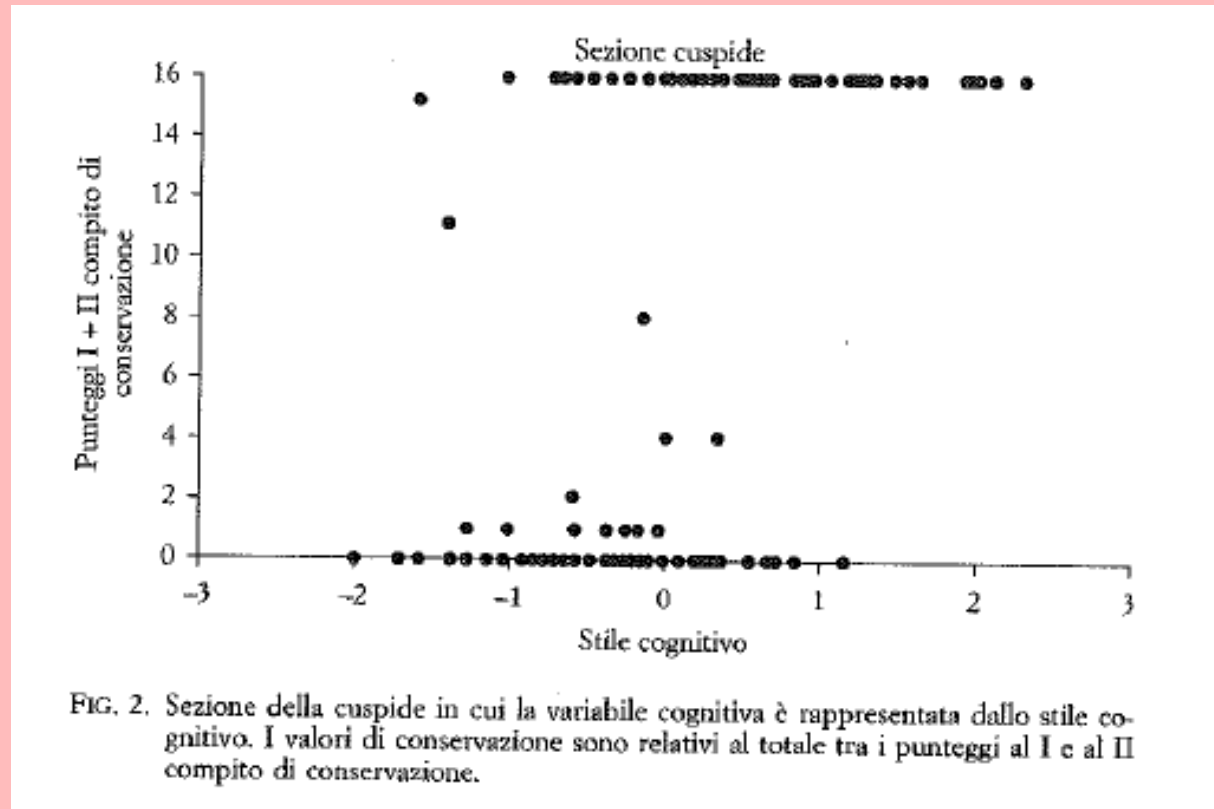


FIG. 1. La superficie continua piegata della cuspide è mostrata tridimensionalmente. Ogni punto sulla superficie della cuspide riflette uno stato di equilibrio. X rappresenta la variabile comportamentale o dipendente, laddove a e b sono variabili di controllo o indipendenti. Nel piano di controllo, delimitato da a e b , è situato l'insieme di biforcazione. All'interno di tale area, per determinati valori delle variabili indipendenti, ci sono due tipi di comportamento possibili e sono possibili improvvise alternanze tra questi comportamenti. In corsivo sono indicati i 5 indici di catastrofe associati all'insieme di biforcazione: bimodalità, inaccessibilità, salto improvviso, divergenza e isteresi.

Relazioni non lineari



relazione (non lineare) fra stile cognitivo (indipendenza dal campo) e risposte a 16 item di conservazione del numero

Partecipanti: 159 bambini di età da 5;3 a 7;5

grazie per l'attenzione

(o... scusate il disturbo!)